

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](mailto:info@ruhw.ru)  
[www.ruhw.ru](http://www.ruhw.ru)

29.12.2022 № 36033-ТП

на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Генеральному директору  
ООО «НТЦ «КровТрейд»

И.С. Шуняеву

620026, г. Екатеринбург,  
ул. Р. Люксембург, 49, офис 800

Уважаемый Илья Сергеевич!

Рассмотрев материалы, представленные письмом от 29.11.2022 № 3720, продлеваем согласование стандарта организации ООО «НТЦ «КровТрейд» СТО 62035492.017-2019 «Смеси сухие строительные на цементном вяжущем КТрон. Технические условия» (далее – СТО) для добровольного применения на объектах Государственной компании сроком на один год с даты настоящего согласования.

По истечению указанного срока в наш адрес необходимо направлять аналитический отчет:

- с результатами мониторинга и оценкой применения материалов в соответствии с требованиями согласованных СТО на объектах Государственной компании и прочих объектах;

- по взаимодействию с ФАУ «РОСДОРНИИ» о включении смесей по СТО 62035492.017-2019 в Реестр новых и наилучших технологий, материалов и технологических решений повторного применения (в случае соответствия критериям включения).

Контактное лицо: заместитель директора Департамента проектирования, технической политики и инновационных технологий Ильин Сергей Владимирович, тел. (495) 727-11-95, доб. 33-07, e-mail: [S.Ilyn@russianhighways.ru](mailto:S.Ilyn@russianhighways.ru).

Заместитель председателя правления  
по технической политике



В.А. Ермилов

**СМЕСИ СУХИЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ  
НА ЦЕМЕНТНОМ ВЯЖУЩЕМ  
КТТрон  
Технические условия**



---

**Общество с ограниченной ответственностью  
«Научно-технический центр «КровТрейд»  
(ООО «НТЦ «КровТрейд»)**

---

**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ**

**СТО 62035492.017-2019**

---

**УТВЕРЖДАЮ**

**Генеральный директор  
ООО «НТЦ «КровТрейд»**

**И.С. Шуняев**

**«23» декабря 2019 г.**



**СМЕСИ СУХИЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ  
НА ЦЕМЕНТНОМ ВЯЖУЩЕМ  
КТтрон  
Технические условия**

**г. Екатеринбург  
2019 г.**

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Общество с ограниченной ответственностью «Научно-технический центр «КровТрейд» (ООО «НТЦ «КровТрейд»).

2 ВНЕСЕН Общество с ограниченной ответственностью «Научно-технический центр «КровТрейд» (ООО «НТЦ «КровТрейд»).

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом генерального директора ООО «НТЦ «КровТрейд» №12/1 от 23.12.2019 г.

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ на основании требований СТО КТ 6235492.007-2014 «Материалы и системы КТ трон для усиления, ремонта и гидроизоляции строительных конструкций. Классификация. Технические характеристики. Технологии производства работ. Контроль качества работ» и ТУ 23.64.10-061-62035492-2019 «Смеси сухие строительные на цементном вяжущем КТ трон. Технические условия».

5 СОГЛАСОВАН Федеральным дорожным агентством (Росавтодор) в части, касающейся автомобильных дорог общего пользования федерального значения, в предоставленной редакции.

*Требования настоящего стандарта подлежат соблюдению во всех подразделениях ООО «НТЦ «КровТрейд».*

*Настоящий стандарт может быть применим в целях добровольной сертификации продукции в соответствии с Федеральным законом от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ.*

*Информация об изменениях к настоящему Стандарту, текст изменений и поправок размещаются в информационной системе общего пользования – на официальном сайте ООО «НТЦ «КровТрейд» [www.kttron.ru](http://www.kttron.ru) в сети Интернет. В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего Стандарта организации соответствующие уведомления будут опубликованы там же.*

## Содержание

1	Область применения.....	1
2	Нормативные ссылки .....	1
3	Термины и определения.....	4
4	Классификация и условные обозначения.....	5
5	Технические требования .....	8
	5.1 Общие положения.....	8
	5.2 Основные показатели и/или характеристики (свойства) .....	9
	5.3 Требования к сырью и материалам. ....	11
	5.4 Упаковка и маркировка .....	11
6	Требования безопасности и охраны окружающей среды.....	12
7	Правила приемки .....	14
8	Методы контроля (испытаний) .....	15
9	Транспортирование и хранение.....	16
10	Указания по применению .....	16
	10.1 Проектирование ремонта и защиты строительных конструкций .....	16
	10.2 Технология производства работ по ремонту и защите строительных конструкций..	23
	10.3 Контроль качества работ .....	66
11	Гарантии изготовителя.....	71
	Приложение А (обязательное) Лист регистрации изменений .....	73
	Библиография .....	74



---

# С Т А Н Д А Р Т   О Р Г А Н И З А Ц И И

---

## СМЕСИ СУХИЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ НА ЦЕМЕНТНОМ ВЯЖУЩЕМ

КТТрон  
Технические условия

---

### 1    Область применения

Настоящий стандарт организации распространяется на смеси сухие строительные на цементном вяжущем марки КТТрон (далее смеси КТТрон), изготавливаемые путем смешения цемента, песка и технологических добавок.

Смеси КТТрон предназначены для производства внутренних и наружных гидроизоляционных и ремонтных работ.

Смеси КТТрон подходят для применения в автодорожном строительстве при производстве работ в соответствии с СП 34.13330, во всех климатических зонах в соответствии с требованиями СП 131.13330.

### 2    Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 4.233 Система показателей качества продукции (СПКП). Строительство. Растворы строительные. Номенклатура показателей

ГОСТ 12.0.004 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения

ГОСТ 12.1.004 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.007 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.002 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.005 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Работы окрасочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.009 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Работы погрузо-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.021 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы вентиляции. Общие требования

ГОСТ 12.4.041 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства

индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующие. Общие технические требования

ГОСТ 12.4.253 (EN 166:2002) Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства

индивидуальной защиты глаз. Общие технические требования

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

ГОСТ 2226 Мешки из бумаги и комбинированных материалов. Общие технические условия

ГОСТ 5802 Растворы строительные. Методы испытаний

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

Технические условия

ГОСТ 8735 Песок для строительных работ. Методы испытаний

ГОСТ 8736 Песок для строительных работ. Технические условия

ГОСТ 10060 Бетоны. Методы определения морозостойкости

ГОСТ 10181 Смеси бетонные. Методы испытаний

ГОСТ 12730.5 Бетоны. Методы определения водонепроницаемости

ГОСТ 13015 Изделия бетонные и железобетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

ГОСТ 17624 Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности

ГОСТ 19433 Грузы опасные. Классификация и маркировка

ГОСТ 22690 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля

ГОСТ 23732 Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия

ГОСТ 24297 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля

ГОСТ 28570 Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобранным из конструкций

ГОСТ 30108 Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов

ГОСТ 31108 Цементы общестроительные. Технические условия

ГОСТ 31189 Смеси сухие строительные. Классификация

ГОСТ 31357 Смеси сухие строительные на цементном вяжущем. Общие технические условия

ГОСТ 31383 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Методы испытаний

ГОСТ 31937 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического

состояния

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

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

ГОСТ 33174 Дороги автомобильные общего пользования. Цемент. Технические требования

ГОСТ Р 12.4.301 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты дерматологические. Общие технические условия

ГОСТ Р 56731 Анкеры механические для крепления в бетоне. Методы испытаний

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

ГОСТ Р 58577 Правила установления нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ проектируемыми и действующими хозяйствующими субъектами и методы определения этих нормативов

ГОСТ Р 59123 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты. Общие требования и классификация

СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии

СП 34.13330.2021 Автомобильные дороги

СП 48.13330.2019 Организация строительства. СНиП 12-01-2004

СП 72.13330.2016 Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. СНиП 3.04.03-85

СП 131.13330.2020 Строительная климатология.

СП 250.1325800.2016 Здания и сооружения. Защита от подземных вод

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 4.233, ГОСТ 31189, ГОСТ 31357, а также следующие термины с соответствующими определениями:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 4 Классификация и условные обозначения

Смеси КТТрон, в зависимости от назначения, выпускают следующих марок:

– КТТрон-3 – тиксотропный состав (Ремонт элементов бетонных и железобетонных конструкций, подверженных циклическому нагружению: железобетонные балки, фермы, колонны, ригеля, ребристые плиты и пр. Ремонт монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Ремонт каменных и армокаменных конструкций. Ремонт конструкций подверженных воздействию морской воды, агрессивных сред, минеральных масел и многократному чередованию циклов замораживанию оттаиванию.);

– КТТрон-3 Т500 – тиксотропный состав (Ремонт элементов бетонных и железобетонных конструкций, требующих обеспечить высокую прочность на сжатие, подверженных циклическому нагружению: железобетонные балки, фермы, колонны, ригеля, ребристые плиты, лестничные марши, диафрагмы и пояса жесткости, подпорные стены и пр. Ремонт монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Ремонт конструкций подверженных воздействию морской воды, агрессивных сред, минеральных масел и многократному чередованию циклов замораживанию оттаиванию.);

– КТТрон-3 Л400 – безусадочный литевой состав (Ремонт элементов бетонных, железобетонных кирпичных и каменных конструкций, подверженных циклическому нагружению. Ремонт конструкций подверженных воздействию морской воды, агрессивных сред, минеральных масел и многократному чередованию циклов замораживания оттаивания; изготовление новых, в том числе тонкостенных, густоармированных бетонных конструкций с высокой водонепроницаемостью; крепление анкеров в бетонных конструкциях и скальных породах. Омоноличивание стыков сборных бетонных конструкций.);

– КТТрон-3 Л600 – безусадочный литевой состав (Ремонт элементов бетонных, железобетонных кирпичных и каменных конструкций, подверженных циклическому нагружению. Ремонт конструкций подверженных воздействию морской воды, агрессивных сред, минеральных масел и многократному чередованию циклов замораживания оттаивания; изготовление новых, в том числе тонкостенных, густоармированных бетонных конструкций с высокой водонепроницаемостью; крепление анкеров в бетонных конструкциях и скальных породах. Омоноличивание стыков сборных бетонных конструкций.);

– КТТрон-4 Т600 – быстротвердеющий тиксотропный состав (Ремонт элементов бетонных и железобетонных конструкций, требующих обеспечения высокой прочности на сжатие, а также подверженных циклическому нагружению. Ремонт конструкций, подверженных воздействию морской воды, агрессивных сред, минеральных масел и многократному чередованию циклов замораживания оттаивания. Увеличение несущей способности

конструкций. Изготовление новых, в том числе тонкостенных, густоармированных высокопрочных бетонных конструкций с высокой водонепроницаемостью. Омоноличивание опорных частей оборудования; омоноличивание стыков сборных бетонных конструкций.);

– КТТрон-4 Т600 зима – быстротвердеющий тиксотропный состав, возможно применение при температуре до минус 10 °С (Ремонт элементов бетонных и железобетонных конструкций, требующих обеспечения высокой прочности на сжатие, а также подверженных циклическому нагружению. Ремонт конструкций, подверженных воздействию морской воды, агрессивных сред, минеральных масел и многократному чередованию циклов замораживания оттаивания; увеличение несущей способности конструкций. Изготовление новых, в том числе тонкостенных, густоармированных высокопрочных бетонных конструкций с высокой водонепроницаемостью. Омоноличивание опорных частей оборудования; омоноличивание стыков сборных бетонных конструкций.);

– КТТрон-4 Л600 – быстротвердеющий безусадочный литевой состав (Ремонт элементов бетонных и железобетонных конструкций, требующих обеспечения высокой прочности на сжатие, а также подверженных циклическому нагружению. Ремонт конструкций, подверженных воздействию морской воды, агрессивных сред, минеральных масел и многократному чередованию циклов замораживания оттаивания. Увеличение несущей способности конструкций. Изготовление новых, в том числе тонкостенных, густоармированных высокопрочных бетонных конструкций с высокой водонепроницаемостью. Омоноличивание опорных частей оборудования; омоноличивание стыков сборных бетонных конструкций.);

– КТТрон-4 Л600 зима – быстротвердеющий тиксотропный состав, возможно применение при температуре до минус 10 °С (Ремонт элементов бетонных и железобетонных конструкций, требующих обеспечения высокой прочности на сжатие, а также подверженных циклическому нагружению. Ремонт конструкций, подверженных воздействию морской воды, агрессивных сред, минеральных масел и многократному чередованию циклов замораживания оттаивания; увеличение несущей способности конструкций. Изготовление новых, в том числе тонкостенных, густоармированных высокопрочных бетонных конструкций с высокой водонепроницаемостью. Омоноличивание опорных частей оборудования. Омоноличивание стыков сборных бетонных конструкций.);

– КТТрон-4 МФ – быстротвердеющий безусадочный литевой состав, содержащий металлическую фибру (Ремонт и изготовление высокопрочных бетонных конструкций, подвергающихся динамическим нагрузкам. Ремонт элементов бетонных и железобетонных конструкций, требующих обеспечения высокой прочности на сжатие, а также подверженных циклическому напряжению.);

– КТТрон торкрет М – торкрет смесь для нанесения методом мокрого торкретирования

(Новое строительство. Строительство элементов гидротехнических сооружений. Гидроизоляция гидротехнических сооружений. Окончательная отделка штолен, туннелей, шахт. Крепление строительных котлованов. Крепление скальных стен и откосов. Подведение контропор и фундаментов под сооружения. Ремонт и восстановление защитного слоя бетона. Восстановление профилей. Ремонт повреждений, вызванных износом, кислотами, газами, огнем, взрывами, морозами и чрезмерной нагрузкой. Устранение дефектов строительства бетонных конструкций. Реконструкция железнодорожных и автомобильных туннелей. Усиление конструкций из кладки и бетона, огнеупорная облицовка.);

– КТтрон-торкрет С – торкрет смесь для нанесения методом сухого торкретирования ((Новое строительство. Строительство элементов гидротехнических сооружений. Гидроизоляция гидротехнических сооружений. Окончательная отделка штолен, туннелей, шахт. Крепление строительных котлованов. Крепление скальных стен и откосов. Подведение контропор и фундаментов под сооружения. Ремонт и восстановление защитного слоя бетона. Восстановление профилей. Ремонт повреждений, вызванных износом, кислотами, газами, огнем, взрывами, морозами и чрезмерной нагрузкой. Устранение дефектов строительства бетонных конструкций. Реконструкция железнодорожных и автомобильных туннелей. Усиление конструкций из кладки и бетона, огнеупорная облицовка.);

– КТтрон-6 – штукатурный состав с повышенной водонепроницаемостью (Восстановление защитного слоя бетона; выравнивание поверхностей бетонных, железобетонных, пенобетонных, кирпичных и каменных конструкций. Толстослойная гидроизоляция при толщине нанесения более 20 мм. В системе ремонтных материалов для конструкций подверженных воздействию морской воды, агрессивных сред, минеральных масел, многократному чередованию циклов замораживания оттаивания.);

– КТтрон-6 финишный – безусадочная быстротвердеющая смесь тиксотропного типа (Ремонт и чистовая отделка бетонных и каменных конструкций. Выравнивание бетонных поверхностей при текущем ремонте и при новом строительстве. Защита бетонных поверхностей от агрессивных вод.);

– КТтрон-7 – обмазочная гидроизоляция (Защита строительных конструкций от воздействия грунтовых вод, жидких агрессивных сред и газов, морской воды, карбонизации и антиобледенительных солей. Гидроизоляция элементов конструкций.);

– КТтрон-10 1К – обмазочная эластичная гидроизоляция, однокомпонентная (Защита строительных конструкций от воздействия грунтовых вод, жидких агрессивных сред и газов, морской воды, карбонизации и антиобледенительных солей. Гидроизоляция элементов конструкций в условиях возможного образования микротрещин.);

– КТтрон-10 2К – обмазочная эластичная гидроизоляция, двухкомпонентная (Защита

строительных конструкций от воздействия грунтовых вод, жидких агрессивных сред и газов, морской воды, карбонизации и антиобледенительных солей. Гидроизоляция элементов конструкций в условиях возможного образования микротрещин.);

– КТТрон-9 ЗР5,0 – смесь бетонная безусадочная наливного типа (Подливка под опорные части колонн, омоноличивание стыков в железобетонных конструкциях и установка анкеров. Подливка под опорные части пролетных строений мостов, путепроводов. Устройство подфермерных элементов; увеличение несущей способности конструкции.);

– КТТрон-9 Л800 подливочный – смесь бетонная безусадочная наливного типа (Подливка под опорные части колонн, омоноличивание стыков в железобетонных конструкциях и установка анкеров. Подливка под опорные части пролетных строений мостов, путепроводов. Устройство подфермерных элементов. Увеличение несущей способности конструкции.);

– КТТрон-праймер – антикоррозионный состав (Защита стальной арматуры от коррозии и состав, повышающий адгезию к бетонным основаниям.);

– Микролит – тонкодисперсный инъекционно-литевой состав (Усиление бетонных и каменных конструкций методом инъектирования. Ремонт трещин методом инъектирования. Крепление анкеров в бетонных конструкциях и скальных породах.).

Условное обозначение смесей КТТрон при заказе должно включать:

- Наименование марки.
- Обозначение настоящего СТО либо технических условий, по которым выпускается продукция.

*Примечание* – Допускается дополнять условное обозначение продукции словами, характеризующими специальное назначение или ее особенности.

*Пример обозначения смеси КТТрон при заказе: КТТрон-3, СТО 62035492.017-2019;*

*КТТрон-3, ТУ 5775-043- 62035492- 2011 изм. 1, 2, 3.*

## **5 Технические требования**

### **5.1 Общие положения**

Смеси КТТрон должны изготавливаться в соответствии с требованиями ТУ 23.64.10-061-62035492-2019 [1], настоящего СТО и по технологическому регламенту, утвержденным в установленном порядке.

Для получения смесей КТТрон применяют следующие компоненты:

- портландцемент по ГОСТ 31108, ГОСТ 33174;
- песок по ГОСТ 8736, ГОСТ 32824;
- щебень по ГОСТ 8267, ГОСТ 32703;
- функциональные добавки по действующим НД.

Смеси КТтрон представляют собой сыпучий порошок серого цвета без посторонних включений и комков.

Физико-механические показатели смесей КТтрон должны соответствовать требованиям, указанным в таблицах 1 - 5.

## 5.2 Основные показатели и/или характеристики (свойства)

5.2.1 Физико-механические показатели ремонтных смесей КТтрон (КТтрон-3, КТтрон-3 Т500, КТтрон-4 Т600, КТтрон-4 Т600 зима, КТтрон-3 Л400, КТтрон-3 Л600, КТтрон-4 Л600, КТтрон-4 Л600 зима, КТтрон-4 МФ, Микролит, КТтрон-торкрет С, КТтрон-торкрет М) приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-механические показатели ремонтных смесей КТтрон

Наименование	Фракция заполнителя, мм	Расход, кг/м <sup>3</sup>	Водонепроницаемость, не менее	Морозостойкость, не менее	Прочность при сжатии, МПа, не менее		Адгезия, МПа, не менее		Прочность при изгибе, МПа, не менее	
					24 часа	28 сут.	7 сут.	28 сут.	7 сут.	28 сут.
Тиксотропные составы										
КТтрон-3	2,5	1800	W10	F300	10	30	1,2	1,8	4,0	8,0
КТтрон-3 Т500	2,5	1950	W12	F300	20	55	1,2	2,0	5,0	8,0
КТтрон-4 Т600 КТтрон-4 Т600 зима	2,5	1950	W16	F300	30	55	1,2	2,0	5,0	9,0
Литьевые составы										
КТтрон-3 Л400	2,5	1850	W10	F300	15	40	1,2	1,8	5,0	8,0
КТтрон-3 Л600	2,5	2000	W12	F300	20	60	1,2	2,0	5,0	8,0
КТтрон-4 Л600 КТтрон-4 Л600 зима	2,5	2000	W16	F300	35	60	1,3	2,5	7,0	9,0
КТтрон-4 МФ	2,5	2350	W12	F300	32	65	1,5	2,5	7,0	15,0
Микролит	0,08	1800	W10	F400	25	60	1,2	2,0	3,0	8,0
Торкрет составы										
КТтрон-торкрет С	2,5	1900	W12	F300	30	50	1,2	2,0	4,0	8,0
КТтрон-торкрет М	2,5	2000	W12	F300	30	60	1,2	2,0	4,0	8,0

5.2.2 Физико-механические показатели штукатурных смесей КТтрон (КТтрон-6, КТтрон-6 финишный) приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-механические показатели штукатурных смесей КТТрон

Наименование	Фракция заполнителя, мм	Расход, кг/м <sup>3</sup>	Водонепроницаемость, не менее	Морозостойкость, не менее	Прочность при сжатии, МПа, не менее		Адгезия, МПа, не менее		Прочность при изгибе, МПа, не менее	
					24 часа	28 сут.	7 сут.	28 сут.	7 сут.	28 сут.
КТТрон-6	2,5	1750	W10	F300	8	20	1,0	1,5	3,0	6,0
КТТрон-6 финишный	0,63	1500	W12	F300	16	40	0,8	1,7	5,0	7,0

5.2.3 Физико-механические показатели смеси КТТрон для защиты арматуры (КТТрон-праймер) приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-механические показатели смеси КТТрон для защиты арматуры

Наименование	Фракция заполнителя, мм	Расход при толщине слоя 1 мм, кг/м <sup>2</sup>	Морозостойкость, не менее	Адгезия с металлом, МПа, не менее	Адгезия с бетоном, МПа, не менее	
					7 сут.	28 сут.
КТТрон-праймер	0,63	1,5	F300	3,0	1,2	2,0

5.2.4 Физико-механические показатели гидроизоляционных смесей КТТрон (КТТрон-7, КТТрон-10 1К, КТТрон-10 2К) приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Физико-механические показатели гидроизоляционных смесей КТТрон

Наименование	Фракция заполнителя, мм	Расход при толщине слоя 1 мм, кг/м <sup>2</sup>	Водонепроницаемость, не менее		Морозостойкость, не менее	Адгезия, МПа, не менее	Перекрытие трещин без армирования с шириной раскрытия, мм
			на прижим	на отрыв			
Жесткая							
КТТрон-7	0,63	1,55	W10	W8	F300	1,8	до 0,2
Эластичная							
КТТрон-10 1К	0,63	1,5	W12	W8	F300	1,5	до 0,5
КТТрон-10 2К	0,63	1,5	W12	W8	F300	1,5	до 0,7

5.2.5 Физико-механические показатели подливочных смесей КТТрон (КТТрон-9 ЗР5,0, КТТрон-9 Л800 подливочный) приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Физико-механические показатели подливочных смесей КТТрон

Наименование	Фракция заполнителя, мм	Расход, кг/м <sup>3</sup>	Водонепроницаемость, не менее	Морозостойкость, не менее	Прочность при сжатии, МПа, не менее		Адгезия, МПа, не менее		Прочность при изгибе, МПа, не менее	
					24 часа	28 сут.	7 сут.	28 сут.	7 сут.	28 сут.
КТТрон-9 ЗР5,0	5,0	2000	W16	F300	35	80	1,4	2,5	6,0	10,0
КТТрон-9 Л800 подливочный	2,5	2000	W16	F300	40	80	1,3	2,5	6,0	9,0

### 5.3 Требования к сырью и материалам

Сырье и материалы, применяемые при изготовлении смесей КТТрон должны соответствовать требованиям, установленными действующими НД.

