

ЗАО «ГРУППА КОМПАНИЙ «ПЕНЕТРОН-РОССИЯ»

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

**УСТРОЙСТВО И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЗАЩИТЫ
ОТ КОРРОЗИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ НА ОБЪЕКТАХ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
С ПРИМЕНЕНИЕМ МАТЕРИАЛОВ И СИСТЕМ,
ПРОИЗВОДИМЫХ ЗАО «ГК «ПЕНЕТРОН-РОССИЯ»**



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР НАУКИ И ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ
«СПЕЦИАЛЬНОЕ НАУЧНО – ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
«ЭЛЕРОН»

Утверждаю
Президент ЗАО «ГК «Пенетрон-Россия»
И.А. Черноголов/
«04» сентября 2020 г.

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
СТО 6658209531-006-2020

**УСТРОЙСТВО И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ НА
ОБЪЕКТАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ
МАТЕРИАЛОВ И СИСТЕМ, ПРОИЗВОДИМЫХ ЗАО ГК «ПЕНЕТРОН-
РОССИЯ»**

Материалы для проектирования. Правила производства и приёмки работ

Разработано
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИМ ФИЛИАЛОМ
АО «ФЦНИВТ «СНПО «ЭЛЕРОН»-
«ВНИПИЭТ»
Директор филиала

«01» сентября 2020 г. /В.В. Калаев/

при участии специалистов
ЗАО «ГК «Пенетрон-Россия»:

Технический директор
«04» сентября 2020 г. /Д.В. Балакин/

Директор по качеству
«04» сентября 2020 г. /Е.П. Помазкин/

Технолог
«4» сентября 2020 г. /В.С. Сысоев/

Москва
2020

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	6
1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	8
2 НОРМАТИВНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ	9
3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	12
4 СВЕДЕНИЯ О ДЕФЕКТАХ КОНСТРУКЦИЙ И ПРИЧИНАХ ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ	14
4.1 Характерные дефекты железобетонных конструкций и причины их возникновения	14
4.2 Характерные дефекты гидроизоляционных покрытий монолитных конструкций и причины их возникновения	16
5 ДЕФЕКТЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СООРУЖЕНИЙ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ.....	18
5.1 Здание реактора.....	19
5.2 Пожарные резервуары и другие гидротехнические сооружения	21
5.3 Башенные градирни.....	23
5.4 Кабельные тоннели и другие подземные сооружения	25
6 ПРИМЕНЯЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИХ НАЗНАЧЕНИЕ.....	27
6.1 Краткие сведения о производителе	27
6.2 Требования к применяемым материалам	27
6.3 Материалы системы Пенетрон — материалы для гидроизоляции строительных конструкций.....	28
6.3.1 Пенетрон — гидроизоляционная проникающая смесь.....	28
6.3.2 Пенетрон Адмикс — гидроизоляционная добавка для бетонов	30
6.3.3 Пенекрит — смесь для гидроизоляции швов и трещин	32
6.3.4 Пенеплаг — смесь для мгновенной остановки течей.....	34
6.3.5 Ватерплаг — смесь для быстрой остановки течей	36
6.3.6 Пенебар — саморасширяющийся жгут для гидроизоляции рабочих швов бетонирования	38
6.4 Материалы системы Скрепа — смеси для ремонта и восстановления защитного слоя конструкций.....	40
6.4.1 Скрепа М500 Ремонтная — смесь для поверхностного ремонта и гидроизоляции	40
6.4.2 Скрепа М600 Инъекционная — смесь для заполнения пустот и полостей.....	42
6.4.3 Скрепа М700 Конструкционная — смесь для конструкционного ремонта и гидроизоляции.....	44
6.4.4 Скрепа Самонивелир — смесь для ремонта горизонтальных участков строительных конструкций.....	46
6.4.5 Скрепа Финишная — смесь для заполнения сколов и раковин в бетоне и выравнивания поверхностей	48
6.5 Инъекционные смолы	50
6.5.1 ПенеСплитСил — двухкомпонентная эластичная смола	52
6.5.2 ПенеПурФом — двухкомпонентная гидроактивная жесткая смола.....	54
6.5.3 ПенеПурФом 1К — однокомпонентная гидроактивная эластичная смола.....	56
6.5.4 ПенеПурФом 65 — однокомпонентная гидроактивная жесткая смола	58
6.6 ПенеБанд С — лента для гидроизоляции деформационных швов	59
6.7 ПенеПокси 2К — многофункциональный двухкомпонентный эпоксидный материал для защиты конструкций от коррозии	60
6.8 ПенеБанд — лента для гидроизоляции деформационных швов.....	61