Входной контроль сырья – по ГОСТ 24297.

Удельная эффективная активность естественных радионуклидов (Аэфф) материалов, используемых для изготовления смесей КТТрон, должна соответствовать требованиям 1 класса радиационного качества строительных материалов по ГОСТ 30108.

### 5.4 Упаковка и маркировка

Смеси КТТрон упаковывают по ГОСТ 31357 в многослойные бумажные мешки с клапаном по ГОСТ 2226, допускается упаковка в полиэтиленовые пакеты, пластиковые ведра с герметически закрывающейся крышкой, исключающей взаимодействие с влагой.

Масса нетто упакованной смеси в мешках может быть 10 или 25 кг, в пакетах и ведрах, в зависимости от их объема, с погрешностью  $\pm 2\%$ .

Допускается упаковка в полиэтиленовые мешки или мягкие контейнеры с полиэтиленовой вставкой.

По согласованию с потребителем допускается использование другой тары, обеспечивающей надежность и безопасность при хранении и транспортировке.

На каждое тарное место должна быть нанесена маркировка, в виде самоклеющейся этикетки или методом окрашивания тары, содержащая следующие данные:

- наименование или товарный знак и адрес предприятия-изготовителя;
- наименование продукта, его марка;
- номер партии;
- дата изготовления;
- масса нетто тарного места;
- обозначение настоящего СТО или требований ТУ 23.64.10-061-62035492-2019 [1];

- гарантийный срок хранения;
- объем воды или эластификатора для затворения, необходимый для получения заданных свойств, л/кг

– краткая инструкция по применению.

**Примечание** - Допускается нанесение дополнительной информации или обозначений, связанных с использованием, нанесением, отличием.

Транспортная маркировка производится по ГОСТ 14192.

## 6 Требования безопасности и охраны окружающей среды

6.1 Смеси КТТрон является негорючими, пожаро-взрывобезопасными материалами, что обусловлено свойствами входящих в его состав компонентов.

6.2 Возможные пути поступления в организм человека вредных веществ, выделяемых при производстве и при применении: ингаляционный и через кожные покровы.

6.3 При производстве и применении смесей КТТрон должны соблюдаться правила пожарной безопасности и промышленной санитарии по ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.3.002 и ГОСТ 12.3.005, а также требования СП 2.2.3670-20 [2].

При одновременном содержании в воздухе рабочей зоны нескольких вредных веществ одностороннего действия (по заключению органов санитарного надзора) сумма отношений фактических концентраций каждого из них в воздухе к их ПДК не должна превышать единицу.

6.4 Смеси КТТрон относятся к 3-ему классу опасности по ГОСТ 12.1.007 (умеренно опасные). При повторных воздействиях, обладают слабораздражающим действием на кожные покровы и умеренно-раздражающим действием на слизистые оболочки верхних дыхательных путей.

6.5 При производстве смесей КТТрон применяются цементы, песок для строительных работ, технологические добавки.

6.6 Токсикологическая характеристика компонентов, применяемых, при изготовлении смесей КТТрон в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 [3] приведена в таблице 6.

**Таблица 6** – Токсикологическая характеристика компонентов, применяемых, при изготовлении смесей КТТрон

Наименование компонента	Летучие	ПДК в воздухе рабочей зоны, мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Агрегатное состояние	Токсикологическая характеристика
Песок (кремний диоксид)	пыль	3/1	3	а	Фиброгенное действие, раздражение органов дыхания
Цемент (кальций сульфат дигидрат)	пыль	-/4	3	а	Фиброгенное действие, раздражение органов дыхания

6.7 Все работы, связанные с изготовлением и испытанием смесей КТТрон, должны

производиться в помещениях, оборудованных общей приточно-вытяжной вентиляцией по ГОСТ 12.4.021, обеспечивающей чистоту воздуха рабочей зоны производственных помещений в соответствии с требованиями СанПиН 1.2.3685-21 [3]. Контроль, содержания токсичных веществ в воздухе рабочей зоны, должен проводиться, производственными лабораториями в объеме, согласованном с территориальными органами Государственного санитарного надзора.

6.8 С целью охраны атмосферного воздуха от загрязнения выбросами вредных веществ, должен быть организован постоянный контроль за соблюдением предельно допустимых выбросов (ПДВ), утвержденных в установленном порядке в соответствии с ГОСТ Р 58577.

6.9 Лица, занятые на производстве смесей КТтрон, должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты по ГОСТ Р 59123 и отраслевым нормам (спец. одежда, спец. обувь, защитные очки, резиновые перчатки, защитные пасты). Для защиты органов дыхания пользоваться респираторами марок Ф-62Ш, РУ-60М и типа «Лепесток» и другими, отвечающими требованиям ГОСТ 12.4.041; для защиты кожи рук следует применять резиновые перчатки, защитные мази и по ГОСТ Р 12.4.301; для защиты глаз – защитными очками, отвечающими требованиям ГОСТ 12.4.253.

В цехе должна быть вода и аптечка для оказания первой помощи.

6.10 К работе по производству и применению смесей КТтрон допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование.

6.11 Работающие на производстве смесей КТтрон, должны проходить предвари-тельные и периодические медицинские осмотры в соответствии с Приказом Минтруда России N 988н, Минздрава России N 1420н от 31.12.2020 [4], специальный инструктаж по технике безопасности обучение со-гласно требованиям ГОСТ 12.0.004.

6.12 При производстве смесей КТтрон должны соблюдаться гигиенические требования к охране:

- атмосферного воздуха населенных мест согласно СанПиН 2.1.3684-21 [5],
- поверхностных вод согласно СанПиН 2.1.3684-21 [5],
- качества почвы согласно СанПиН 2.1.3684-21 [5].

С целью охраны от загрязнения выбросами вредных веществ должен быть организован постоянный контроль соблюдения предельно допустимых выбросов (ПДВ) в установленном порядке в соответствии со СП 1.1.1058 [6] и/или при изменении технологии, но не реже одного раза в год.

6.13 Смеси КТтрон в процессе хранения и применения не образует токсических соединений и не оказывает вредного воздействия на окружающую среду.

6.14 Технология производства смесей КТтрон - безотходная.

6.15 При погрузочно-разгрузочных работах должны соблюдаться требования без-

опасности по ГОСТ 12.3.009.

6.16 По классификации ГОСТ 19433 смеси КТтрон не относятся к опасным грузам.

## **7 Правила приемки**

7.1 Правила приемки смесей КТтрон – по ГОСТ 31357.

7.2 Смесей КТтрон принимают партиями, за объем партии принимается общее количество смеси КТтрон одной марки, полученной, по одному технологическому режиму, одной рецептуре в течение смены или одних суток. Максимальный размер партии - 60т.

7.3 Каждая партия смеси КТтрон должна сопровождаться документом, удостоверяющим его качество. Документ о качестве должен содержать следующие данные:

- наименование или товарный знак предприятия- изготовителя;
- марку смеси КТтрон;
- обозначение настоящего СТО, либо ТУ 23.64.10-061-62035492-2019 [1], по которым выпускается продукция;
- номер партии;
- дату изготовления;
- количество тарных мест смеси КТтрон в партии и их массу;
- результаты испытаний или подтверждение соответствия качества смеси КТтрон требованиям настоящего СТО, либо ТУ 23.64.10-061-62035492-2019 [1].

7.4 Для проверки качества смеси КТтрон на соответствие требованиям настоящего СТО проводят приемо-сдаточные испытания.

Для периодического подтверждения качества смеси КТтрон и стабильности технологического процесса проводят периодические испытания.

При изменении технологии производства и применяемого сырья проводят типовые испытания.

Объем приемо-сдаточных, периодических и типовых испытаний смеси КТтрон и их периодичность приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Объем приемо-сдаточных, периодических и типовых испытаний смеси КТТрон и их периодичность

Наименование показателя	Приемо-сдаточные	Периодические	Типовые
	Каждая партия	Раз в год	При необходимости
1. Внешний вид	+		+
2. Остаток на сите	+		+
3. Насыпная плотность	+		+
4. Влажность,	+		+
5. Жизнеспособность	+		+
6. Марки по прочности		+	+
7. Водонепроницаемость		+	+
8. Морозостойкость		+	+
9. Прочность на сжатие		+	+
10. Прочность на изгиб		+	+
11. Прочность на разрыв		+	+
12. Прочность сцепления с бетоном		+	+
13. Капиллярный подсос		+	+
14. Водоудерживающая способность		+	+

Проверку упаковки и маркировки смесей проводят внешним осмотром.

## 8 Методы контроля (испытаний)

8.1. Отбор проб и приготовление растворов смесей для испытаний осуществляют по ГОСТ Р 58277 со следующими дополнениями:

Отбор проб осуществляют в процессе выгрузки из смесителя, отбирают не менее пяти точечных проб. Масса каждой пробы должна быть не менее 0,25 кг, все пробы соединяются вместе, тщательно перемешивают и единую пробу подвергают испытаниям.

8.2 Для затворения смесей применяют воду по ГОСТ 23732.

8.3 Методы испытаний смесей КТТрон приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Методы испытаний смесей КТТрон

Наименование показателя	Методы испытаний
Сухой смеси	
Внешний вид, цвет сухой смеси	Визуально при естественном рассеянном свете
Насыпная плотность	ГОСТ 8735 на пробах массой не менее 3000 г
Наибольшая крупность зерен заполнителя, содержание зерен наибольшей крупности	ГОСТ 8735 на пробах массой не менее 50 г
Влажность сухой смеси	
Смеси (растворной, бетонной), готовой к применению (технологические параметры)	
Удобоукладываемость (подвижность)	В зависимости от показателя, характеризующего подвижность конкретной смеси
по расплыву кольца	ГОСТ Р 58277
по расплыву конуса	ГОСТ 310.4

## Окончание таблицы 8

Наименование показателя	Методы испытаний
по погружению конуса	ГОСТ 5802
по осадке или распылу конуса	ГОСТ 10181
Водоудерживающая способность	ГОСТ 5802
Затвердевшего раствора, бетона (эксплуатационные параметры)	
Прочность на сжатие и растяжение при изгибе	ГОСТ 310.4
Прочность на сжатие	
по контрольным образцам	ГОСТ 5802, ГОСТ 10180
по образцам, отобраным из конструкций	ГОСТ 28570
неразрушающими методами контроля	ГОСТ 22690, ГОСТ 17624
Прочность сцепления с бетоном	ГОСТ Р 58277
Водонепроницаемость	ГОСТ 12730.5 по методу «мокрого пятна», ГОСТ 31383 (метод определения водонепроницаемости бетона с покрытиями)
Марка по морозостойкости	ГОСТ Р 58277, ГОСТ 10060

## 9 Транспортирование и хранение

9.1 Смеси КТрон транспортируют всеми видами транспорта крытого типа в соответствии с правилами перевозки грузов, действующих на каждом виде транспорта.

9.2 Смеси КТрон должны храниться в крытых складах, в условиях исключаяющих попадание влаги, уложенными на поддоны не более пяти рядов мешков по высоте.

Допускается кратковременное хранение поддонов в два ряда по высоте.

9.3 Запрещается хранить смеси КТрон в открытой таре.

## 10 Указания по применению

### 10.1 Проектирование ремонта и защиты строительных конструкций

#### 10.1.1 Общие положения

Данный подраздел устанавливает минимально необходимые требования к проектированию ремонта и защиты строительных конструкций (бетонных, железобетонных и каменных) в соответствии с СП 28.13330.

На рисунке 1 приводится пример этапов стандартного проекта по ремонту.



Рисунок 1 – Этапы стандартного проекта по ремонту

### 10.1.2 Сбор данных о конструкции

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

### 10.1.3 Обследование и оценка технического состояния

#### 10.1.3.1 Общие положения

Оценку технического состояния необходимо выполнять в соответствии с ГОСТ 31937.

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

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.

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

Оценка технического состояния предусматривает определение марки бетона, толщины защитного слоя арматуры и глубины карбонизации, отбор бурением проб, чтобы определить содержание и построить профиль концентрации хлорид-ионов, а также наличие других коррозионно-активных веществ, и отбор образцов-кернов из тела бетона для физического, химического и петрографического анализа. В случае, когда по результатам измерений было обнаружено повышенное содержание хлорид-ионов, может иметь место активная скрытая коррозия и, как следствие, потребуются дополнительные электрохимические испытания (например, методом измерения электродного потенциала).

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.

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

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.

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

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 (например, нагрузки механические и химические и другие виды воздействия);
- определение требований по дальнейшей эксплуатации.

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

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).

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.

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

#### 10.1.3.2 Дефекты и их причины

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

- в конструкции 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 ними в период набора прочности;
- недостаточная толщина защитного слоя;
- недостаточная или дефектная гидроизоляция.

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



Рисунок 2 – Распространенные причины разрушений конструкций

### 10.1.3.3 Оценка качества конструкции

Оценку технического состояния и оценку качества конструкции необходимо проводить до начала выполнения ремонтных работ.

Для оценки качества конструкции необходима проверка показателей бетона, например, прочности при сжатии и модуля упругости, а также арматуры, например, размера, типа, шага арматурных стержней и толщины защитного слоя бетона путем проведения соответствующих испытаний.

Также необходимо провести поверочный расчет остаточной несущей способности конструкции.

### 10.1.3.4 Квалификация проводящих оценку

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

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.

#### **10.1.4 Выбор технологии ремонта и защиты строительных конструкций**

##### 10.1.4.1 Общие положения

Для объектов, нуждающихся в ремонте, возможно подобрать различные варианты решений по выполнению ремонтных работ и выбору методов защиты, в зависимости от условий эксплуатации и прочих факторов.

Эти решения разрабатывают для:

– предотвращения или уменьшения повреждений до проведения ремонта или реконструкции;

– усиления или ремонта всего сооружения или отдельных его конструкций;

– демонтажа всего сооружения.

Факторы, влияющие на принятие решений:

– предполагаемый срок эксплуатации сооружения после ремонта;

– требуемая долговечность и функциональность;

– распределение нагрузки до, во время и после ремонта;

– возможность производства ремонтных работ в будущем, включая свободный доступ при обслуживании;

– стоимость альтернативных вариантов и возможных решений;

– вероятность и последствия полного разрушения конструкции;

– вероятность и последствия локальных разрушений (разрушение бетона, поступление воды и т.п.).

Влияние окружающей среды:

– необходимость защиты строительных конструкций от солнца, дождя, мороза, ветра, солей и/или других агрессивных химических воздействий 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.

##### 10.1.4.2 Выбор подходящих систем и методов ремонта

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

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

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.

#### 10.1.4.3 Требования к выбору систем и методов ремонта и защиты строительных конструкций

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

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.

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

#### **10.1.5 Определение требований к техническому обслуживанию конструкций**

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

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

- срок эксплуатации сооружения и каким образом проявляется деградация материалов, например, появление мелового налета, ломкости, обесцвечивания или отслаивания;
- интервал между полными обследованиями сооружения;
- периодичность контроля коррозии элементов конструкций;
- ответственного за производство и финансирование работ по обслуживанию сооружения и периодичность этих работ.

До начала работ в любом проекте ремонта должны определяться требуемые показатели и цели владельцев сооружений и конструкций. Это включает ожидаемый срок службы, будущее использование и финансовые возможности.

## 10.2 Технология производства работ по ремонту и защите строительных конструкций

### 10.2.1 Подготовительные операции

#### 10.2.1.1 Общие положения

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

#### 10.2.1.2 Подготовка конструкций зданий и сооружений

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

Смеси КТтрон рекомендуется применять при температуре воздуха от 5 °С до 35 °С.

Температура воздуха, при которой проводятся работы, влияет на такие параметры, как:

- скорость набора прочности;
- жизнеспособность смеси;
- подвижность смеси.

В технических описаниях на смеси КТтрон рекомендации по применению усреднены и даны для температуры воздуха от 10 °С до 25 °С.

Для уменьшения влияния на вышеперечисленные характеристики температур от 5 °С до 10 °С (пониженная температура) и выше 25 °С (повышенная температура) существуют технологические приемы.

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

Для ускорения набора прочности рекомендуется:

- сухую смесь перед применением выдержать в теплом помещении при температуре от 15 °С до 25 °С в течение не менее 1 суток;
- для затворения использовать горячую воду с температурой от 30 °С до 40 °С;
- ремонтируемую поверхность перед началом работ прогреть;
- свеженанесенный раствор укрыть теплоизоляционным материалом.

Если температура воздуха ниже 5 °С, необходимо применять смеси КТтрон для производства работ при отрицательных температурах в соответствии с 10.2.8.

При температуре выше 25 °С подвижность смеси быстро падает и нанесенный раствор интенсивно высыхает, что недопустимо для нормального процесса твердения. Также уменьшается время использования приготовленной смеси.

Для уменьшения влияния высокой температуры на данные параметры рекомендуется:

- сухую смесь хранить в прохладном месте;

- для затворения использовать холодную воду;
- непосредственно перед началом работ поверхность охладить, увлажняя ее холодной водой;
- работы выполнять в прохладное время суток;
- защитить свеженанесенный раствор от быстрого высыхания и прямых солнечных лучей.

### 10.2.1.3 Подготовка поверхности

От тщательности подготовки поверхности зависит качество ремонтных и гидроизоляционных работ.

Подготовка поверхности включает в себя:

- удаление разрушенных и слабых участков, продуктов коррозии, цементного молочка, ранее нанесенных покрытий и загрязнений;
- придание поверхности шероховатости;
- промывку водой под давлением для удаления пыли и открытия пор.

Разрушенные и слабые участки удаляют при помощи отбойного молотка или перфоратора, пескоструйной, дробеструйной, водоструйной обработки или методом гидроабразивной очистки.

Для раскрытия пористой структуры бетона рекомендуется удалить слой цементного молочка механическим способом. Очистить поверхность водой под давлением или продуть сжатым воздухом.

Прочность поверхности, подлежащей ремонту, после удаления рыхлого основания должна соответствовать классу бетона не ниже В20. В случае, если существующий бетон конструкции не удовлетворяет данным требованиям, ремонтный состав следует наносить с обязательным армированием сеткой, закрепленной к массиву анкерами. Для установки анкеров рекомендуется применять смесь Микролит.

Для неконструкционного ремонта и нанесения гидроизоляции минимальная прочность поверхности не регламентируется.

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

Поверхность, сильно впитывающую воду, для лучшей адгезии рекомендуется грунтовать смесью КТтрон-праймер.

Оголенную арматуру необходимо очистить от продуктов коррозии при помощи пескоструйной установки. При небольших площадях можно использовать металлическую щетку или игольчатый пистолет с последующей промывкой водой под давлением.

Арматуру и закладные детали перед нанесением ремонтных и гидроизоляционных смесей рекомендуется обработать КТТрон-праймер с целью повышения адгезии к бетону и пассивации металлических поверхностей для дополнительной защиты от коррозии.

Непосредственно перед ремонтом или перед нанесением гидроизоляции поверхность конструкции увлажнить до прекращения впитывания воды при помощи водоструйных установок или распылителей воды. Лишнюю воду убрать при помощи сжатого воздуха или ветоши.

#### 10.2.1.4 Приготовление растворных смесей

Количество сухой смеси рассчитать исходя из объема работ согласно расходу и сроков жизнеспособности (по инструкции к смеси).

Приготовление раствора производить путем смешивания сухой смеси с водой. Качество воды должно соответствовать требованиям ГОСТ 23732.

Количество воды, необходимое для приготовления раствора, рассчитать по инструкции к смеси.

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

В каждом конкретном случае точный расход воды подбирается методом пробного замеса небольшого количества раствора. Для КТТрон-10 2К приготовление раствора производить путем смешивания сухой смеси с эластификатором, прилагаемым к материалу.

Запрещается применять для затворения КТТрон-10 2К воду.

Приготовление растворной смеси производить в три этапа:

– первое перемешивание (В отмеренное количество воды всыпать, постоянно перемешивая, необходимое количество сухой смеси. Раствор перемешивать в течение  $(3 \pm 1)$  минут до образования однородной консистенции при помощи низкооборотного миксера. При больших объемах перемешивание производить в растворосмесителе.);

– технологическая пауза (После первого перемешивания раствор выдержать в течение 5 минут для растворения химических добавок.);

– второе перемешивание (После технологической паузы раствор еще раз перемешать в течение  $(2,5 \pm 0,5)$  минут. Запрещается повторно добавлять воду или сухую смесь в раствор для изменения его подвижности. Вскрытую упаковку с неиспользованным составом поместить в полиэтиленовый пакет или пересыпать в герметичную тару для защиты смеси от насыщения влагой из окружающего воздуха.).