6.9 ПенеПокси — клей-герметик для гидроизоляции строительных конструкций	62
6.10 Оборудование для инъекционных работ	63
6.10.1 ЕК-100М — ручной поршневой насос для нагнетания полимерных смол	63
6.10.2 ЕК-200 — электрический поршневой насос высокого давления для нагнетания полимерных смол	65
6.10.3 НДМ-20 — ручной поршневой насос для нагнетания смесей на цементной основе	68
6.10.4 НДМ-40 — электрический шнековый насос для нагнетания смесей на цементной основе	70
7 ТЕХНОЛОГИЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ СООРУЖЕНИЙ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ НА СТАДИИ СТРОИТЕЛЬСТВА	72
7.1 Устройство гидроизоляции ограждающих элементов конструкций	73
7.2 Гидроизоляция швов бетонирования	75
7.3 Гидроизоляция мест ввода инженерных коммуникаций	77
7.4 Гидроизоляция технологических отверстий после демонтажа опалубки	78
7.5 Гидроизоляция деформационных швов	81
8 ТЕХНОЛОГИЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ И РЕМОНТА ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ СООРУЖЕНИЙ ОИАЭ	87
8.1 Восстановление гидроизоляции ограждающих элементов конструкций	88
8.2 Ликвидация напорных и безнапорных течей	90
8.3 Ремонт железобетонных конструкций и защита арматуры от коррозии	98
8.3.1 Ремонт поверхностных дефектов бетона	99
8.3.2 Ремонт дефектов бетона с оголением арматуры в сжатой зоне	101
8.3.3 Ремонт дефектов бетона с оголением арматуры в растянутой зоне	104
8.3.4 Заполнение пустот и трещин в строительных конструкциях	106
8.3.5 Ремонт объемных дефектов	109
8.3.6 Заполнение сколов и раковин в бетоне и выравнивание поверхностей после ремонта	111
8.4 Гидроизоляция мест ввода инженерных коммуникаций	113
8.5 Гидроизоляция статичных трещин раскрытием более 0,4 мм, швов бетонирования и швов сопряжения элементов железобетонных конструкций	117
8.6 Гидроизоляция подвижных трещин	122
8.7 Восстановление гидроизоляции деформационных швов	128
9 УХОД ЗА ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ	129
10 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА РАБОТ	130
11 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАБОТ	135
12 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	139
ПРИЛОЖЕНИЕ А	140
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	142
ПРИЛОЖЕНИЕ В	150

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий Стандарт организации разработан в соответствии с целями и принципами стандартизации в Российской Федерации, установленными Федеральным законом от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а также правилами применения национальных стандартов Российской Федерации ГОСТ Р 1.0-2012 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения» и ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения».

Стандарт разработан в полном соответствии с действующими строительными нормами и правилами, а также реализацией положений статей 11–13 и 17 Федерального закона «О техническом регулировании».

Настоящий Стандарт регламентирует применение на стадиях проектирования, строительства, реконструкций, ремонта, эксплуатации и вывода из эксплуатации зданий и сооружений на объектах использования атомной энергии (далее ОИАЭ), включая объекты военного назначения, а также подземных сооружений, возводимых из монолитного или сборного железобетона, материалов производимых ЗАО «Группа компаний «Пенетрон-Россия» (далее ГК «Пенетрон-Россия»): «Пенетрон», «Пенекрит», «Пенеплаг», «Ватерплаг», «Пенетрон Адмикс», «Пенебар», «Скрепа М500 Ремонтная», «Скрепа М600 Инъекционная», «Скрепа М700 Конструкционная», «Скрепа Самонивелир», «Скрепа Финишная», «ПенеПокси», «ПенеБанд», «ПенеПокси 2К», «ПенеБанд С», «ПенеСплитСил», «ПенеПурФом Н», «ПенеПурФом НР», «ПенеПурФом Р», «ПенеПурФом 65», «ПенеПурФом 1К».