#### 10.2.1.5 Приготовление бетонных смесей на основе литевых смесей КТТрон

Количество компонентов рассчитать исходя из объема работ согласно расходу бетонной смеси и сроков жизнеспособности (по инструкции к смеси).

Приготовление бетонной смеси производить путем смешивания сухой смеси и гранитного щебня фракции от 5 до 10 мм с водой.

Качество воды должно соответствовать требованиям ГОСТ 23732.

Щебень должен быть чистым, без пыли и грязи. При необходимости щебень следует промыть водой. После промывки щебень необходимо просушить до отсутствия глянцевого блеска.

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

В каждом конкретном случае точный расход воды подбирается методом пробного замеса небольшого количества смеси.

Приготовление бетонной смеси производить в три этапа:

- первое перемешивание (Налить в емкость бетоносмесителя минимально необходимое количество воды. При работающем бетоносмесителе всыпать отмеренное количество щебня, затем сухую смесь. Перемешать до образования однородной консистенции в течение  $(3 \pm 1)$  минут.

- технологическая пауза (После первого перемешивания бетонную смесь выдержать в течение 5 минут для растворения химических добавок.);

- второе перемешивание (После технологической паузы бетонную смесь еще раз перемешать в течение  $(2,5 \pm 0,5)$  минут. Запрещается повторно добавлять воду, сухую смесь или щебень в бетонный раствор для изменения его подвижности.).

#### 10.2.1.6 Приготовление смесей при пониженной температуре

При температуре от 5 °С до 10 °С набор прочности материала происходит медленнее.

Для ускорения набора прочности рекомендуется:

- сухую смесь и крупный заполнитель перед применением выдержать в теплом помещении при температуре от 15 °С до 25 °С в течение не менее 1 суток;

- для затворения использовать теплую воду температурой от 30 °С до 40 °С;

- для КТрон-10 2К эластификатор подогреть на водяной бане до 30 °С.

#### 10.2.1.7 Приготовление смесей при повышенной температуре

При температуре выше 25 °С подвижность смеси быстро падает и нанесенный раствор интенсивно высыхает, что недопустимо для нормального процесса твердения. Также сокращается время использования приготовленной смеси.

Для уменьшения влияния высокой температуры на данные параметры рекомендуется:

- сухую смесь и крупный заполнитель хранить в прохладном месте;

- для затворения использовать холодную воду;

- непосредственно перед заливкой поверхность охладить, увлажняя ее холодной водой.

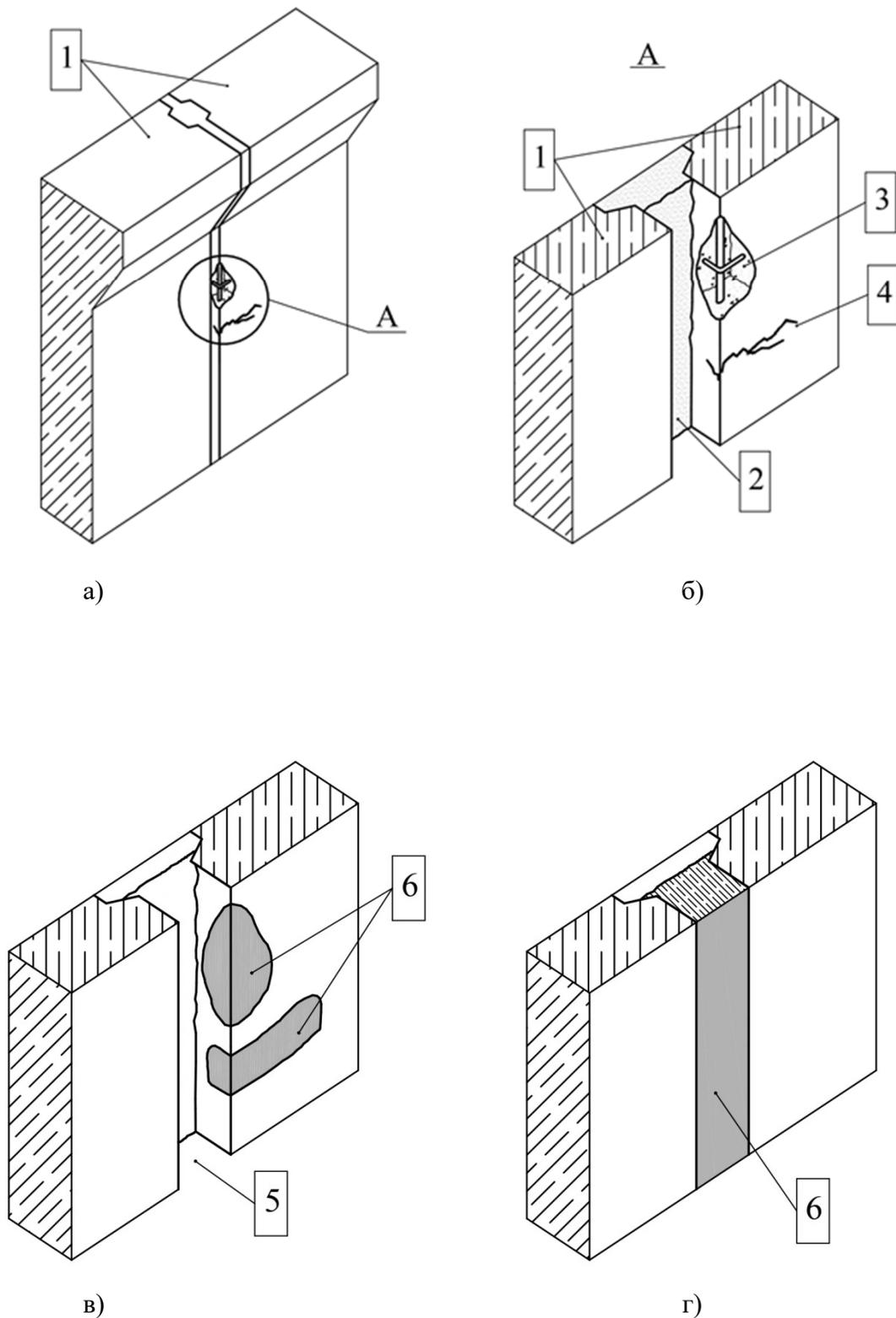
## 10.2.2 Ремонт строительных конструкций

### 10.2.2.1 Ремонт швов

Ремонт швов между элементами строительных конструкций заключается в восстановлении геометрических параметров элементов, составляющих шов, и в восстановлении герметичности самого шва (см. рисунки 3 – 5).

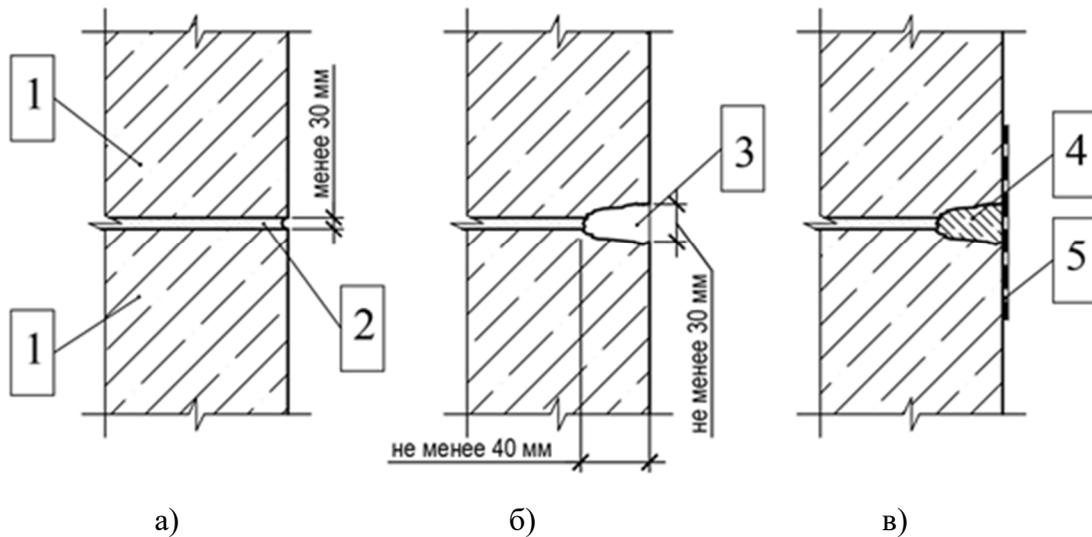
Для ремонта элементов строительных конструкций, составляющих шов необходимо:

- Удалить при помощи перфоратора, отбойного молотка или ручного зубила старое заполнение шва по всей длине. По ширине полностью. А при ширине шва менее 30 мм (для удобства работ) его необходимо расшить до ширины 30 мм. Глубина должна быть не менее 40 мм. Минимальная шероховатость поверхностей, образующих шов, должна составлять не менее 2 мм. Гладкие поверхности недопустимы;
- Вскрытый шов промыть водой под давлением не менее 300 бар при помощи водоструйного аппарата;
- Перед заполнением шва поверхностные повреждения элементов конструкций, образующих шов (трещины, раковины, сколы), отремонтировать тиксотропными ремонтными смесями КТТрон (таблица 1);
- После ремонта поверхностных дефектов элементов конструкций, образующих шов, вскрытое пространство шва заполнить тиксотропной ремонтной смесью КТТрон (таблица 1);
- Для дополнительной герметизации применить обмазочную гидроизоляцию КТТрон (таблица 4), обеспечив покрытие всего ремонтного материала и примыкающего к нему участка конструкции.



а) – шов с дефектами; б) – дефекты элементов, образующих шов; в) – расшивка шва, ремонт дефектов; г) – заполнение шва;  
 1 – элементы бетонной конструкции, образующие шов; 2 – старое заполнение шва; 3 – скол с оголением арматуры; 4 – трещина; 5 – расшивка шва; 6 – тиксотропная ремонтная смесь (таблица 1)

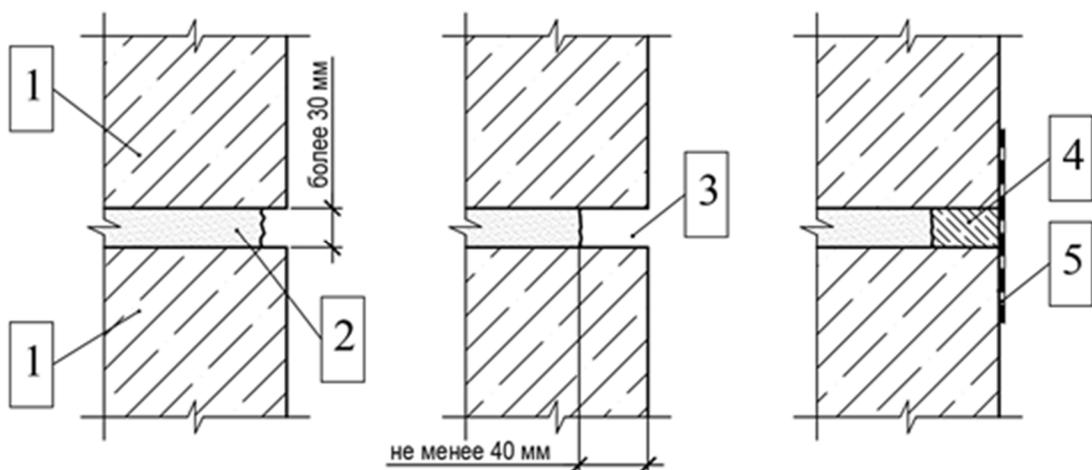
Рисунок 3 – Ремонт шва



а) – шов шириной менее 30 мм; б) – расшивка шва; в) – заполнение шва, нанесение гидроизоляции;

1 – элементы бетонной конструкции, образующие шов; 2 – старое заполнение шва;  
3 – расшивка шва; 4 – тиксотропная ремонтная смесь (таблица 1); 5 – обмазочная гидроизоляция КТТрон (таблица 4)

Рисунок 4 – Ремонт шва шириной менее 30 мм



а) – шов шириной более 30 мм; б) – расшивка шва; в) – заполнение шва, нанесение гидроизоляции;

1 – элементы бетонной конструкции, образующие шов; 2 – старое заполнение шва;  
3 – расшивка шва; 4 – тиксотропная ремонтная смесь (таблица 1); 5 – обмазочная гидроизоляция КТТрон (таблица 4)

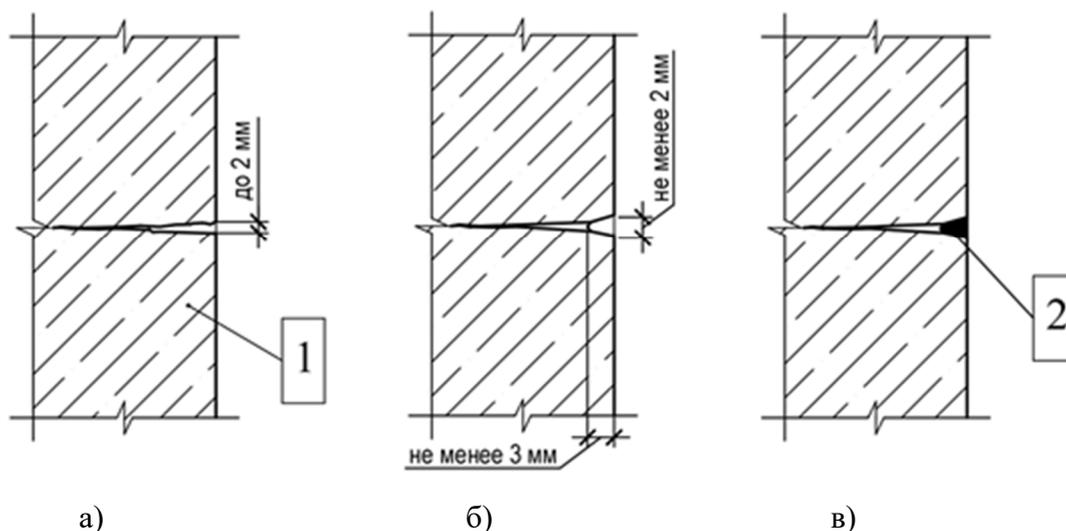
Рисунок 5 – Ремонт шва шириной более 30 мм

### 10.2.3 Ремонт и герметизация трещин

10.2.3.1 Для герметизации трещин при ширине раскрытия до 2 мм (см. рисунок 6) необходимо:

- Трещину раскрыть механическим способом на глубину не менее 3 мм;
- Вдоль трещины поверхность очистить металлической щеткой;

- Промыть водой очищенную поверхность и трещину;
- Промазать трещину и поверхность вдоль трещины обмазочной гидроизоляцией КТТрон (таблица 4). Для того чтобы раствор проник максимально глубоко, направление движения кисти должно быть сначала вдоль трещины, затем поперек.



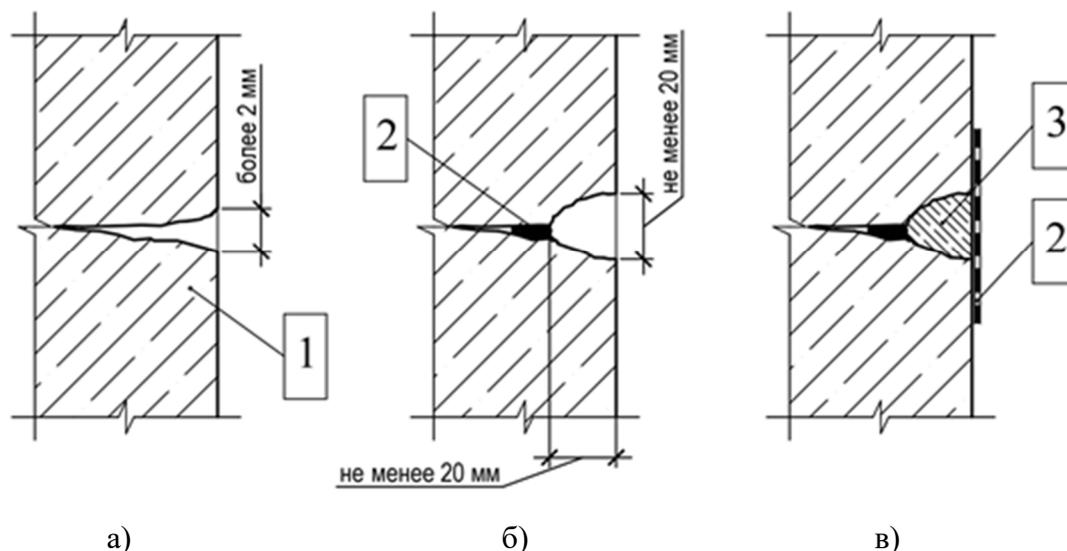
- а) – трещина с шириной раскрытия до 2 мм; б) – расшивка трещины; в) – герметизация трещины;

1 – бетонная конструкция; 2 - обмазочная гидроизоляция КТТрон (таблица 4)

Рисунок 6 – Герметизация трещин при ширине раскрытия до 2 мм

10.2.3.2 Для герметизации трещин при ширине раскрытия более 2 мм (см. рисунок 7) необходимо:

- Трещину расшить по всей длине. Длина штрабы должна быть на 50 мм длиннее трещины в обе стороны. Минимальное сечение штрабы должно быть [20x20] мм;
- Края штрабы срубить под прямым углом. Поверхность штрабы должна быть шероховатой, гладкие поверхности недопустимы;
- Штрабу промыть водой под давлением не менее 300 бар при помощи водоструйного аппарата;
- Затворить небольшое количество обмазочной гидроизоляции КТТрон (таблица 4);
- Заполнить трещину внутри штрабы гидроизоляционным раствором при помощи кисти. Движение кисти должно быть вдоль трещины;
- Через 2 часа после нанесения гидроизоляционного раствора заполнить штрабу тиксотропной ремонтной смесью КТТрон (таблица 1);
- Для дополнительной герметизации применить обмазочную гидроизоляцию КТТрон (таблица 4), обеспечив покрытие всего ремонтного материала и примыкающего к нему участка конструкции.



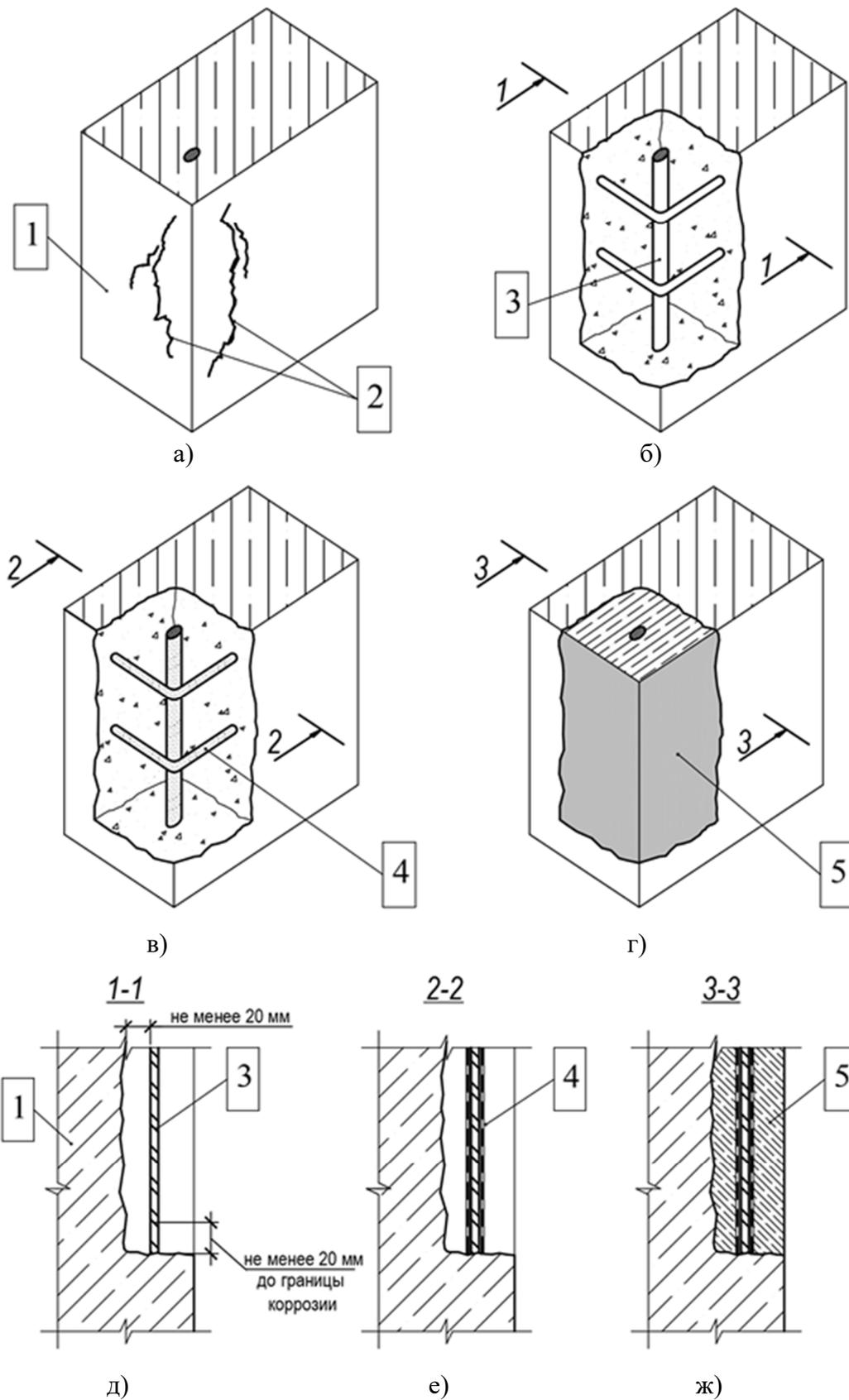
- а) – трещина с шириной раскрытия более 2 мм; б) – расшивка трещины, заполнение трещины внутри штрабы; в) – заполнение и герметизация трещины;
- 1 – бетонная конструкция; 2 - обмазочная гидроизоляция КТтрон (таблица 4);  
3 - тиксотропная ремонтная смесь КТтрон (таблица 1)

Рисунок 7 – Герметизация трещин при ширине раскрытия более 2 мм

#### 10.2.3.3 Ремонт дефектов, вызванных коррозией арматуры

Для ремонта дефектов, вызванных коррозией арматуры (см. рисунок 8) необходимо:

- Бетон, попадающий в границу дефекта, удалить механическим путем при помощи перфоратора с небольшой энергией удара;
- Арматуру вскрыть по длине в обе стороны на 20 мм более, чем видимые границы коррозии. Глубина вскрытия бетона должна быть такова, чтобы расстояние между арматурой и бетоном было минимум 20 мм. Шероховатость поверхности, подлежащей ремонту, должна составлять минимум 2 мм. Гладкие поверхности недопустимы;
- Арматуру очистить от продуктов коррозии при помощи металлической щетки, игольчатого пистолета или пескоструйного аппарата;
- Поверхность дефектного участка промыть водой под давлением не менее 300 бар при помощи водоструйного аппарата;
- Нанести на арматуру при помощи кисти антикоррозийное защитное покрытие КТтрон-праймер;
- Заполнить дефект тиксотропной ремонтной смесью КТтрон (таблица 1);
- За восстановленной поверхностью необходимо осуществлять уход согласно техническим описаниям на применяемые смеси, с учетом условий окружающей среды.



а) – дефекты, вызванные коррозией арматуры; б), д) – вскрытие дефектного участка;  
 в), е) – защита арматуры КТрон праймер; г), ж) – ремонт дефекта;  
 1 – бетонная конструкция; 2 – трещины; 3 – арматура; 4 – КТрон праймер;  
 5 – тиксотропная ремонтная смесь КТрон (таблица 1)

Рисунок 8 – Ремонт дефекта, вызванного коррозией арматуры

## 10.2.4 Ремонт поверхностных дефектов

### 10.2.4.1 Общие положения

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

Ремонт поверхностных дефектов подразделяется на:

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

### 10.2.4.2 Восстановление защитного слоя бетона, дефекты глубиной до 15 мм

Для ремонта выколов, раковин и других повреждений глубиной до 15 мм (см. рисунок 9) необходимо:

- Обозначить участки разрушенного и непрочного бетона, подлежащие удалению;
- Данные участки бетона удалить механическим путем до прочного основания;
- Края участка срубить под прямым углом на глубину не менее 10 мм. Шероховатость поверхности, подлежащей ремонту, должна составлять минимум 2 мм. Гладкие поверхности недопустимы;

- Трещины, попадающие в зону ремонта, отремонтировать согласно 10.2.3;
- Ремонтную поверхность очистить водой под давлением не менее 300 бар при помощи водоструйного аппарата;

- Полость дефекта при помощи шпателя заполнить (КТтрон-6 для бетона класса В12,5 – В20; КТтрон-3 для бетона класса В20; КТтрон-3 Т500 или КТтрон-4 Т600 для бетона класса В20 – В40; КТтрон-6 финишный для тонких слоев от 3 до 10 мм и для финишного выравнивания, если это необходимо);

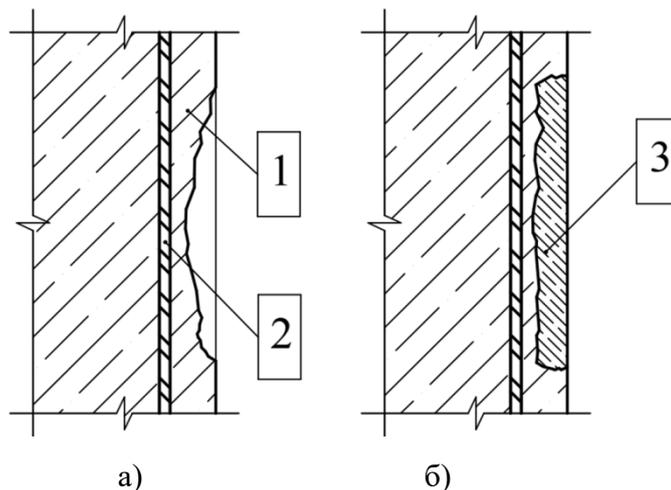
- За восстановленной поверхностью осуществлять уход согласно техническим описаниям на применяемые смеси, с учетом условий окружающей среды.

Для ремонта защитного слоя бетона необходимо:

- Удалить старый защитный слой механическим путем при помощи перфоратора. Промыть водой под давлением не менее 300 бар;

- Нанести на очищенную и увлажненную поверхность при помощи шпателя ремонтную смесь. В зависимости от прочности основания рекомендуется наносить (КТтрон-6 для бетона класса В12,5–В20; КТтрон-3 для бетона класса В20; КТтрон-3 Т500 или КТтрон-4 Т600 для бетона класса В20–В40; КТтрон-6 финишный для тонких слоев от 3 до 10 мм. Для финишного выравнивания, если это необходимо, применить КТтрон-6 финишный);

- За восстановленной поверхностью осуществлять уход согласно техническим описаниям на применяемые смеси, с учетом условий окружающей среды.

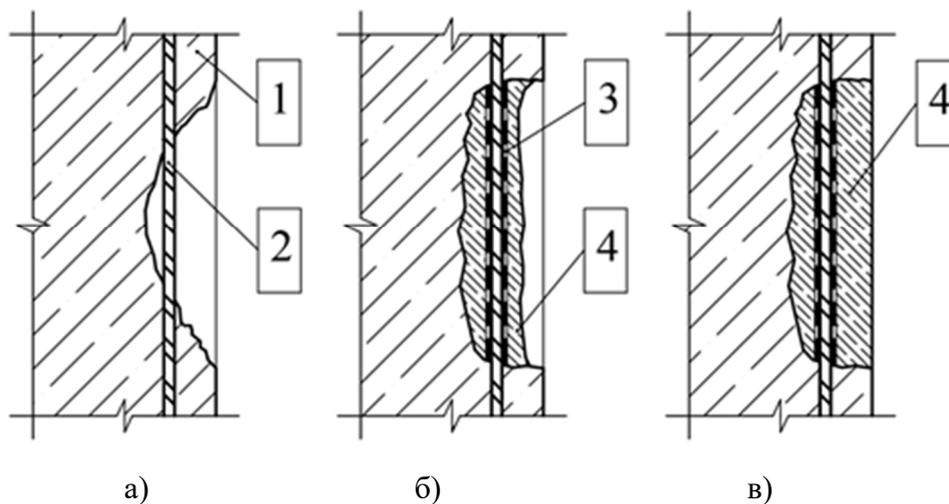


- а) – дефект бетонной конструкции без оголения арматуры; б) – вскрытие и ремонт дефекта;  
 1 – бетонная конструкция; 2 – арматура;  
 3 – тиксотропная ремонтная смесь КТтрон (таблица 1)  
 Рисунок 9 – Ремонт дефектов глубиной до 15 мм

#### 10.2.4.3 Ремонт дефектов глубиной более 15 мм с оголением арматуры

Для ремонта дефектов глубиной более 15 мм с оголением арматуры при помощи тиксотропных смесей (см. рисунок 10) необходимо:

- Обозначить участки разрушенного и непрочного бетона, подлежащие удалению;
- Данные участки бетона удалить механическим путем до прочного основания;
- Края участка срубить под прямым углом на глубину не менее 10 мм. Шероховатость поверхности, подлежащей ремонту, должна составлять минимум 2 мм. Гладкие поверхности недопустимы;
- Трещины, попадающие в зону ремонта, отремонтировать согласно 10.2.3;
- Ремонтную поверхность очистить водой под давлением не менее 300 бар при помощи водоструйного аппарата;
- Очистить оголенную арматуру от участков коррозии при помощи пескоструйного аппарата. При наличии участков коррозии более 30 % арматуру следует заменить на новую по специально разработанному проекту;
- Нанести на очищенную арматуру антикоррозийное защитное покрытие КТтрон-праймер;
- Заполнить полость дефекта методом послойного нанесения при помощи шпателя тиксотропной ремонтной смесью КТтрон (таблица 1), тщательно уплотняя раствор за арматурой.



- а) – дефект бетонной конструкции с оголением арматуры; б), в) – вскрытие и ремонт дефекта;  
 1 – бетонная конструкция; 2 – арматура; 3 – КТтрон-праймер;  
 4 – тиксотропная ремонтная смесь КТтрон (таблица 1)

Рисунок 10 – Ремонт дефектов бетона с оголением арматуры тиксотропными смесями

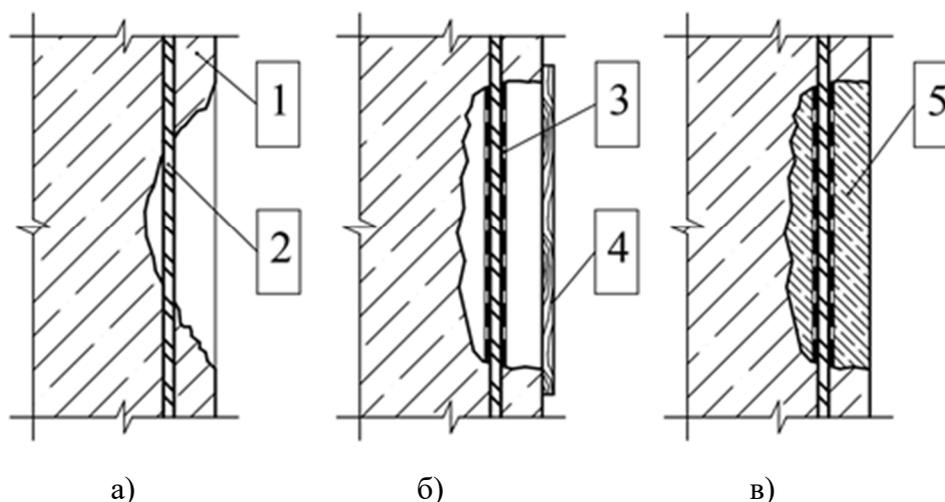
Для ремонта дефектов глубиной более 15 мм с оголением арматуры при помощи литевых смесей (см. рисунок 11) необходимо:

- Обозначить участки разрушенного и непрочного бетона, подлежащие удалению;
- Данные участки бетона удалить механическим путем до прочного основания;
- Края участка срубить под прямым углом на глубину не менее 10 мм. Шероховатость поверхности, подлежащей ремонту, должна составлять минимум 2 мм. Гладкие поверхности недопустимы;
- Трещины, попадающие в зону ремонта, отремонтировать согласно 10.2.3;
- Ремонтную поверхность очистить водой под давлением не менее 300 бар при помощи водоструйного аппарата;
- Очистить оголенную арматуру от участков коррозии при помощи пескоструйного аппарата. При наличии участков коррозии более 30 % арматуру следует заменить на новую по специально разработанному проекту;
- Нанести на очищенную арматуру антикоррозийное защитное покрытие КТтрон-праймер;
- Установить опалубку, предусмотрев заливочное и воздухоотводящее отверстия;
- Залить раствор литевой ремонтной смеси КТтрон (таблица 1) через заливочное отверстие в опалубку;
- Ремонт одного участка производят без перерыва и без устройства холодных швов;
- Подвижность растворной смеси позволяет проводить укладку без виброуплотнения. Уплотнение раствора производят вручную, с непродолжительными постукиваниями по внешней стороне опалубки;

- Опалубку можно снять не ранее чем через сутки после окончания заливки;
- Снять фаску на углах и удалить наплывы необходимо сразу после снятия опалубки.

Через 2 суток это будет сделать сложно из-за быстрого набора материалом прочности;

- После снятия опалубки, при необходимости, поверхность зачистить и затереть;
- За восстановленной поверхностью осуществлять уход согласно техническим описаниям на применяемые смеси, с учетом условий окружающей среды;
- При выполнении работ литевыми смесями КТТрон горизонтальных поверхностей большой площади и глубины провести предварительные консультации с техническим отделом ООО «Завод КТТрон».



а) – дефект бетонной конструкции с оголением арматуры;

б), в) – вскрытие и ремонт дефекта;

1 – бетонная конструкция; 2 – арматура; 3 – КТТрон-праймер; 4 – опалубка;

5 – литевая ремонтная смесь КТТрон (таблица 1)

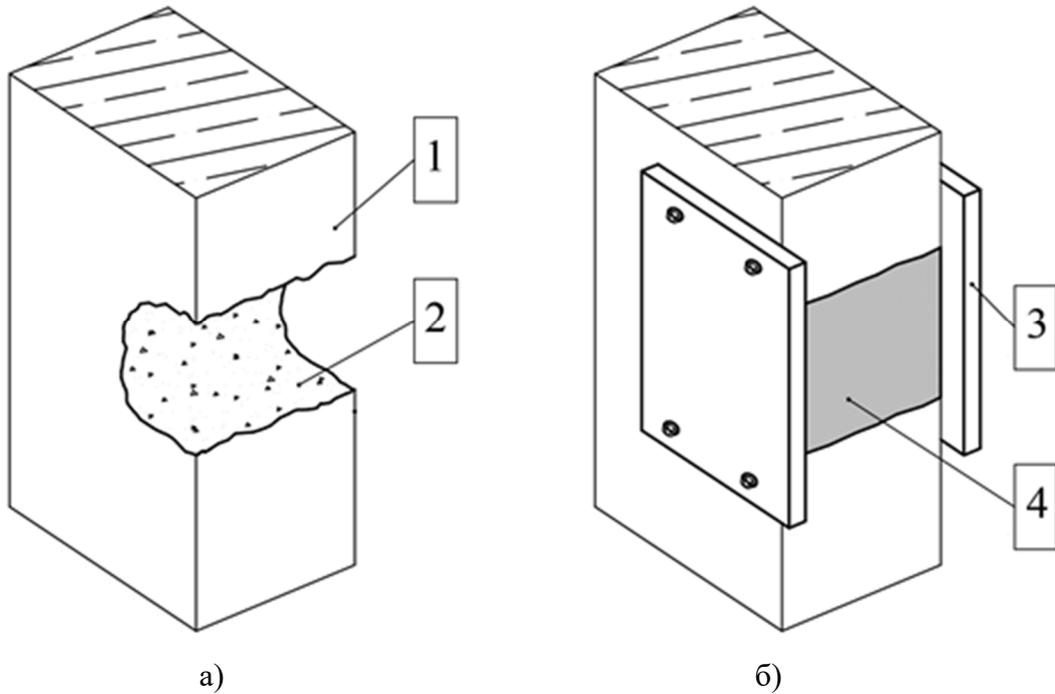
Рисунок 11 – Ремонт дефектов бетона с оголением арматуры литевыми смесями

#### 10.2.4.4 Ремонт сколов и пробоин

Для ремонта сколов, пробоин в зависимости от характера повреждения предусмотрены два метода:

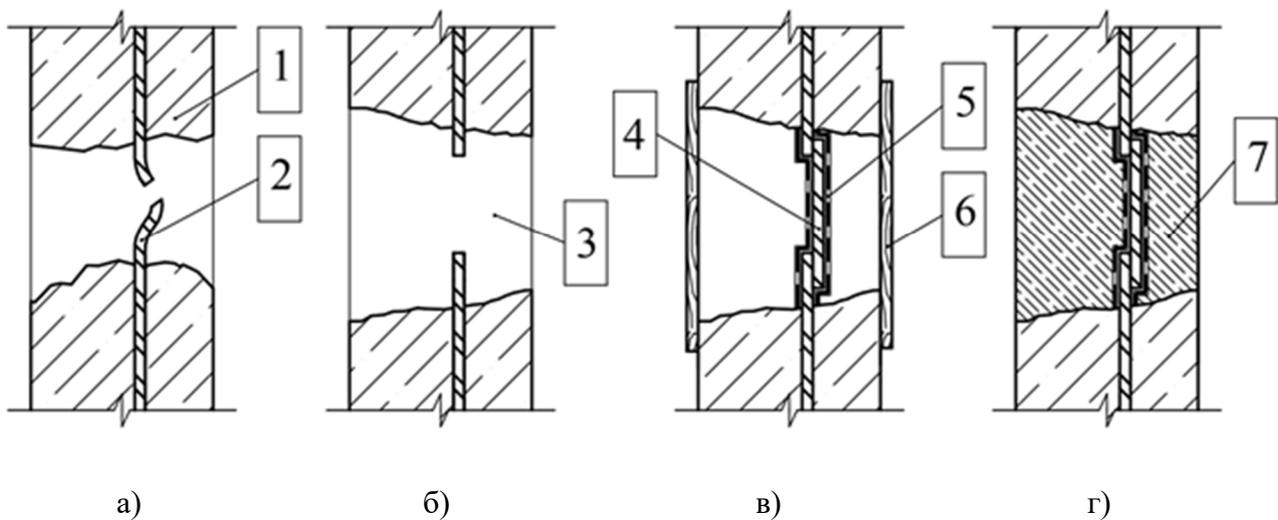
- при повреждениях глубиной до 60 мм и небольших площадях дефекта ремонт проводят тиксотропными смесями КТТрон методом послойного нанесения (см. рисунок 12);
- при повреждениях глубиной более 60 мм, в том числе сквозных пробоин, рекомендуется проводить ремонт методом бетонирования литевыми смесями КТТрон с установкой опалубки (см. рисунок 13). В случае если ремонтируемая конструкция испытывает повышенные вибрагрузки, применить смесь КТТрон-4 МФ.

Способы применения тиксотропных и литевых смесей аналогичны описанным выше.



а) – дефект глубиной до 60 мм; б) – ремонт дефекта;  
1 – бетонная конструкция; 2 – поверхность дефекта; 3 – опалубка; 4 – тиксотропная ремонтная смесь КТтрон (таблица 1)

Рисунок 12 – Ремонт сколов глубиной до 60 мм



а) – сквозная пробоина; б) – вскрытие дефекта; в), г) – ремонт дефекта;  
1 – бетонная конструкция; 2 – поврежденная арматура; 3 – удаление рыхлого основания и поврежденной арматуры; 4 – новая арматура; 5 – КТтрон-праймер; 6 – опалубка;  
7 – литевая ремонтная смесь КТтрон (таблица 1)

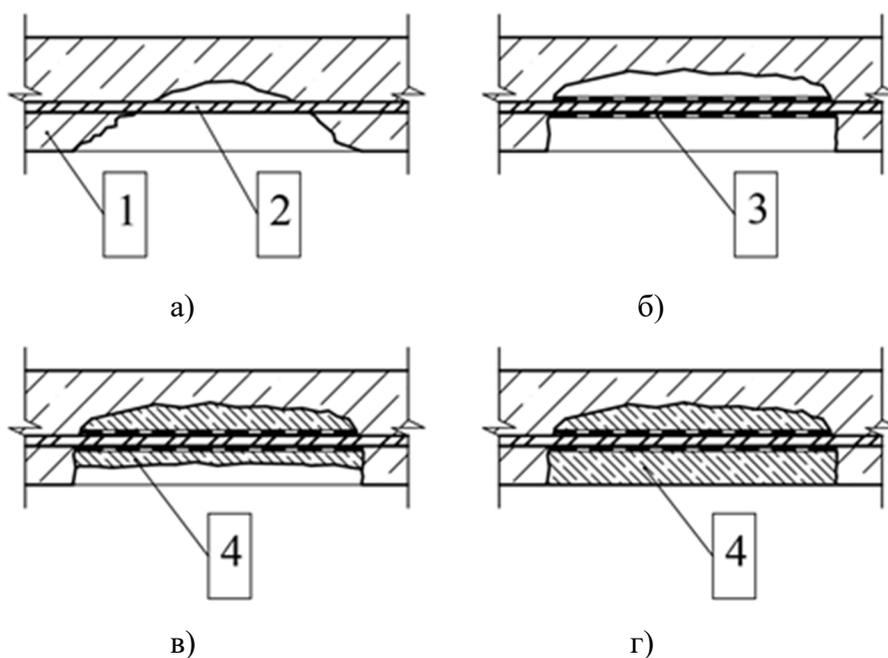
Рисунок 13 – Ремонт сколов глубиной более 60 мм и пробоин

### 10.2.5 Ремонт потолочной части бетонной конструкции

Для ремонта потолочной части бетонной конструкции при помощи тиксотропных смесей (см. рисунок 14) необходимо:

- Обозначить участки разрушенного и непрочного бетона, подлежащие удалению;
- Данные участки бетона удалить механическим путем до прочного основания;

- Края участка срубить под прямым углом на глубину не менее 10 мм. Шероховатость поверхности, подлежащей ремонту, должна составлять минимум 2 мм. Гладкие поверхности недопустимы;
- Трещины, попадающие в зону ремонта, отремонтировать согласно 10.2.3;
- Ремонтируемую поверхность очистить водой под давлением не менее 300 бар при помощи водоструйного аппарата;
- Очистить оголенную арматуру от участков коррозии при помощи пескоструйного аппарата. При наличии участков коррозии более 30 % арматуру следует заменить на новую по специально разработанному проекту;
- Нанести на очищенную арматуру антикоррозийное защитное покрытие КТтрон-праймер;
- Заполнить полость дефекта методом послойного нанесения при помощи шпателя тиксотропной ремонтной смесью КТтрон (таблица 1), тщательно уплотняя раствор за арматурой. При этом толщина одного слоя должна быть не более 10 мм.