Все материалы, выпускаемые на заводах ГК «Пенетрон-Россия», прошли экспертизу в ведущих лабораториях России, что подтверждено необходимыми сертификатами и заключениями.

Необходимость разработки настоящего Стандарта обусловлена наличием положительного отечественного опыта применения материалов ГК «Пенетрон-Россия» при выполнении работ по устройству и восстановлению защиты от коррозии на ОИАЭ, в т. ч. зданий и сооружений военного назначения, возводимых на основе монолитного или сборного железобетона.

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ГК «Пенетрон-Россия».

Положения, содержащиеся в настоящем документе, могут быть в дальнейшем дополнены, изменены или отменены, по мере накопления опыта применения рекомендуемых материалов при строительстве, эксплуатации и вывода из эксплуатации на ОИАЭ, возводимых на основе монолитного или сборного железобетона.

В настоящем Стандарте изложены:

- особенности, причины возникновения и характеристики возможных дефектов элементов конструкции ОИАЭ, выполненных из монолитного или сборного железобетона;
- требования к материалам для защиты от коррозии железобетонных конструкций зданий и сооружений на ОИАЭ при строительстве и реконструкции;
- область применения материалов производимых ГК «Пенетрон-Россия», в зависимости от их технических характеристик, согласно требованиям действующей нормативной документации для ОИАЭ;
- классификация возможных характерных дефектов железобетонных конструкций и способов их устранения с помощью материалов ГК «Пенетрон-Россия», с учетом подбора материала и технологии ремонта;
- технология производства работ при устройстве и ремонте железобетонных конструкций ОИАЭ с применением материалов ГК «Пенетрон-Россия»;

- технические характеристики материалов ГК «Пенетрон-Россия» и правила их приготовления, перечень технологической оснастки и оборудования для выполнения работ по ремонту;
- контроль качества производства работ при устройстве и ремонте железобетонных конструкций ОИАЭ с применением материалов ГК «Пенетрон-Россия»;
- правила техники безопасности;
- требования по охране окружающей среды.

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящий стандарт распространяется на технологию защиты от коррозии зданий и сооружений на ОИАЭ, включая объекты военного назначения, возводимых открытым и закрытым способами производства работ из монолитного или сборного железобетона, и устанавливает технические требования по проектированию, выполнению и контролю качества работ на всех стадиях жизненного цикла ОИАЭ.

1.2 Стандарт предназначен для использования организациями, осуществляющими проектирование, строительство, реконструкцию и ремонт зданий и сооружений на ОИАЭ, а также эксплуатирующими организациями и специалистами строительных инспекций.

1.3 Требования настоящего Стандарта должны соблюдаться при проектировании, выполнении и контроле качества работ по защите от коррозии железобетонных конструкций зданий и сооружений любого назначения с применением материалов, производимых ГК «Пенетрон-Россия».

1.4 Стандарт разработан для применения во всех регионах России и странах Евразийского экономического союза при строительстве, реконструкции, ремонте, эксплуатации и выводе из эксплуатации зданий и сооружений на ОИАЭ.

1.5 Требования настоящего стандарта не распространяются на ремонтные системы для:

- жилых и общественных зданий и сооружений специального назначения (мостов, труб и др.);
- гидротехнических сооружений*.

Примечание:

* Данные работы с применением материалов ГК «Пенетрон-Россия» следует выполнять в соответствии с требованиями Стандарта организации СТО 6658209531-002-2015 «Гидроизоляция бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений» (Москва, 2015); в настоящем стандарте не рассматриваются.

2 НОРМАТИВНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Положения настоящего Стандарта соответствуют требованиям следующих нормативных документов и технической документации:

- Федеральный закон от 21 ноября 1995 года № 170-ФЗ Об использовании атомной энергии;
- Федеральный закон от 30 марта 1999 года № 52-ФЗ О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения;
- Федеральный закон от 30 декабря 2009 года № 384-ФЗ Технический регламент о безопасности зданий и сооружений;
- Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности;
- НП-064-17 «Учет внешних воздействий природного и техногенного происхождения на объекты использования атомной энергии»;
- СП 48.13330.2011 «Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением № 1)»;
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;
- ГОСТ 22690-2015 «Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля»;
- ГОСТ 31357-2007 «Смеси сухие строительные на цементном вяжущем. Общие технические условия»;
- ГОСТ 31384-2017 «Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования»;
- ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния»;
- ГОСТ 26633-2015 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия»;
- ГОСТ Р 56703-2015 «Смеси сухие строительные гидроизоляционные проникающие капиллярные на цементном вяжущем. Технические условия»;
- СП 82-101-98 «Приготовление и применение растворов строительных»;
- СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений»;
- СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*»;
- СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003»;
- СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*»;
- СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*»;
- СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85»;

- СП 43.13330.2012 «Сооружения промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП 2.09.03-85»;
- СП 56.13330.2011 «Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001»;
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87»;
- СП 116.13330.2012 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003»;
- СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009»;
- СП 131.13330.2018 «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*»;
- СанПиН 2.6.1.07-03 «Гигиенические требования к проектированию предприятий и установок атомной промышленности (СПП ПУАП-03)»;
- СТО 6658209531-001-2015 «Гидроизоляция и защита от коррозии сооружений жилых и общественных зданий материалами ЗАО «ГК «Пенетрон-Россия» (Москва, 2019 г.);
- СТО 6658209531-002-2015 «Гидроизоляция и ремонт бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений» (Москва, 2017 г.);
- СТО 6658209531-003-2017 «Ремонт бетонных и железобетонных обделок транспортных тоннелей и подземных сооружений метрополитенов с применением материалов ЗАО «ГК «Пенетрон-Россия» (Москва, 2017 г.);
- СТО 77921756-001-2018 «Ремонт и гидроизоляция каменных, бетонных и железобетонных конструкций с применением материалов «Скрепа» (Москва, 2018 г.);
- ТУ 2252-008-77919831-2013 «Двухкомпонентный эпоскидный состав «ПенеПокси 2К»;
- ТУ 23.64.10-001-77919831-2018 «Смеси сухие гидроизоляционные системы «Пенетрон»;
- ТУ 23.64.10-003-77919831-2018 «Смеси сухие строительные «Скрепа»;
- ТУ 5282-006-77919831-2009 «Скоба крепежная металлическая»;
- ТУ 5745-001-77921756-2006 «Смеси сухие гидроизоляционные дисперсные системы «Пенетрон»;
- ТУ 5772-001-77919831-2006 «Гидроизоляционный жгут «Пенебар»;
- ТУ 5774-010-77919831-2016 «Гидроизоляционная эластичная лента «ПенеБанд С»;
- ТУ 5775-009-77919831-2013 «Смола инъекционная полиуретановая «PenePurFoam 1К»;
- ТУ 5775-011-77919831-2014 «Клей «ПенеПокси»;
- ТУ 5775-012-77919831-2015 «Инъекционная полиуретановая смола «PenePurFoam 65»;
- ТУ 5775-013-77919831-2016 «Смолы инъекционные полиуретановые «PenePurFoam N; NR; R» («ПенеПурФом Н; НР; Р»);
- ТУ 5775-014-77919831-2016 «Смола инъекционная полиуретановая «PeneSplitSeal» («ПенеСплит-Сил»).

Примечание:

При использовании настоящего Стандарта целесообразно проверять действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования на официальном сайте национальных органов Российской Федерации или по ежегодно издаваемому информационному

указателю «Национальные Стандарты», который публикуется по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям.

При прекращении действия ссылочных нормативных документов следует руководствоваться положениями заменяющих нормативных документов, а при их отсутствии (отмене без замены) — положениями настоящего СТО.

3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем документе использованы термины с соответствующими определениями:

Адгезия — прочность сцепления поверхностей двух разнородных материалов.