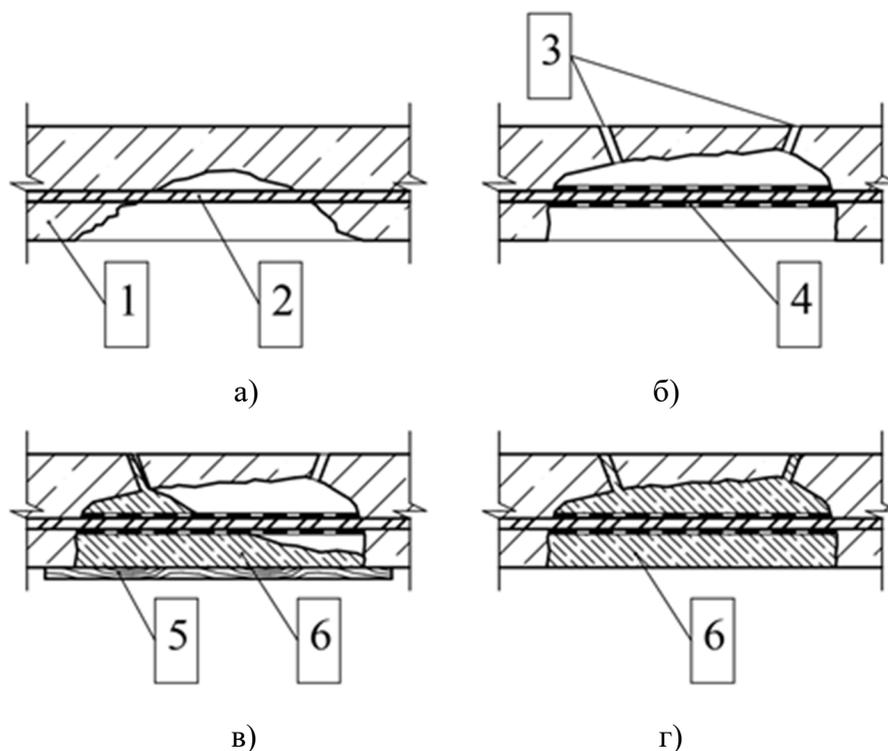


- а) – дефект потолочной части бетонной конструкции;  
 б) – вскрытие дефекта и защита арматуры; в), г) – ремонт дефекта;  
 1 – бетонная конструкция; 2 – арматура; 3 – КТтрон-праймер;  
 4 – тиксотропная ремонтная смесь КТтрон (таблица 1)

Рисунок 14 – Ремонт потолочной части бетонной конструкции тиксотропными смесями

Для ремонта потолочной части бетонной конструкции при помощи литевых смесей (см. рисунок 15) необходимо:

- Обозначить участки разрушенного и непрочного бетона, подлежащие удалению;
- Данные участки бетона удалить механическим путем до прочного основания;
- Края участка срубить под прямым углом на глубину не менее 10 мм. Шероховатость поверхности, подлежащей ремонту, должна составлять минимум 2 мм. Гладкие поверхности недопустимы;
- Трещины, попадающие в зону ремонта, отремонтировать согласно 10.2.3;
- Ремонтную поверхность очистить водой под давлением не менее 300 бар при помощи водоструйного аппарата;
- Очистить оголенную арматуру от участков коррозии при помощи пескоструйного аппарата. При наличии участков коррозии более 30 % арматуру следует заменить на новую по специально разработанному проекту;
- Нанести на очищенную арматуру антикоррозийное защитное покрытие КТТрон-праймер;
- Установить опалубку, предусмотрев заливочное и воздухоотводящее отверстия;
- Залить раствор литевой ремонтной смеси КТТрон (таблица 1) через заливочное отверстие в опалубку;
- Ремонт одного участка производят без перерыва и без устройства холодных швов;
- Подвижность растворной смеси позволяет проводить укладку без виброуплотнения. Уплотнение раствора производят вручную, с непродолжительными постукиваниями по внешней стороне опалубки;
- Опалубку можно снять не ранее чем через сутки после окончания заливки;
- После снятия опалубки, при необходимости, поверхность зачистить и затереть;
- За восстановленной поверхностью осуществлять уход согласно техническим описаниям на применяемые смеси, с учетом условий окружающей среды.



а) – дефект потолочной части бетонной конструкции;

б) – вскрытие дефекта и защита арматуры; в), г) – ремонт дефекта;

1 – бетонная конструкция; 2 – арматура; 3 – воздухоотводящее и заливочное отверстие;

4 – КТтрон-праймер; 5 – опалубка; 6 – литевая ремонтная смесь КТтрон (таблица 1)

Рисунок 15 – Ремонт потолочной части бетонной конструкции с применением опалубки

### 10.2.6 Ремонт методом торкретирования

#### 10.2.6.1 Общие положения

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

- метод сухого торкретирования;
- метод мокрого торкретирования.

#### 10.2.6.2 Метод сухого торкретирования

Сухая смесь загружается в бункер и сжатым воздухом по шлангу подается к соплу.

Смешивание сухой смеси с водой происходит в сопле.

Увлажненная сухая смесь выбрасывается под давлением из сопла сжатым воздухом.

Преимущества:

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

#### 10.2.6.3 Метод мокрого торкретирования

Торкрет-раствор готовится заранее и загружается в бункер торкрет-установки.

Раствор по шлангу подается к соплу.

К соплу по отдельному шлангу подается сжатый воздух, который под давлением выбрасывает раствор из сопла.

Преимущества:

- пониженное, по сравнению с сухим методом, пылеобразование и меньший процент отскока;
- более однородный состав нанесенного материала, так как водоцементное отношение одинаковое.

#### 10.2.6.4 Ремонт методом торкретирования

Для ремонта методом торкретирования необходимо:

- Обозначить участки разрушенного и непрочного бетона, подлежащие удалению;
- Данные участки бетона удалить механическим путем до прочного основания. Края участка срубить на глубину не менее 10 мм. Шероховатость поверхности, подлежащей ремонту, должна составлять минимум 2 мм. Гладкие поверхности недопустимы;
- Трещины, попадающие в зону ремонта, отремонтировать согласно 10.2.3;
- Ремонтируемую поверхность очистить водой под давлением не менее 300 бар при помощи водоструйного аппарата;
- Оголенную арматуру очистить от коррозии при помощи пескоструйного аппарата;
- Нанести на арматуру при помощи кисти антикоррозийное защитное покрытие КТтрон-праймер;
- При необходимости закрепить на поверхность арматурную сетку с ячейкой согласно проектным расчетам;
- Армирование сеткой производят: если это предусмотрено проектом, при торкретировании гладких бетонных поверхностей и при нанесении слоя торкрета толщиной более 50 мм;
- Нанести торкретбетон на подготовленную поверхность. Максимальная толщина одного слоя при вертикальном нанесении – 50 мм;
- При нанесении торкрет-бетона необходимо контролировать расстояние от сопла до поверхности. Расстояние от подающего сопла до поверхности должно быть, в зависимости от оборудования, в пределах от 0,5 до 1,5 м, а угол подачи 90°;
- Толщину слоя торкрета контролируют в процессе нанесения. Не схватившийся слой прокалывают металлическим стержнем и измеряют глубину входа стержня в слой торкрета;
- Последующие слои наносить после набора предыдущим слоем прочности, достаточной, чтобы не произошла его деформация под действием дополнительного веса наносимого слоя;

– При перерыве в работе более 24 часов перед торкретированием поверхность следует дополнительно обеспылить сжатым воздухом и увлажнить;

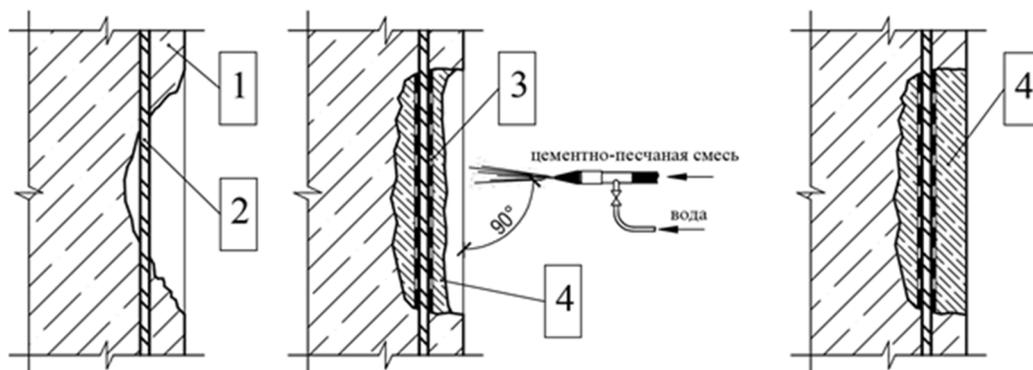
– За восстановленной поверхностью осуществлять уход согласно техническим описаниям на применяемые смеси, с учетом условий окружающей среды.

#### 10.2.6.5 Особенности при нанесении методом сухого торкретирования

При нанесении торкрета методом сухого торкретирования качество нанесения, а также отскок зависит от равномерности подачи сухой смеси и воды. Расход воды настраивают вместе с равномерностью подачи смеси на отдельном участке. При правильном отрегулированном расходе воды происходит минимальное пыление и минимальный отскок. При нанесении на вертикальные поверхности отскок составляет не более 15 %.

Материал отскока повторно использовать запрещается!

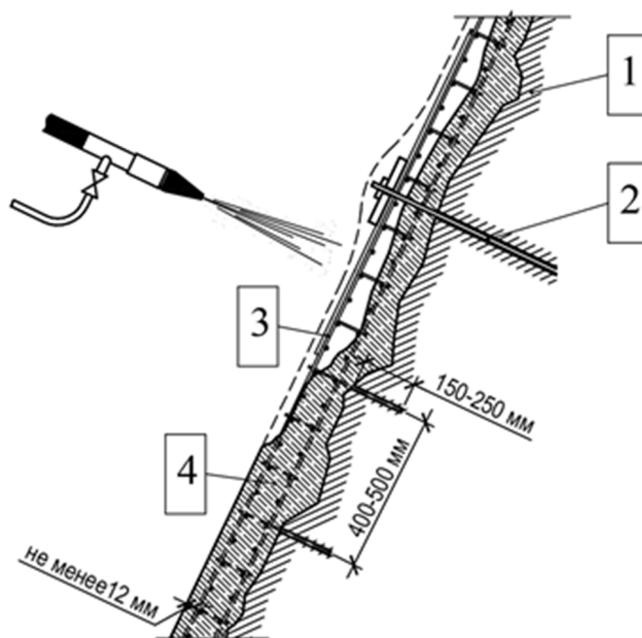
Примеры торкретирования различных конструкций приведены на рисунках 16–20.



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

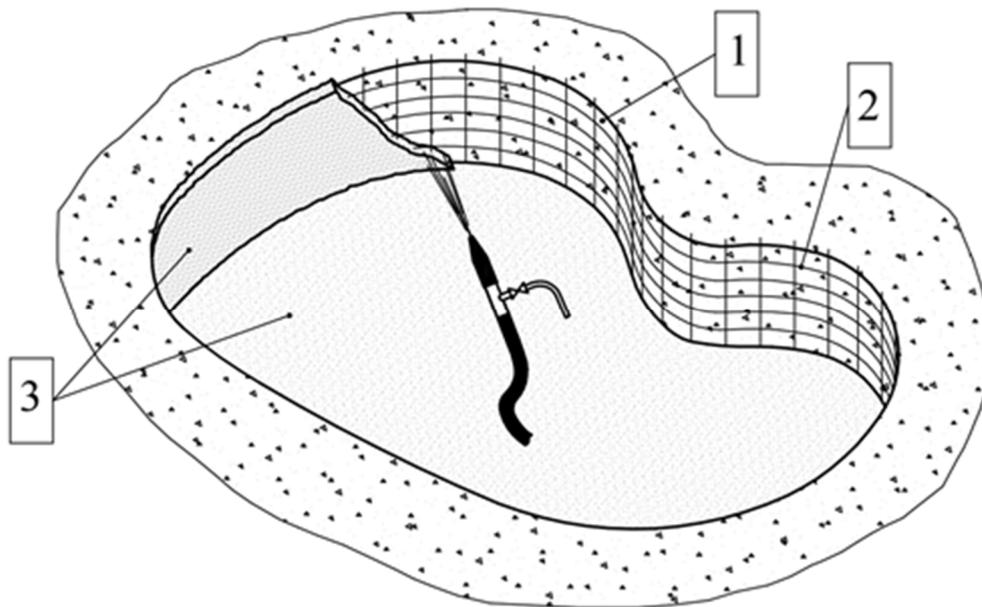
1 – бетонная конструкция; 2 – арматура; 3 – КТтрон-праймер; 4 – КТтрон-торкрет

Рисунок 16 – Ремонт бетонных конструкций методом торкретирования



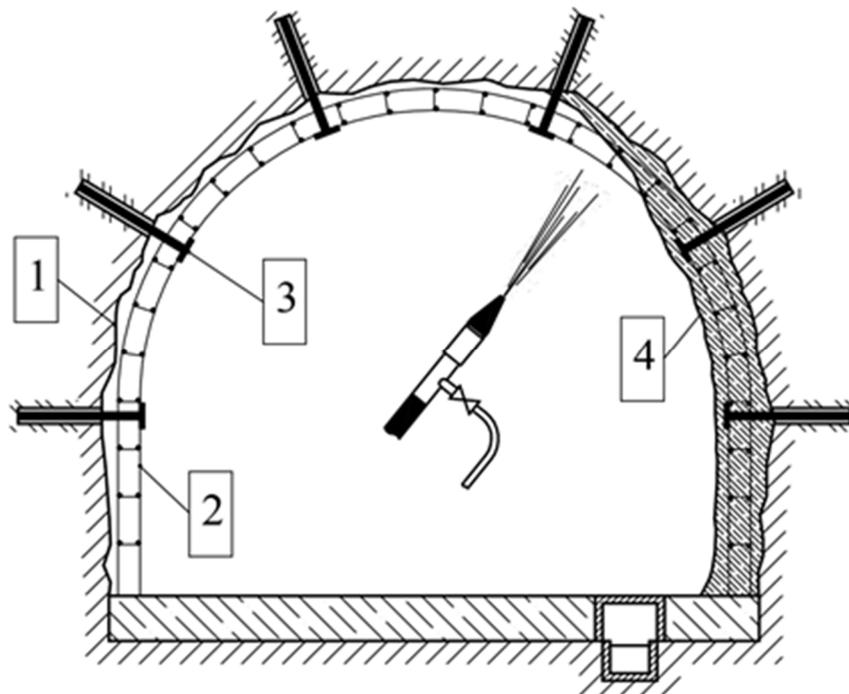
1 – грунт; 2 – анкер; 3 – арматурная сетка; 4 – КТтрон-торкрет

Рисунок 17 – Укрепление откосов методом торкретирования



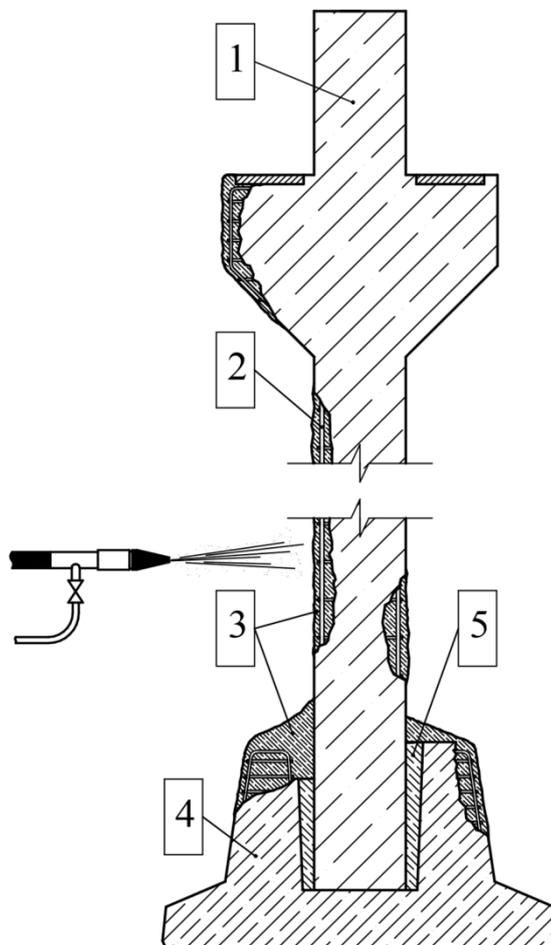
1 – грунт; 2 – арматурная сетка; 3 – КТтрон-торкрет

Рисунок 18 – Торкретирование по земле



1 – тоннель; 2 – арматурная сетка; 3 – анкер; 4 – КТтрон-торкрет

Рисунок 19 – Укрепление сводов в тоннелях методом торкретирования



1 – железобетонная колонна; 2 – оголенная арматура; 3 – КТТрон-торкрет;  
4 – железобетонный подколонник; 5 – литевая ремонтная смесь КТТрон (таблица 1)

Рисунок 20 – Ремонт колонны методом торкретирования

### 10.2.7 Ремонт кирпичных стен

#### 10.2.7.1 Общие положения

Примеры дефектов кирпичной кладки, подлежащих ремонту смесями КТТрон:

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

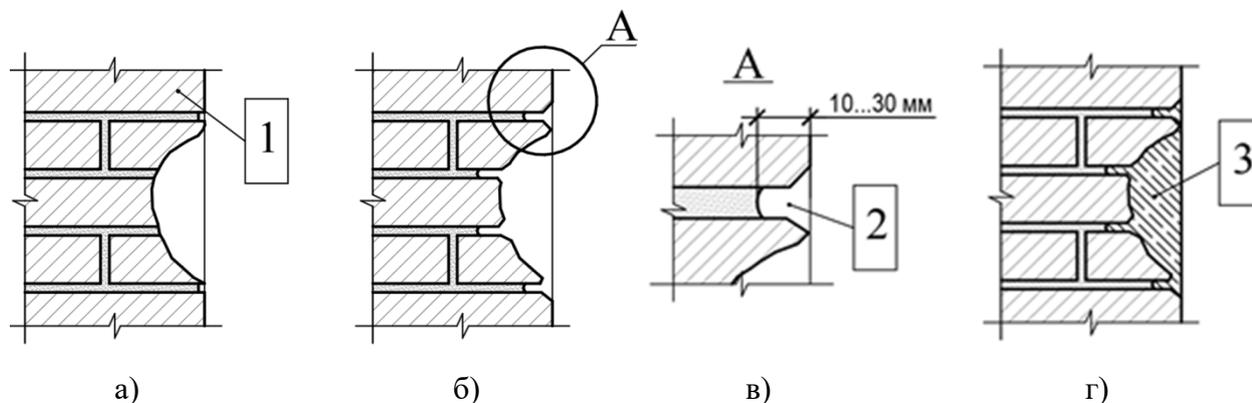
#### 10.2.7.2 Ремонт дефектов

Для ремонта дефектов кирпичных стен (см. рисунок 21) необходимо:

- В границах дефекта расшить все швы кладки на глубину не менее 10 мм;
- Очистить расшитые швы, промыть водой под давлением, обеспечивающим удаление рыхлых составляющих, но не разрушающим кирпич;
- Очистить поверхность кирпичной кладки по 10.2.1;
- Швы увлажнить и заполнить на всю глубину смесью КТТрон-6;
- Поверхность дефекта увлажнить и отремонтировать смесью КТТрон-6;
- На больших площадях возможен ремонт методом торкретирования;

– При нанесении слоя толщиной более 30 мм рекомендуется наносить смесь КТТрон-6 и КТТрон-торкрет С (М) по сетке;

– Сетку из арматуры или готовую сетку необходимо установить так, чтобы: зазор между сеткой и ремонтируемой поверхностью составлял минимум 10 мм; толщина защитного слоя из материала над сеткой и выступающими концами штырей составляла минимум 15 мм.



а) – кирпичная стена с дефектом; б), в) – расшивка швов кладки; г) – заполнение швов кладки, ремонт дефекта;

1 – кирпичная стена; 2 – расшивка шва; 3 – КТТрон-6

Рисунок 21 – Ремонт кирпичной стены

### 10.2.8 Производство работ при отрицательных температурах

При температуре конструкции и окружающего воздуха от минус 10 °С до 5 °С необходимо применить смеси специализированной модификации, такие как: КТТрон-4 Т600 зима, КТТрон-4 Л600 зима. Очистить поверхность ото льда, снега и затем прогреть до температуры не менее 5 °С. Прогрев производить термоматами, инфракрасными излучателями или паяльными лампами. Данная операция необходима для удаления возможной наледи с подготовленного основания и предотвращения потери тепла ремонтным составом при реакции гидратации.

Сухую смесь и крупный заполнитель перед применением выдержать в теплом помещении при температуре от 15 °С до 25 °С в течение не менее 1 суток.

Для затворения использовать теплую воду с температурой от 30 °С до 40 °С.

Толщина наносимого слоя должна быть такой, чтобы не допустить замораживания материала.

Обеспечить уложенному раствору необходимый тепловлажностный режим, исключив потерю тепла и влаги в течение 1 суток (с помощью прогрева или укрытия теплоизоляционными материалами, или устройства тепляков).

### 10.2.9 Защита строительных бетонных и железобетонных конструкций

#### 10.2.9.1 Гидроизоляция

Наибольшее негативное влияние на потерю прочностных характеристик бетонных и ж/б

конструкций оказывает влияние агрессивных сред, в которых эксплуатируется конструкция.

Интенсивность разрушения увеличивается при одновременном воздействии отрицательных температур и влаги.

На долговечность конструкций, кроме упомянутых факторов, влияет также попеременное увлажнение и высыхание конструкций даже при положительных температурах.

Гидроизоляция предназначена для защиты конструкций от проникновения воды и устранения отрицательного воздействия воды на материалы, из которых возведена конструкция.

Обмазочная (поверхностная гидроизоляция) подразделяется на:

- жесткую или бронирующую (КТтрон-7);
- эластичную (КТтрон-10 1К и КТтрон-10 2К).

Толстослойная гидроизоляция. Наносят по типу штукатурки толщиной не менее 20 мм (КТтрон-6).

10.2.9.2 Требования, предъявляемые к поверхности бетонных конструкций перед нанесением гидроизоляционных смесей КТтрон

Подготовку поверхности бетонных конструкций следует выполнять согласно требованиям 10.2.1 настоящего СТО, п. 5.2 СП 72.13330, ГОСТ 13015.

Меры по ликвидации дефектов бетонирования перед нанесением гидроизоляции приведены в таблице 9.