Вут — плавное увеличение поперечного сечения железобетонных опорных или перекрывающих пролет конструкций вблизи от места опирания.

Гидроизоляция — защита строительных конструкций от проникновения воды.

Дефект — отдельное несоответствие конструкций какому-либо параметру, установленному проектом или нормативным документом (СП, ГОСТ, ТУ, СН и т. д.).

Жизнеспособность инъекционного материала — время с момента приготовления инъекционной смеси, в течение которого не изменяется ее вязкость и смесь может быть использована.

Закрытый способ работ — возведение тоннелей и других подземных сооружений без вскрытия дневной поверхности.

Защитный слой — наружный слой бетона, защищающий арматуру от проникновения влаги, механических, коррозионных и других воздействий.

Инъектирование — метод ремонта нарушенной гидроизоляции и (или) ликвидации протечек путем заполнения под давлением трещин, технологических швов и пустот в конструкции специальными материалами, которые подбираются в зависимости от вида дефекта.

Инъектор — переходный соединительный элемент между инъекционным насосом и конструкцией, подлежащей ремонту инъекционными материалами.

Конструкционный ремонт — строительно-монтажные работы по нанесению ремонтных материалов, которые заменяют или уплотняют поврежденный бетон, восстанавливая долговечность и несущую способность конструкции в соответствии с проектными требованиями.

Неконструкционный ремонт — строительно-монтажные работы по нанесению ремонтных материалов на поверхность бетона для устранения дефектов не влияющих на долговечность и несущую способность конструкции.

Несущая способность конструкции — способность конструкции воспринимать эксплуатационные нагрузки и воздействия, обеспечивать пространственную устойчивость сооружений.

Обделка — постоянная несущая конструкция, воспринимающая внешние нагрузки, ограждающая подземную выработку и образующая внутреннюю поверхность подземного сооружения.

Открытый способ работ — возведение подземных сооружений в предварительно раскрытых котлованах.

Подвижные (активные) трещины — трещины, способные изменять раскрытие под воздействием нагрузок и изменений температуры.

Ремонт — меры, которые направлены на устранение дефектов в бетоне.

Статические (неактивные) трещины — трещины, не меняющие раскрытия при внешних воздействиях.

Сухое состояние дефекта (трещины, технологические швы и стыки, полости, и т. п.) — в дефекте и на ее боковых поверхностях вода и капиллярная влага отсутствуют; цвет боковых поверхностей дефекта и поверхности бетона совпадают.

Влажное состояние дефекта (трещины, технологические швы и стыки, полости, и т. п.) — в дефекте вода отсутствует; на его боковых поверхностях присутствует капиллярная вода, есть различие в цвете боковых поверхностей и поверхности бетона.

Мокрое состояние дефекта (трещины, технологические швы и стыки, полости, и т. п.) — в дефекте стоит вода; типично наличие воды в устье дефекта.

Шов бетонирования — шов в бетонных и железобетонных конструкциях в месте контакта бетона разного возраста, обусловленный технологией производства бетонных работ.

Шов деформационный — подвижный шов в бетонных и железобетонных конструкциях, который представляет собой специальный зазор между двумя сопрягаемыми элементами, позволяющий компенсировать различного рода деформации (тепловые, осадочные, сейсмические и т. д.).

4 СВЕДЕНИЯ О ДЕФЕКТАХ КОНСТРУКЦИЙ И ПРИЧИНАХ ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ

4.1 Характерные дефекты железобетонных конструкций и причины их возникновения

Примеры дефектов — см. рис. 4.1.1

Дефекты, подлежащие неконструкционному ремонту:

1. **Выступы и наплывы на поверхности бетона** — образуются вследствие неправильной установки, недостаточной жесткости и негерметичности опалубки.
2. **Раковины на поверхности бетона** — образуются вследствие скопления воды и воздуха вблизи опалубки, недостаточного уплотнения бетона.
3. Трещины:
 - **усадочные** (в пределах защитного слоя) — возникают при нарушении технологических процессов монолитного бетонирования;
 - **силовые** (не превышающие допустимого раскрытия до 0,4 мм) — возникают в местах концентраций напряжений за счет воздействия нагрузок, превышающих предел прочности бетона.

Дефекты, подлежащие конструкционному ремонту:

1. **Сколы, выбоины и т. п. механические повреждения** — возникают при воздействиях, превышающих предел прочности бетона, в т. ч. при нарушении правил строительства и эксплуатации сооружений.
2. **Недостаточная толщина или отсутствие защитного слоя** — возникает при неправильной установке или смещении опалубки, срыве защитного слоя, отсутствии прокладок — «сухарей» и т. п.
3. **Щебенистость бетона** — возникает при расслоении бетонной смеси, неоправданно высокой жесткости бетонной смеси, вытекании цементного молока и т. п.
4. **Полости в бетоне** — образуются из-за зависания бетонной смеси на арматуре и опалубке, а также в местах устройства технологических швов, при преждевременном схватывании ранее уложенного бетона и недостаточной подготовке основания при укладке вышележащих слоев бетона.
5. Трещины:
 - **температурные** — возникают вследствие перепада температур в бетоне в процессе производства работ из-за экзотермии бетона, нарушении параметров прогрева бетона или требований по уходу за бетоном;
 - **конструктивного происхождения** — возникают вследствие завышения допустимых расстояний между температурно-деформационными швами, отсутствием вутов в зоне сопряжения стеновых конструкций с перекрытиями, фундаментными (лотковыми) плитами и др.
 - **температурно-деформационные** — образуются за счет нарушения норм по назначению расстояний между температурно-деформационными швами, отсутствия учета особенностей усадки в стесненных условиях.
6. **Фильтрация воды** — капиллярная, а также через трещины, полости, швы бетонирования и деформационные швы — возникает вследствие дефектов гидроизоляционного покрытия монолитных конструкций (см. п. 4.2).

7. **Дефекты коррозионного характера** — данные виды дефектов характерны для конструкций подземных частей зданий и сооружений, каналов, возведенных из монолитного и сборного бетона и железобетона.

Возможны как поверхностные, так и глубинные коррозионные повреждения бетона и арматуры, возникающие за счет воздействия на них агрессивных сред — воды, углекислого газа воздуха, химических веществ, грибков и др.



Трещины



Недостаточная толщина защитного слоя



Раковины



Щебенистость



Полости от зависания бетонной смеси



Фильтрация воды



Дефекты коррозионного характера

Рисунок 4.1.1 — Дефекты бетонной поверхности конструкций, возведенных из монолитного бетона

4.2 Характерные дефекты гидроизоляционных покрытий монолитных конструкций и причины их возникновения

При возведении конструкций открытым и закрытым способами на основе монолитного железобетона гидроизоляционную защиту постоянных ограждающих конструкций устраивают, как правило, со стороны воздействия грунтовых вод, образуя таким образом сплошное наружное гидроизоляционное покрытие строящегося объекта.

Причинами происхождения дефектов гидроизоляционных покрытий могут быть:

- **на стадии строительства** — нарушение технологии выполнения работ по устройству гидроизоляционного покрытия, в том числе при устройстве закладных элементов для сетей инженерно-технического обеспечения, использование устаревших или недолговечных (со сроком службы менее срока эксплуатации конструкции подземных частей зданий и сооружений) гидроизоляционных материалов, механические повреждения гидроизоляционного покрытия (в том числе — при монтаже арматурного каркаса, бетонировании конструкций, обратной засыпке пазух котлована грунтом и др.);
- **на стадии эксплуатации** — изменение гидрогеологических условий и связанные с ним подвижки конструкций, не учтенные расчетами; неправильное техническое решение гидроизоляции конструкции в целом или отдельных ее узлов, повышение степени агрессивности среды.

Гидроизоляционные покрытия, уложенные за счет сплошного сцепления (адгезии) с бетонным основанием (обмазочные, оклеечные, наплавляемые и напыляемые).

Возможными характерными дефектами таких гидроизоляционных покрытий являются нарушения герметичности покрытия, образующиеся за счет сквозных механических повреждений, за счет низкой водонепроницаемости покрытия или некачественного выполнения технологических швов при нанесении. Такие повреждения и дефекты гидроизоляционных покрытий могут привести к фильтрации воды через рабочие и деформационные швы, а также трещины, или другие повреждения бетона (см. рис. 4.2.1–4.2.3).