Т а б л и ц а 9 – Меры по ликвидации дефектов бетонирования перед нанесением гидроизоляционных смесей КТтрон

Наименование	Дефекты бетонирования				
	Острые гребни и наплывы	Отслоение защитного слоя бетона с оголением арматуры	Поверхностные и глубинные раковины	Трещины, швы бетонирования	Сколы, углубления, местные впадины
КТтрон-7	срезать до высоты не более 2 мм	по 10.2.4.3 настоящего СТО	по 10.2.4.2 настоящего СТО	по 10.2.3 настоящего СТО	по 10.2.4.4 настоящего СТО
КТтрон-10 1К					
КТтрон-10 2К					

Подготовленная бетонная поверхность должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 10.

Таблица 10 – Требования к подготовке поверхности перед нанесением гидроизоляционных смесей КТтрон

Наименование	Категория бетонной поверхности	Класс шероховатости*
КТтрон-7	A3	3-Ш
КТтрон-10 1К	A3	3-Ш
КТтрон-10 2К	A3	3-Ш
* При нанесении гидроизоляционных покрытий с соблюдением требований к качеству, предъявленных в п. 10.3.4 настоящего СТО, возможно изменение требований к поверхности в сторону увеличения класса шероховатости. При этом расход смеси увеличивают относительно данных, указанных в таблице 4.		

Категорию бетонной поверхности определяют по таблице 11.

Таблица 11 – Показатели дефектов бетонирования согласно ГОСТ 13015

Категория бетонной поверхности конструкции	Диаметр или наибольший размер раковины, мм	Высота местного наплыва (выступа) или глубина впадины, мм	Глубина окола бетона на ребре, измеряемая по поверхности конструкции, мм	Суммарная длина околлов бетона на 1 м ребра, мм
A1	глянцевая (по эталону)		2	20
A2	1	1	5	50
A3	4	2	5	50
A4	10	1	5	50
A5	не регламентируется		10	100
A6	15	5	10	100
A7	20	не регламентируется	20	не регламентируется

Класс шероховатости определяют по таблице 12.

Таблица 12 – Показатели класса шероховатости согласно СП 72.13330

Класс шероховатости	Расстояние между выступами и впадинами, мм
1-Ш	Св. 2,5 до 5
2-Ш	Св. 1,2 до 2,5
3-Ш	Св. 0,6 до 1,2
4-Ш	Св. 0,3 до 0,6

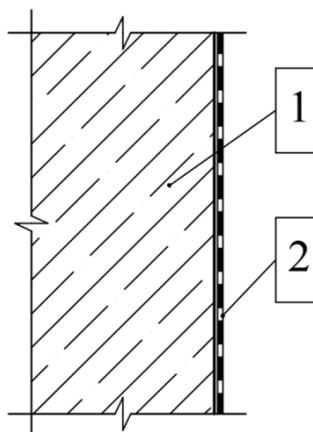
### 10.2.9.3 Гидроизоляция обмазочная, поверхностная, жесткая

Обмазочная гидроизоляция, жесткая (бронирующая) КТтрон-7 предназначена для защиты строительных конструкций от негативного воздействия воды и защиты от агрессивных сред в случае, когда нет вероятности появления в конструкции микротрещин (см. рисунок 22).

После нанесения на поверхности формируется жесткое, тонкослойное гидроизоляционное покрытие.

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

Пористые основания перед нанесением гидроизоляционного раствора необходимо загрунтовать смесью КТтрон-праймер, исключая впитывание основанием воды из раствора.



1 – бетонная конструкция; 2 – обмазочная гидроизоляция КТтрон (таблица 4)

Рисунок 22 – Обмазочная гидроизоляция

Нанесение:

- Раствор необходимо наносить послойно при помощи кисти, шпателя или пневмораспылителя не менее двух слоев.

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

- Второй и последующие слои необходимо наносить на затвердевший предыдущий слой. Как правило, время выдержки между слоями от 3 до 5 часов, в зависимости от температуры и влажности воздуха.

- После нанесения каждого слоя необходимо обеспечить его твердение, защищая от влаги, солнца, замерзания. Также необходимо устранить возможность выпадения на поверхность конденсата в течение выдержки между слоями.

- При нанесении каждого последующего слоя движение инструмента должно быть перпендикулярно предыдущему.

- Для получения ровного гидроизоляционного покрытия раствор необходимо наносить шпателем и сразу выравнивать его правилом.

- Для нанесения гидроизоляционных растворов можно применять специальное оборудование для нанесения цементных растворов методом напыления.

- После нанесения за гидроизоляционным покрытием осуществлять уход согласно техническим описаниям на применяемые материалы, с учетом условий окружающей среды.

- При высокой влажности закрытых помещений, емкостей и т.п. необходимо организовать проветривание, не допуская скапливания конденсата на поверхности.

- Обработанные поверхности не должны испытывать механических воздействий в период набора прочности.

#### 10.2.9.4 Гидроизоляция обмазочная, поверхностная, эластичная

Обмазочная эластичная гидроизоляция КТТрон-10 1К и КТТрон-10 2К пред-назначена для защиты строительных конструкций от негативного воздействия воды и защиты от агрессивных сред в случае, когда есть вероятность появления в конструкциях микротрещин.

Отличие гидроизоляционных смесей КТТрон-10 1К от КТТрон-10 2К заключается в том, что гидроизоляция КТТрон-10 1К (однокомпонентный), а КТТрон-10 2К (двухкомпонентный).

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

Пористые основания перед нанесением гидроизоляционного раствора необходимо загрунтовать КТТрон-праймер, исключая впитывание основанием воды из раствора.

Нанесение:

- Раствор необходимо наносить послойно при помощи кисти, шпателя или пневмораспылителя, не менее двух слоев.

- Толщина каждого слоя должна быть не более 1,5 мм. При нанесении большей толщины слоя за один проход на поверхности могут образовываться усадочные трещины.

- Второй и последующие слои необходимо наносить на затвердевший предыдущий слой. Как правило, время выдержки между слоями от 2 до 3 часов, в зависимости от температуры и влажности воздуха.

- После нанесения каждого слоя необходимо обеспечить его высыхание, защищая от влаги, солнца, замерзания. Необходимо устранить возможность выпадения на поверхность конденсата во время выдержки между слоями.

- При нанесении каждого последующего слоя движение инструмента должно быть перпендикулярно предыдущему.

- После нанесения на поверхности формируется эластичное, тонкослойное гидроизоляционное покрытие.

- Для получения ровного гидроизоляционного покрытия раствор необходимо наносить шпателем и сразу выравнивать его правилом.

- Для увеличения прочности на разрыв гидроизоляционного покрытия предусмотрено армирование. Для армирования применяют малярную стеклосетку с ячейкой [5x5] мм.

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

- Не допускают полное погружение сетки в нанесенный слой, сетка может слегка выступать, на поверхности видна ее структура.

- Не допускают воздушные пузыри, складки.

- Если необходимо армировать большие участки, сетку укладывают внахлест, с

перекрытием не менее 20 мм. Перед укладкой участок, который необходимо перекрыть, промазать вторым слоем раствора и затем продолжить армирование.

– После затвердевания армированного слоя нанести последующие слои, как было описано выше.

– Армирование рекомендуется применять при потенциальной возможности появления трещин раскрытием до 1 мм, при гидроизоляции примыканий пол-стена, углов, вводов коммуникаций и т. п.

– При высокой влажности закрытых помещений, емкостей и т. п. необходимо организовать проветривание, не допуская скапливания конденсата на поверхности.

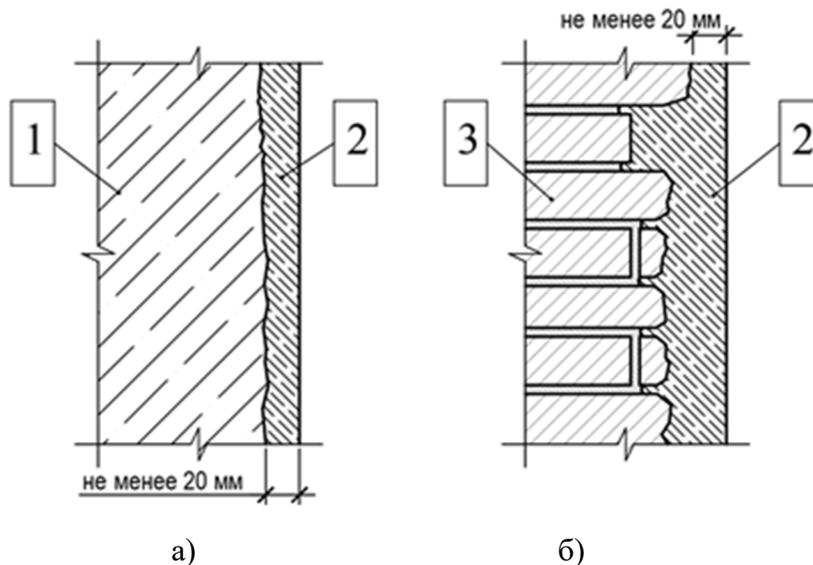
– Обработанные поверхности не должны испытывать механических воздействий в период набора прочности.

#### 10.2.9.5 Толстослойная гидроизоляция

Толстослойную гидроизоляцию из смеси КТТрон-6 применяют в случае, если необходимо одновременно нанести гидроизоляцию и выровнять поверхность (см. рисунок 23).

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

Смесь КТТрон-6 работает как гидроизоляция при нанесении его слоем не менее 20 мм.



а) – толстослойная гидроизоляция бетонной конструкции;

б) – толстослойная гидроизоляция кирпичной конструкции;

1 – бетонная конструкция; 2 – смесь КТТрон-6; 3 – кирпичная конструкция

Рисунок 23 – Толстослойная гидроизоляция

Нанесение:

– Готовый раствор наносить вручную или механизированным способом на ремонтируемую поверхность, одновременно уплотняя и выравнивая;

– Толщина одновременно наносимого слоя на вертикальную поверхность без

использования опалубки составляет от 5 до 20 мм;

- При толщине нанесения на вертикальную поверхность более 20 мм раствор наносить послойно;

- Для получения хорошей адгезии последующих слоев рекомендуется делать поверхность каждого предыдущего слоя шероховатой, например, путем нанесения на незатвердевший раствор насечек;

- Второй и последующие слои можно наносить примерно через  $(1,75 \pm 0,25)$  часа после нанесения предыдущего слоя, в зависимости от температуры и влажности воздуха;

- После нанесения каждого слоя необходимо обеспечить защиту от влаги, солнца, замерзания. Также необходимо устранить возможность выпадения на поверхность конденсата в течение выдержки между слоями;

- При толщине гидроизоляционного слоя свыше 20 мм рекомендуется использовать армирование металлической сеткой;

- Сетку устанавливают при помощи дюбелей или анкеров на расстоянии 10 мм от основания. Защитный слой из КТтрон-6 над сеткой должен быть не менее 15 мм;

- Для получения ровного гидроизоляционного покрытия раствор необходимо наносить шпателем и затем затереть. При необходимости применить смесь для чистовой отделки КТтрон-6 финишный;

- После нанесения за гидроизоляционным покрытием осуществлять уход согласно техническим описаниям на применяемые смеси, с учетом условий окружающей среды;

- При высокой влажности закрытых помещений, емкостей и т.п. необходимо организовать проветривание, не допуская скапливания конденсата на поверхности;

- Обработанные поверхности не должны испытывать механических воздействий в период набора прочности.

#### 10.2.9.6 Гидроизоляция кирпичной кладки

Поверхность кирпичной кладки отремонтировать по 10.2.7.

Гидроизоляция кирпичной кладки может быть:

- жесткой, тонкослойной, обмазочной (КТтрон-7);

- эластичной, тонкослойной, обмазочной (КТтрон-10 1К или КТтрон-10 2К);

- толстослойной, штукатурной (КТтрон-6).

На отремонтированную кирпичную стену при помощи кисти нанести гидроизоляционные смеси КТтрон-7, КТтрон-10 1К или КТтрон-10 2К толщиной от 2 до 4 мм.

Толстослойную гидроизоляцию из смеси КТтрон-6 нанести методом оштукатуривания. Минимальная толщина гидроизоляционного слоя должна быть не менее 20 мм. При толщине гидроизоляционного слоя свыше 20 мм рекомендуется использовать армирование металлической

сеткой. Сетку установить при помощи дюбелей или анкеров на расстоянии 10 мм от основания. Защитный слой из КТТрон-6 над сеткой должен быть не менее 15 мм.

За поверхностью необходимо осуществлять уход согласно техническим описаниям на применяемые смеси, с учетом условий окружающей среды.

При высокой влажности закрытых помещений, емкостей и т. п. необходимо организовать проветривание, не допуская скапливания конденсата на поверхности.

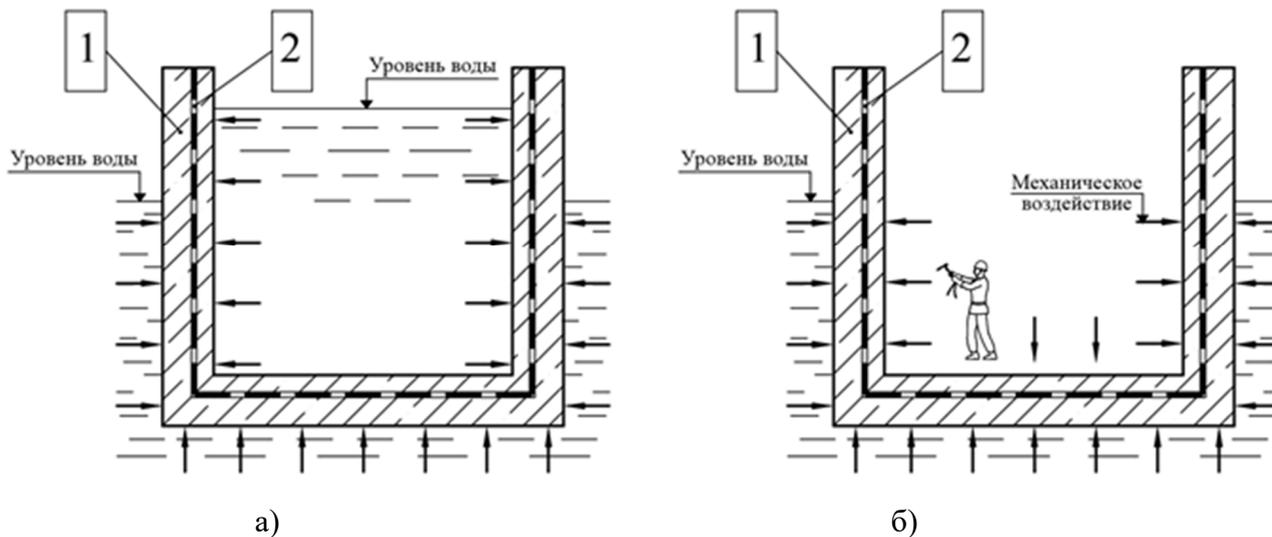
Обработанные поверхности не должны испытывать механических воздействий в период набора прочности.

#### 10.2.9.7 Система гидроизоляции строительных конструкций сэндвичного типа

Система гидроизоляции сэндвичного типа (защемленная система) – это система, при которой гидроизоляционный материал располагается между двумя слоями конструкции (согласно СП 250.1325800).

Систему гидроизоляции сэндвичного типа применяют:

- в случае, когда конструкция испытывает как негативное (отрывающее), так и позитивное (прижимающее) давление воды или пара (см. рисунок 24);
- при защите нанесенной гидроизоляции от механического воздействия (см. рисунок 24);
- при защите нанесенной гидроизоляции от воздействия агрессивных сред.



а) – негативное и позитивное давление воды на конструкцию;

б) – механическое воздействие на конструкцию;

1 – бетонная конструкция; 2 – КТТрон-7, КТТрон-10 1К или КТТрон-10 2К

Рисунок 24 – Система гидроизоляции сэндвичного типа

Систему гидроизоляции сэндвичного типа устраивают на вертикальных, горизонтальных и потолочных поверхностях.

В качестве гидроизоляционных смесей для устройства гидроизоляции сэндвичного типа (защемленной системы) применяют жесткую гидроизоляцию КТТрон-7, эластичную

гидроизоляцию КТтрон-10 1К или КТтрон-10 2К.

Выбор смеси зависит от возможности образования трещин в изолируемой конструкции:

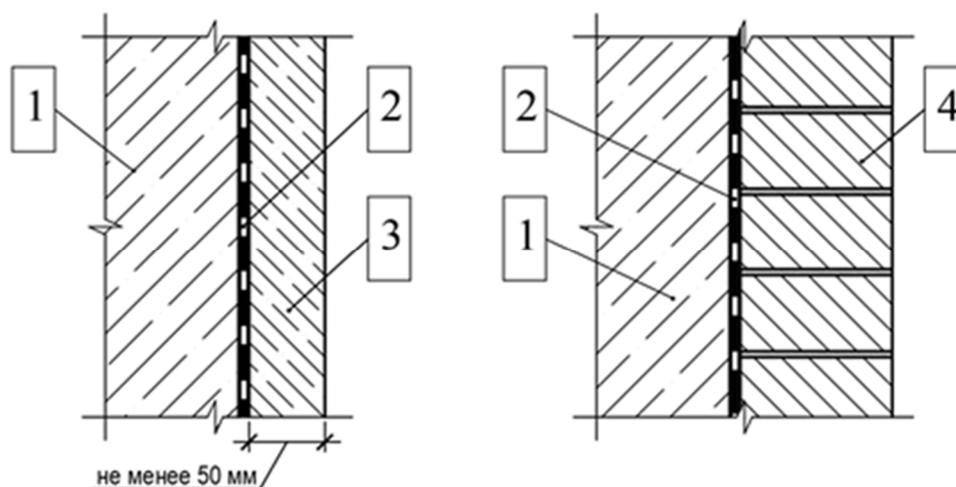
- Для КТтрон-7 способность к перекрытию трещин – не более 0,2 мм;
- Для КТтрон-10 1К способность к перекрытию трещин (без армирования до 0,5 мм; с армированием малярной стеклосеткой с ячейками [5x5] мм до 1,0 мм).

– Для КТтрон-10 2К способность к перекрытию трещин:

- без армирования до 0,7 мм;
- с армированием малярной стеклосеткой с ячейками [5x5] мм до 2,0 мм.

Подготовку основания изолируемой поверхности перед нанесением гидроизоляционной смеси производить по 10.2.1.

Защитной конструкцией гидроизоляции сэндвичного типа (защемленной системы) может быть монолитная бетонная конструкция или кирпичная облицовка (см. рисунок 25).



- а) – защитная стенка из монолитного бетона; б) – защитная стенка из кирпича;  
 1 – бетонная конструкция; 2 – КТтрон-7, КТтрон-10 1К или КТтрон-10 2К;  
 3 – монолитный бетон; 4 – кирпичная облицовка

Рисунок 25 – Защитная конструкция для заземленной гидроизоляции

Монолитную бетонную конструкцию выполняют методом заливки в опалубку или методом торкретирования. Толщину защитной прижимной конструкции определяют проектом производства работ. При необходимости конструкцию армируют.

Общая толщина гидроизоляции при выполнении защитной стенки методом заливки в опалубку составляет для КТтрон-7, КТтрон-10 1К, КТтрон-10 2К не менее 3 мм;

Общая толщина гидроизоляции при выполнении защитной стенки методом торкретирования составляет:

- для КТтрон-7, КТтрон-10 1К не менее 3 мм;
- для КТтрон-10 2К не менее 4 мм либо на один слой (толщиной 1,5 мм) больше, чем проектное значение. Данный дополнительный слой будет в процессе торкретирования

поврежден.

Кирпичную кладку выполняют из полнотелого керамического. Толщина кладки в полкирпича. Кладка армируется через 4 шва. При высоте кладки более 2,5 м необходимо устанавливать гибкие связи с изолируемой стеной, места крепления изолируются дополнительно.

### 10.2.10 Усиление строительных конструкций

#### 10.2.10.1 Общие положения

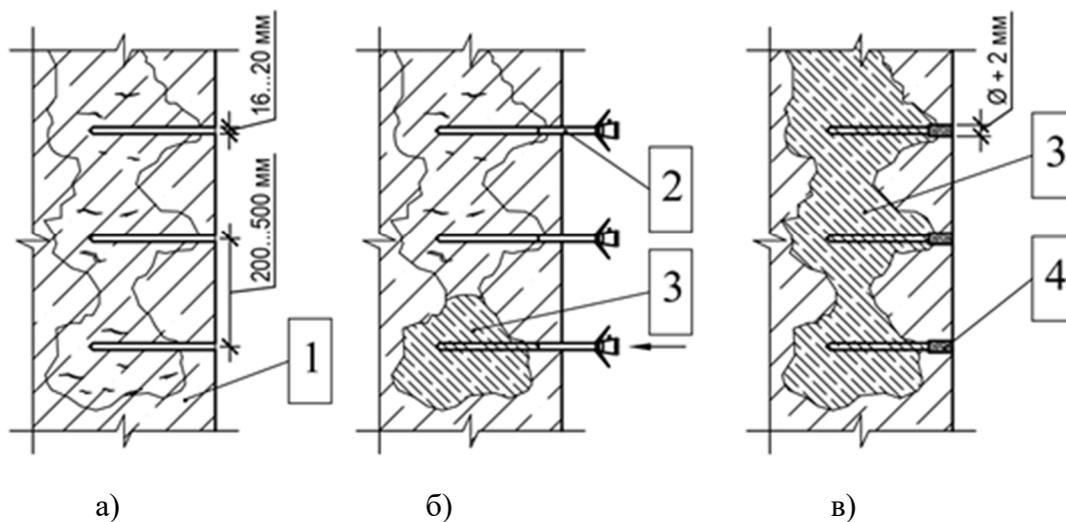
Усиление строительных конструкций следует производить по проекту, выполненному специализированной организацией.

Работы по усилению конструктивных элементов строительных конструкций необходимо производить с их предварительной разгрузкой. Полную нагрузку конструкций производить не ранее чем через 14 суток после проведения ремонта.

#### 10.2.10.2 Усиление строительных конструкций методом инъекций

Для усиления бетонных, железобетонных, кирпичных и каменных строительных конструкций используют метод инъекций с применением смеси Микролит (см. рисунок 26).