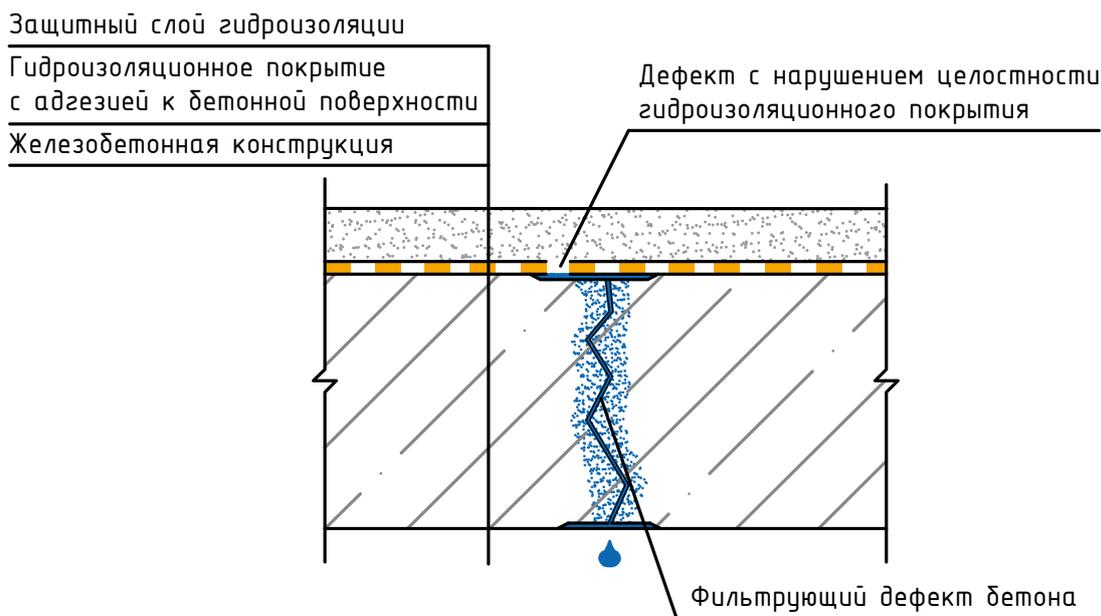


Рисунок 4.2.1 — Дефекты гидроизоляционного покрытия с водопроявлениями через дефекты бетона

Характерным повреждением является нарушение герметичности конструктивных элементов гидроизоляционного покрытия в зоне деформационного шва — компенсационных петель и гидрошпонок, приводящее к фильтрации воды через полость шва (см. рис. 4.2.2).