До проведения работ по усилению конструкций следует провести ремонт дефектов поверхности, во избежание вытекания инъекционного раствора.



- а) – бурение шпуров; б) – нагнетание инъекционного раствора;  
 в) – заделка устьев отверстий пакеров;  
 1 – бетонная конструкция; 2 – пакеры; 3 – Микролит;  
 4 – тиксотропная ремонтная смесь КТрон (таблица 1)

Рисунок 26 – Усиление строительных конструкций методом инъекций

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

Технология усиления строительных конструкций предусматривает последовательное выполнение следующих операций:

- определение мест для бурения шпуров (отверстий);

- сверление шпуров;
- промывка шпуров водой;
- установка пакеров;
- приготовление инъекционного раствора;
- нагнетание инъекционного раствора;
- заделка отверстий пакеров.

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

Схему расположения шпуров определяют проектом, и, как правило, она должна находиться в пределах от 200 до 500 мм. Шпуры диаметром от 16 до 32 мм сверлят ручным электроинструментом под прямым углом или небольшим углом от 10 до 20° к горизонту. Глубина шпура должна быть на  $(85 \pm 15)$  мм меньше толщины конструкции.

Инъекции следует начинать с нижнего пакера, последовательно передвигаясь от пакера к пакеру без пропусков, не допуская выхода состава через соседний пакер.

После полного заполнения пустот в ремонтируемой конструкции пакера следует опрессовать.

Через сутки после опрессовки пакера демонтировать, полость шпура после демонтажа зачеканить тиксотропной ремонтной смесью КТтрон (таблица 1).

#### 10.2.10.3 Усиление строительных конструкций методом увеличения сечения

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

Для усиления строительных конструкций методом увеличения сечения применяют литьевые смеси КТтрон (см. рисунки 27, 28, 29, 32), тиксотропные смеси КТтрон или торкрет-составы КТтрон (см. рисунки 30, 31).

Технология усиления:

- Удалить участки слабого и разрушенного бетона;
- Вскрыть и удалить бетон вокруг арматуры. При оголении арматуры следует удалить за ней слой бетона на глубину не менее 10 мм;
- Очистить всю поверхность водой под давлением не менее 300 бар, при помощи водоструйного аппарата;
- Очистить оголенную арматуру от участков коррозии. При наличии участков коррозии более 30 % арматуру следует заменить на новую по специально разработанному проекту;
- Установить дополнительное армирование с обязательной связью с существующей

арматурой;

– Нанести на очищенную арматуру антикоррозийное защитное покрытие КТтрон-праймер.

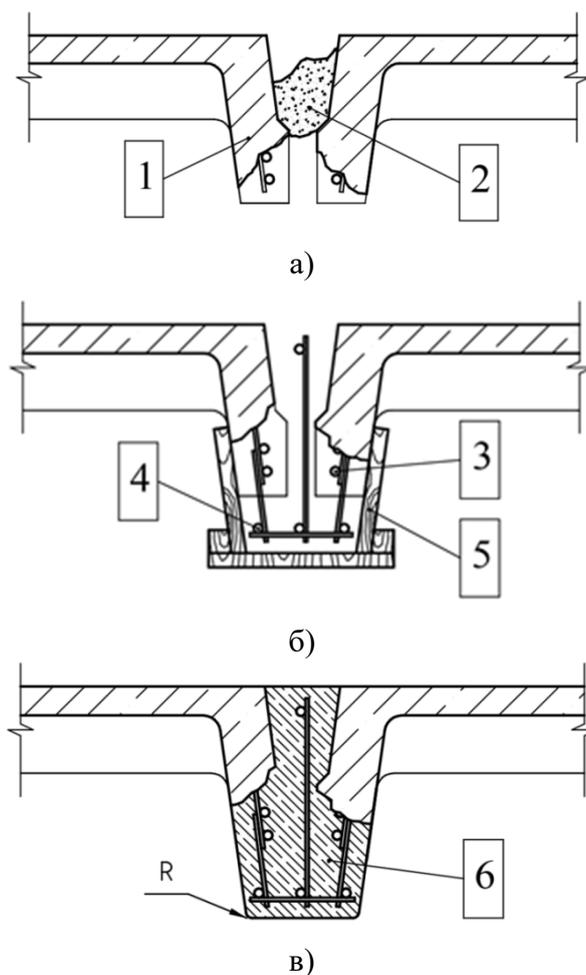
Усиление литьевым способом:

– Установить опалубку;

– Залить приготовленный раствор литьевой смеси КТтрон (таблица 1).

Усиление с применением тиксотропных ремонтных смесей КТтрон выполняют методом послойного нанесения.

Усиление методом торкретирования выполняют по 10.2.6.

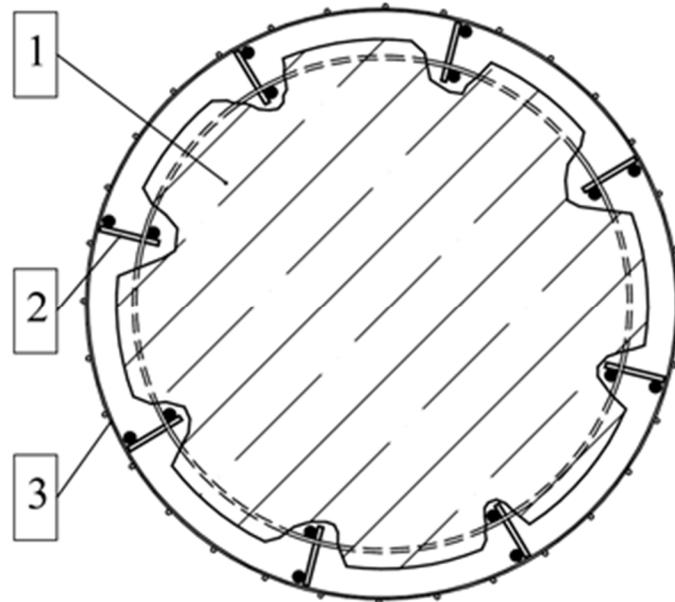


а) – ребристая плита перекрытия с дефектом; б) – удаление бетона вокруг арматуры, установка дополнительной арматуры и опалубки; в) – заливка литьевой смеси;

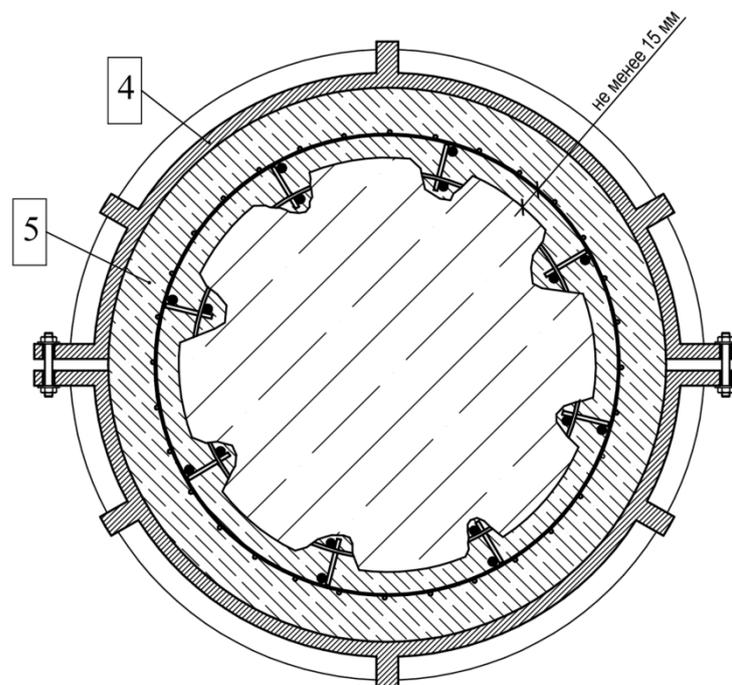
1 – ребристая плита перекрытия; 2 – старое заполнение шва; 3 – оголенная арматура;

4 – дополнительное армирование; 5 – опалубка; 6 – литьевая ремонтная смесь КТтрон (таблица 1)

Рисунок 27 – Усиление ребристой плиты методом увеличения сечения литьевыми смесями



а)



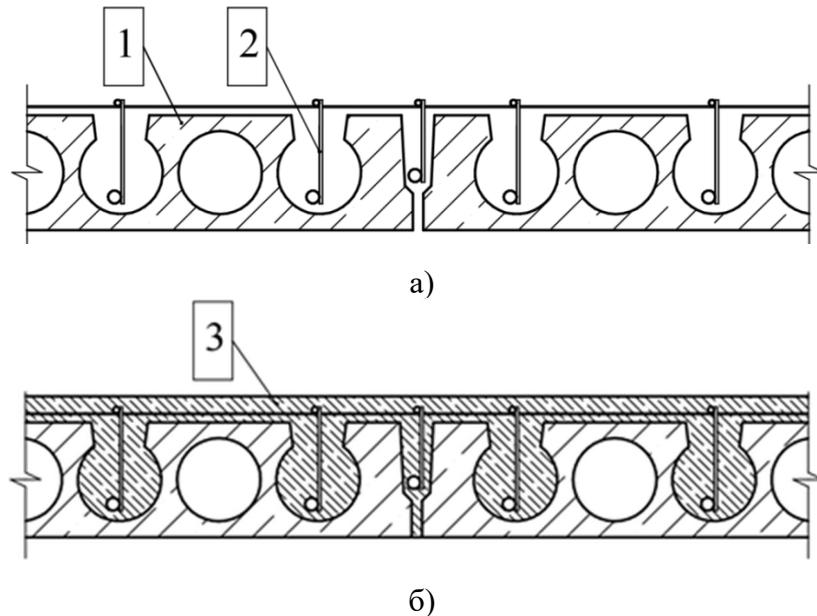
б)

а) – удаление бетона вокруг арматуры, установка дополнительной арматуры; б) – установка опалубки, заливка литьевой смеси;

1 – железобетонная колонна; 2 – связь со старым армокаркасом; 3 – дополнительное армирование (металлическая сетка); 4 – опалубка; 5 – литьевая ремонтная смесь

КТТрон (таблица 1)

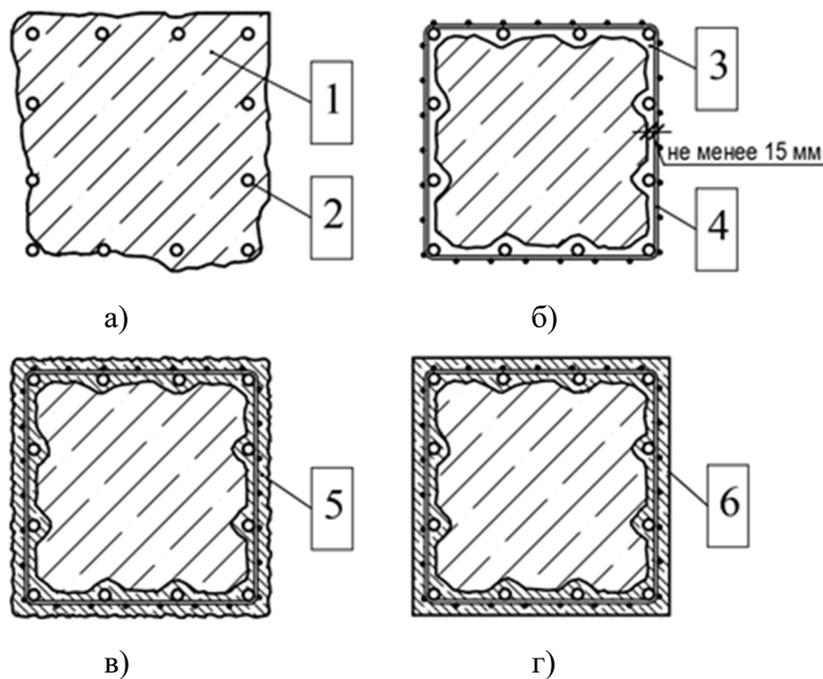
Рисунок 28 – Усиление колонны методом увеличения сечения литьевыми смесями



- а) – удаление бетона вокруг арматуры, установка дополнительной арматуры;  
 б) – заливка литевой смеси;

1 – многопустотная плита перекрытия; 2 – дополнительное армирование; 3 – литевая ремонтная смесь КТТрон (таблица 1)

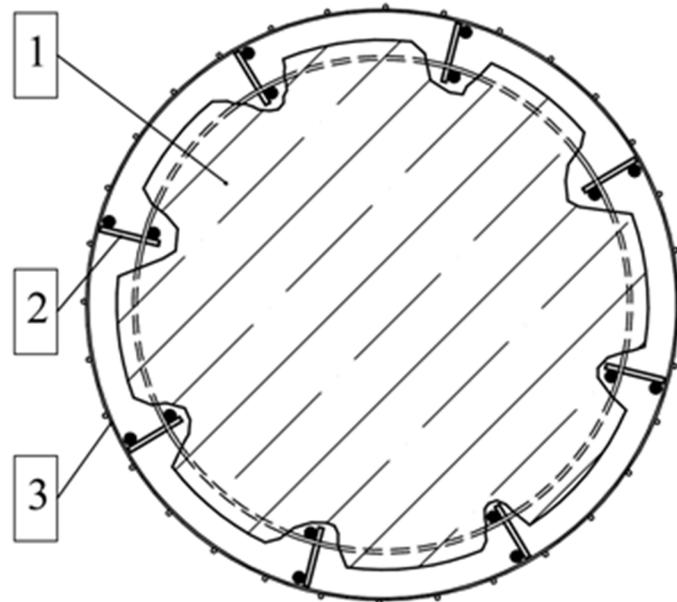
Рисунок 29 – Усиление многопустотной плиты методом увеличения сечения литевыми смесями



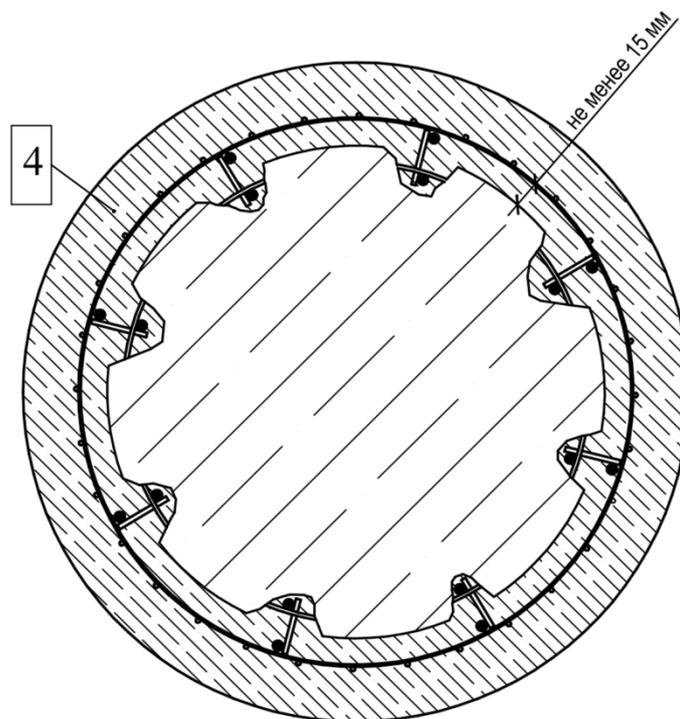
- а) – колонна с дефектом; б) – удаление бетона вокруг арматуры, установка дополнительной арматуры; в) – нанесение тиксотропной смеси или торкретирование;  
 г) – выравнивание поверхности;

1 – колонна; 2 – существующая арматура; 3 – удаление рыхлого основания;  
 4 – дополнительное армирование (металлическая сетка); 5 – тиксотропная ремонтная смесь КТТрон или смесь КТТрон-торкрет (таблица 1);  
 6 – выравнивание поверхности КТТрон-6 финишный

Рисунок 30 – Усиление колонны методом увеличения сечения с применением тиксотропных и торкрет-смесей



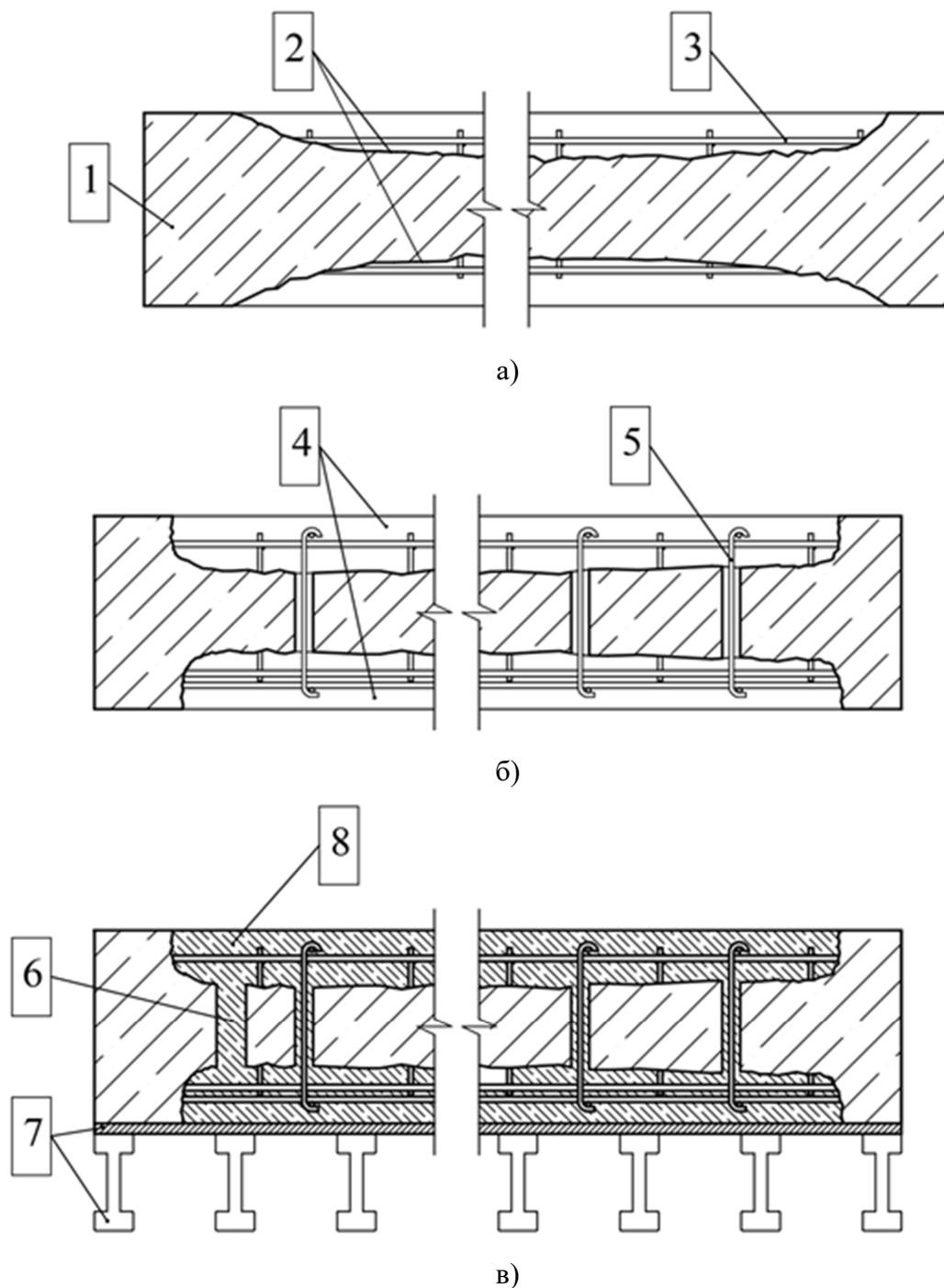
а)



б)

а) – удаление бетона вокруг арматуры, установка дополнительной арматуры; б) – нанесение тиксотропной смеси или торкретирование; 1 – железобетонная колонна; 2 – связь со старым армокаркасом; 3 – дополнительное армирование (металлическая сетка); 4 – тиксотропная ремонтная смесь КТтрон или КТтрон-торкрет (таблица 1)

Рисунок 31 – Усиление колонны методом увеличения сечения с применением тиксотропных и торкрет-смесей



а) – плита перекрытия с дефектом; б) – удаление дефектного бетона, установка дополнительной арматуры; в) – установка опалубки, заливка литевой смеси;

1 – монолитная плита перекрытия; 2 – зона дефекта; 3 – оголенная арматура; 4 – удаление дефектного бетона; 5 – связь со старым армокаркасом; 6 – заливочное отверстие; 7 – опалубка; 8 – литевая ремонтная смесь КТрон (таблица 1)

Рисунок 32 – Усиление монолитной плиты перекрытия методом увеличения сечения литевыми смесями

## 10.2.11 Специальные виды работ

### 10.2.11.1 Установка анкеров

Просверлить отверстия необходимой глубины диаметром, на  $(8 \pm 2)$  мм превышающим диаметр арматуры (см. рисунок 33).

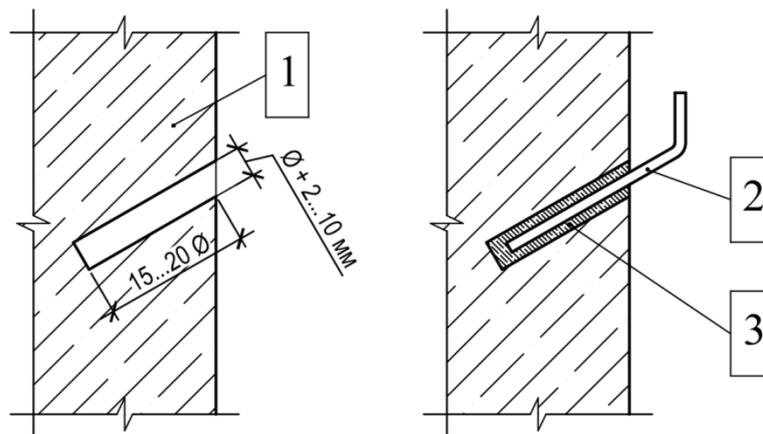
Готовые отверстия промыть водой.

В подготовленное отверстие установить и отцентрировать анкер.

Произвести закрепление анкера смесью Микролит самотеком или при помощи шприца-нагнетателя.

Возможна установка анкеров методом вдавливания анкера в отверстие с заранее залитой смесью Микролит. Количество заливаемого материала определить опытным путем (примерно  $2/3$  глубины отверстия).

Проверку крепления анкера на вырыв производить в соответствии с требованиями ГОСТ Р 56731. Проверку крепления анкеров могут выполнять только сертифицированные строительные лаборатории.



а) – сверление отверстия; б) – закрепление анкера; 1 – бетонная конструкция; 2 – анкер;  
3 – Микролит

Рисунок 33 – Установка анкера

### 10.2.11.2 Подливка опорных частей оборудования

Подливки оборудования выполняют в соответствии с ВСН 361 [7].

Не допускается образование пустот между конструкцией оборудования и фундаментом.

Работы по подливке оборудования выполняют с применением специальных безусадочных высокопрочных ремонтных смесей марки КТТрон наливного типа (КТТрон-9 Л800 подливочный, КТТрон-9 ЗР5.0 и Микролит).

Монтаж оборудования в проектное положение выполняется в соответствии с проектом производства работ, разработанным проектной организацией, или в соответствии с технической документацией на монтируемое оборудование.

Для качественного выполнения работ монтажные безусадочные высокопрочные

ремонтные смеси должны обеспечивать:

- высокую подвижность смеси для быстрого заполнения зазора под опорной плитой оборудования;
- низкое водоцементное отношение для повышенных химических, физических и механических свойств;
- высокую прочность, стойкость к механическому воздействию, высокую адгезию к стали и бетону фундамента;
- отсутствие усадки в процессе твердения;
- стойкость к динамическим и ударным нагрузкам.

Подготовку поверхности производить в соответствии с 10.2.1.

Дополнительно:

- исключить использование ударных методов, чтобы не вызвать появление на поверхности микротрещин;
- прочность бетонной поверхности на отрыв должна быть более 1,5 МПа;
- в местах выполнения монтажных работ устроить отверстия для выпуска воздуха;
- оборудование должно быть установлено в проектное положение и зафиксировано;
- подливаемые поверхности оборудования и фундаментов предварительно очищают от масел и смазки, поверхности фундаментов освобождают от посторонних предметов и увлажняют (при этом удаляют воду в углублениях и приямок);
- при выполнении монтажных работ при отрицательных температурах необходимо выполнить прогрев основания;
- для удаления с подготовленного основания наледи и предотвращения потери тепла при реакции гидратации ремонтного состава ремонтируемую поверхность необходимо прогреть до положительной температуры.

Для выполнения работ по подливкам оборудования установить опалубку, в которой не должно оставаться защемленного смесью воздуха. Для максимального заполнения предусмотреть отверстия для выхода воздуха.

При отрицательных температурах необходимо снаружи укрыть опалубку теплоизоляционными материалами для предотвращения потерь тепла монтажной смеси.

Опалубка должна быть:

- из прочного материала;
- герметичной;
- надежно закрепленной.

Готовый раствор или бетонную смесь залить непрерывно вручную или при помощи насоса через шланг.

Заливку необходимо вести с одной стороны, чтобы избежать защемления воздуха (см. рисунок 34).

Подвижность смеси позволяет проводить укладку раствора без виброуплотнения.

Заливку одного участка производить без перерыва и без устройства холодных швов.

Для качественного заполнения пространства рекомендуется использовать стальной трос или гибкий стержень, уложенный в заливочное пространство перед заливкой.

При заливке необходимо возвратно-поступательными движениями троса равномерно распределить раствор.

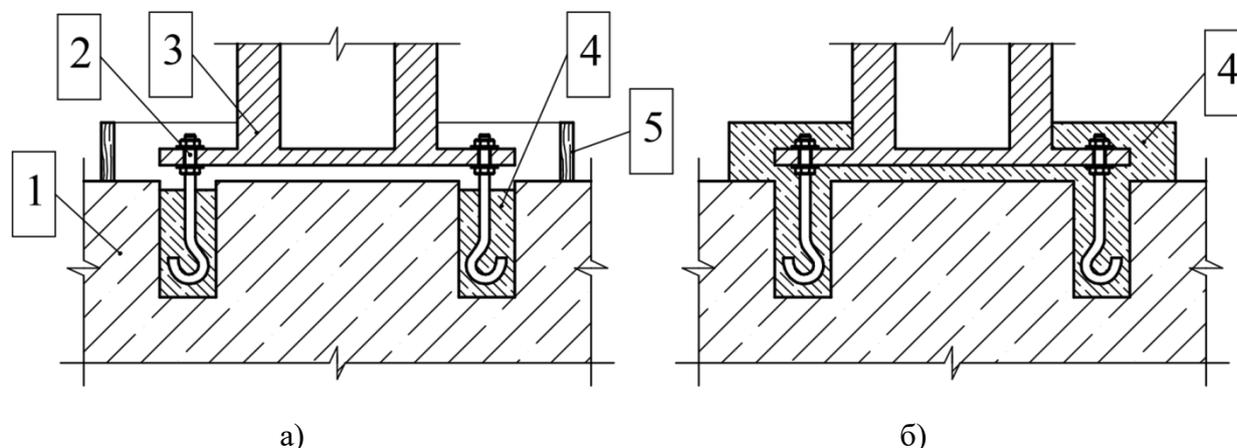
Контроль заполнения осуществить визуально, по заполнению или через воздухоотводящее отверстие.

Работы по подливке опорных частей оборудования выполняют, начиная с заливки анкерных колодцев, а затем выполняют подливку основания оборудования составами:

- КТрон-9 Л800 подливочный – при толщине заливки от 10 до 200 мм;
- КТрон-9 ЗР5,0 – при толщине заливки от 30 до 500 мм;
- Микролит – при толщине заливки от 1 до 20 мм.

Опалубку снимают не ранее чем через 24 часа.

За поверхностью необходимо осуществлять уход согласно техническим описаниям на применяемые смеси, с учетом условий окружающей среды.



а) – заливка анкерных колодцев; б) – подливка основания оборудования;  
1 – бетонная конструкция; 2 – анкер; 3 – оборудование; 4 – КТрон-9 Л800 подливочный,  
КТрон-9 ЗР5.0 или Микролит; 5 – опалубка

Рисунок 34 – Подливка опорных частей оборудования

### 10.2.11.3 Заполнение обширных пустот

Для заполнения обширных пустот в стенах бетонной конструкции или за ней применяют ремонтные литевые смеси КТрон, указанные в таблице 1. В случае если ремонтируемая конструкция испытывает повышенные вибронагрузки, применить смесь КТрон-4 МФ.

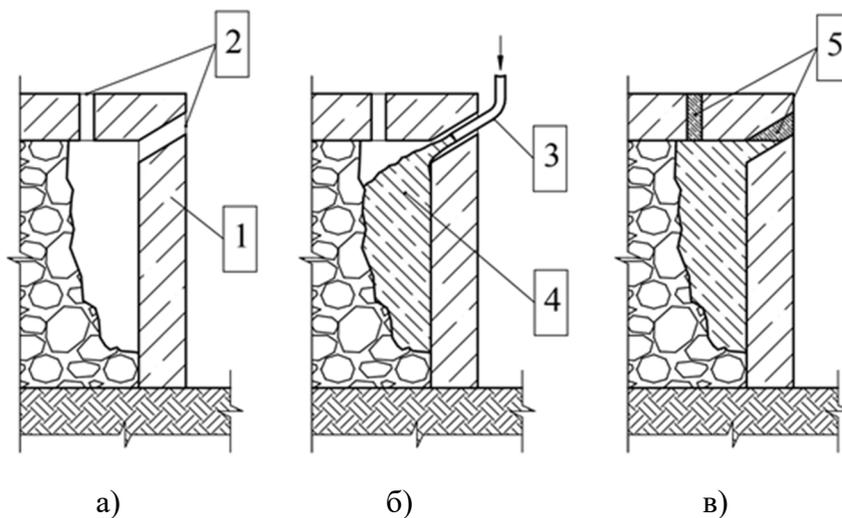
Для заполнения выявленных скрытых пустот в теле бетонного массива в верхней части

заполняемого пространства пробивают или устраивают заливное отверстие, достаточное для подачи бетонной смеси, а также воздухоотводящее отверстие (см. рисунок 35).

Приготовленный состав подается вручную или бетононасосом через отверстие.

Подачу бетонной смеси прекращают после появления раствора в воздухоотводящем отверстии.

Заливочное и воздухоотводящее отверстия зачеканить тиксотропной смесью КТтрон (таблица 1).

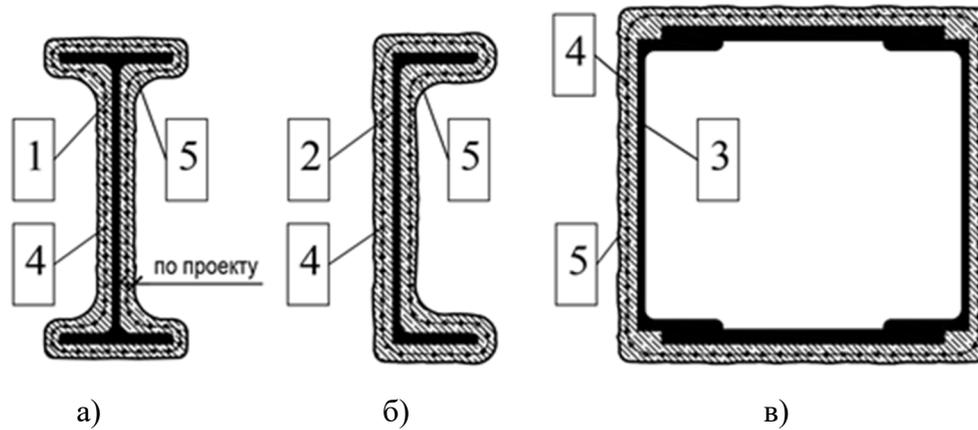


а) – устройство воздухоотводящего и заливочного отверстий; б) – подача литевой смеси;  
 в) – зачеканка отверстий; 1 – бетонная конструкция; 2 – воздухоотводящее и заливочное  
 отверстия; 3 – бетоноподводящая труба; 4 – литевая ремонтная смесь КТтрон (таблица 1);  
 5 – тиксотропная ремонтная смесь КТтрон (таблица 1)

Рисунок 35 – Заполнение обширных пустот

#### 10.2.11.4 Огнезащита металлических конструкций

Огнезащиту металлических конструкций производят оштукатуриванием тиксотропными смесями КТтрон (таблица 1), а также нанесением торкрет-смесей КТтрон-торкрет С или КТтрон-торкрет М (рисунок 36).



а), б), в) – установка сетки, нанесение смеси;

1 – двутавр; 2 – швеллер; 3 – колонна из швеллеров; 4 – металлическая сетка;  
5 – КТтрон-торкрет или тиксотропная ремонтная смесь КТтрон (таблица 1)

Рисунок 36 – Примеры выполнения огнезащиты металлических конструкций

Согласно рекомендациям ЦНИИСК им. Кучеренко: ориентировочные значения толщины огнезащитного слоя бетона, необходимого для обеспечения предела огнестойкости стальных конструкций от 0,75 до 2,5 ч, составляют от 20 до 60 мм (в зависимости от проекта).

Для огнезащиты металлических конструкций необходимо очистить поверхность, обработать смесью КТтрон-праймер.

Установить металлическую сетку.

Произвести торкретирование по 10.2.6 или нанести тиксотропную ремонтную смесь КТтрон (таблица 1) методом послойного нанесения согласно техническому описанию на смесь.

#### 10.2.12 Заключительные операции

После окончания работ инструмент и оборудование немедленно промыть водой. При задержке очистки более 2 часов, отвердевший раствор можно удалить только механическим способом.

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

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

#### 10.2.13 Уход за нанесенными покрытиями

Уход за покрытиями из смесей КТтрон необходимо начинать сразу после окончания укладки.

Для набора нормальных характеристик смесей необходимо обеспечить следующие условия:

- увлажнять нанесенную смесь согласно техническому описанию на применяемую смесь для исключения потерь воды в период набора прочности;

- защищать от прямых солнечных лучей, ветра, дождя, мороза;
- защищать от механических повреждений.

Дополнительно следует учитывать требования технической документации на смеси, в которых может приводиться влажность воздуха и время сушки каждого слоя, температура поверхности, условия окружающей среды.

### **10.3 Контроль качества работ**

#### **10.3.1 Общие положения**

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

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.

Контроль качества выполнения гидроизоляционных и ремонтных работ представляет собой процесс, осуществляемый на всех этапах строительного производства, включающий следующие виды контроля:

- входной;
- оперативный;
- операционный (технологический);
- инспекционный;
- приемочный контроль следующих видов:
- промежуточный;
- приемосдаточный законченного строительства.

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

Результаты контроля качества сопровождаются соответствующим процессом документооборота по 10.3.7.

#### **10.3.2 Входной контроль**

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.

При входном контроле у всех поступающих на объект смесей следует проверять наличие паспорта качества, целостность упаковки и срок хранения. При повреждении упаковки

применение смесей не допускается. При истечении гарантийного срока хранения использование смесей допускается после дополнительных испытаний, подтвердивших соответствие смеси требованиям НД и паспорта.

Потребитель имеет право на проведение испытаний в своей или независимой лаборатории при строгом соблюдении требований по методам контроля, указанным в настоящем стандарте организации.

### **10.3.3 Оперативный контроль**

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.

Как на подготовительном, так и основном этапе строительства необходимо контролировать соблюдение требований к складированию и хранению смесей в соответствии с НД на эти смеси. 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.

Оперативный контроль заключается в проверке (при выполнении каждой операции технологического процесса) соответствия регламенту, проекту, требованиям нормативных документов, инструкций по применению смесей и настоящего стандарта.

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.

### **10.3.4 Операционный контроль**

Операционный контроль осуществляют с учетом проверки соответствия результатов выполненных операций действующим НД. Осуществляется измерительным методом или визуальным осмотром.

При операционном контроле проверяют:

а) качество подготовки поверхностей по следующим показателям:

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

2) отсутствие раковин и трещин, кроме поверхностей под ремонтные покрытия, непрочных участков – осмотром;

3) ровность (под гидроизоляционные покрытия) – наложением на поверхность рейки

в различных направлениях, с замером просветов линейкой;

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

5) чистота поверхностей – по отсутствию загрязнений;

б) качество гидроизоляционных покрытий по следующим показателям:

1) непрерывность слоя – визуальным осмотром;

2) толщина толстослойных покрытий, в процессе укладки – по «маячкам», а после укладки, до отвердения – проволочным щупом диаметром от 1 до 1,5 мм, с делениями;

3) отсутствие видимых механических повреждений и других дефектов;

4) ровность – в соответствии с требованиями проекта; отсутствие признаков расслоения материала – визуальным осмотром;

5) прочность сцепления слоя гидроизоляции с основанием – методом по ГОСТ Р 58277;

6) отсутствие отслаивания от бетонной поверхности – простукиванием покрытия легким деревянным молотком;

7) отсутствие протечек воды – визуальным осмотром;

в) соответствие технологических характеристик нанесенного материала или обработанного бетона, для составов проникающего действия, проектным требованиям.

Дефекты в любом слое покрытия, которые могут привести к снижению защитных свойств покрытия, или дефекты, ухудшающие внешний вид, должны быть устранены (отремонтированы) перед нанесением последующих слоев. Укладка 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.

Контроль качественных показателей при нанесении гидроизоляционных покрытий выполняют в соответствии с данными таблицы 13.

Т а б л и ц а 13 – Контроль качества при нанесении гидроизоляционных покрытий

Наименование показателя качества	Методы проверки	Требования и допустимые отклонения
<b>Подготовка поверхностей под гидроизоляцию</b>		
Набор прочности основания из свежего бетона (раствора)	Лабораторным способом	Не менее 14 суток после укладки бетона (раствора)
Отсутствие трещин и раковин, непрочных участков	Визуальный осмотр и простукивание	Трещины не допускаются
Ровность	Наложение на поверхность рейки в различных направлениях, с замером просветов линейкой	В соответствии с требованиями к конструкциям и материалам
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°
Чистота поверхностей	Визуальный осмотр	Не должно быть загрязнений, пыли, продуктов очистки
<b>Элементы гидроизоляции</b>		
Полнота заполнения, герметичность гидроизоляции стыков, швов трещин	Визуально и металлическим щупом с делениями	Не допускаются пустоты, трещины, сколы, посторонние включения, фильтрация воды
<b>Гидроизоляционные покрытия</b>		
Внешний вид	Визуальный осмотр	Не допускаются механические повреждения, посторонние включения, фильтрация воды, оползания, наплывы
Непрерывность	Визуальный осмотр	На поверхности основания не допускается пропущенных участков покрытия
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

### 10.3.5 Инспекционный контроль

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

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

### 10.3.6 Приемочный контроль

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.

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.

При окончательной приемке конструкций должны быть предъявлены документы в соответствии с 10.3.7.

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

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

- промежуточная приемка (по мере окончания работ на отдельных участках);
- заключительный приемосдаточный контроль (объекта завершеного строительства).

Предельные отклонения фактических параметров гидроизоляции конструкций не должны превышать при приемке значений, приведенных в таблице 13.

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 и др.

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

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

### **10.3.7 Документальное сопровождение контроля качества**

Документация контроля качества должна содержать:

- журналы гидроизоляционных работ;
- акты освидетельствования скрытых работ;
- акты промежуточной приемки (если предусмотрены);
- акты испытаний гидроизоляции конструкций (если испытания предусмотрены);
- 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 норм;
- при приемочном контроле должна быть представлена исполнительная документация с внесенными (при их наличии) отступлениями, допущенными и согласованными в соответствующем порядке.

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.

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

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

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

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.

## **11 Гарантии изготовителя**

11.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие смесей КТТрон требованиям настоящего СТО при соблюдении условий хранения и транспортирования.

11.2 Гарантийный срок хранения смесей КТТрон:

- КТТрон-3 – в мешках - 12 мес.; в ведрах - 18 мес.;
- КТТрон-3 Т500 – в мешках - 12 мес.; в ведрах - 18 мес.;
- КТТрон-3 Л400 – в мешках - 12 мес.; в ведрах - 18 мес.;
- КТТрон-3 Л600 – в мешках - 12 мес.; в ведрах - 18 мес.;
- КТТрон-4 Т600 – в мешках - 12 мес.; в ведрах - 18 мес.;
- КТТрон-4 Т600 зима – в мешках - 12 мес.; в ведрах - 18 мес.;
- КТТрон-4 Л600 – в мешках - 12 мес.; в ведрах - 18 мес.;
- КТТрон-4 Л600 зима – в мешках - 12 мес.; в ведрах - 18 мес.;
- КТТрон-4 МФ – в мешках - 12 мес.; в ведрах - 18 мес.;
- КТТрон торкрет С и М – в мешках и биг-бегах - 12 мес.;
- КТТрон-6 – в мешках - 12 мес.;
- КТТрон-6 финишный – в мешках - 12 мес.;
- КТТрон-7 – в мешках - 12 мес.; в ведрах - 18 мес.;
- КТТрон-10 1К – в мешках - 12 мес.; в ведрах - 18 мес.;

- КТТрон-10 2К – в мешках и ведрах - 12 мес.;
- КТТрон-9 ЗР5,0 – в мешках - 12 мес.; в ведрах - 18 мес.;
- КТТрон-9 Л800 подливочный – в мешках - 12 мес.; в ведрах - 18 мес.;
- КТТрон-праймер – в ведрах - 18 мес.;
- Микролит – в мешках - 12 мес.; в ведрах - 18 мес.

11.3 По истечении гарантийного срока хранения смеси КТТрон могут быть использованы по назначению при условии подтверждения испытаниями на соответствие физико-механических показателей требованиям настоящего СТО ТУ 23.64.10-061-62035492-2019 [1].

**Приложение А**  
**(обязательное)**

**Лист регистрации изменений**

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					

## Библиография

- |     |   |  |
|-----|---|--|
| [1] | Технические условия<br>ТУ 23.64.10-061-62035492-2019                        | Смеси сухие строительные на цементном вяжущем<br>КТрон. Технические условия  |
| [2] | Санитарные правила<br>СП 2.2.3670-20  | Санитарно-эпидемиологические требования к условиям<br>труда  |
| [3] | Санитарные правила и нормы<br>СанПиН 1.2.3685-21                            | Гигиенические нормативы и требования к обеспечению<br>безопасности и (или) безвредности для человека факторов<br>среды обитания  |
| [4] | Приказ Минтруда России N 988н,<br>Минздрава России N 1420н от<br>31.12.2020 | «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных<br>производственных факторов и работ, при выполнении<br>которых проводятся обязательные предварительные<br>медицинские осмотры при поступлении на работу и<br>периодические медицинские осмотры» (Зарегистрировано<br>в Минюсте России 29.01.2021 N 62278)   |
| [5] | Санитарные правила и нормы<br>СанПиН 2.1.3684-21                            | Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию<br>территорий городских и сельских поселений, к водным<br>объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению<br>населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым<br>помещениям, эксплуатации производственных,<br>общественных помещений, организации и проведению<br>санитарно-противоэпидемических (профилактических)<br>мероприятий |
| [6] | Санитарные правила<br>СП 1.1.1058-01  | Организация и проведение производственного контроля за<br>соблюдением санитарных правил и выполнением<br>санитарно-противоэпидемических (профилактических)<br>мероприятий.   |
| [7] | Ведомственные строительные<br>нормы<br>ВСН 361-85                           | Установка технологического оборудования на<br>фундаментах  |

---

Ключевые слова: материалы КТрон, сухие строительные смеси, технические требования, правила приемки, методы контроля, указания по применению, гарантии изготовителя

---



**KT TPOH**

[WWW.KTTRON.RU](http://WWW.KTTRON.RU)