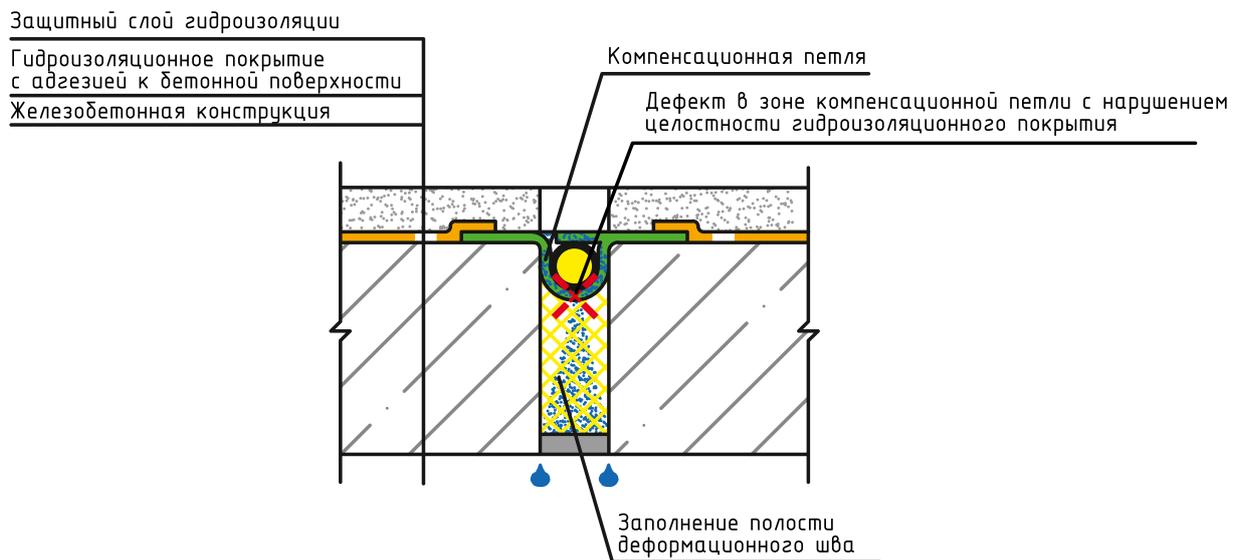


Рисунок 4.2.2 — Дефекты гидроизоляционного покрытия в зоне деформационного шва

При нарушении сплошного адгезионного сцепления гидроизоляционного покрытия с бетонным основанием (менее 1,0 МПа в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017) наличие сквозных повреждений или негерметично выполненных технологических швов может привести к неконтролируемой миграции воды под гидроизоляционным покрытием по поверхности изолируемой конструкции (см. рис. 4.2.3).

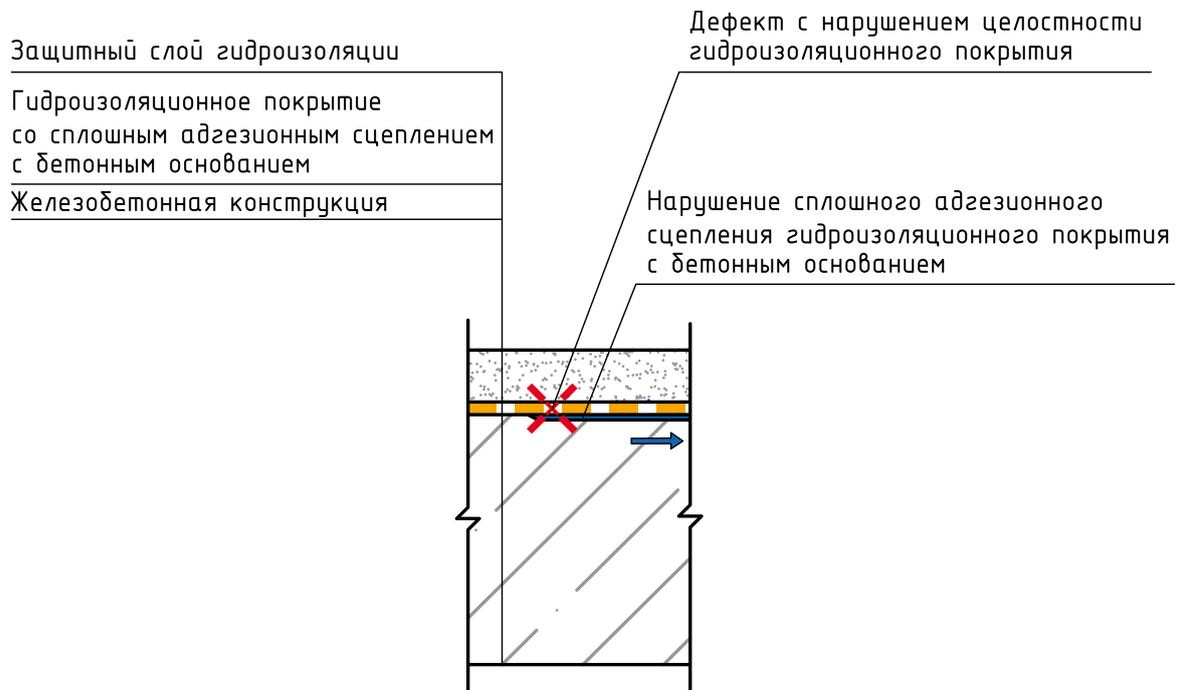


Рисунок 4.2.3 — Дефекты гидроизоляционного покрытия с миграцией воды по изолируемой бетонной поверхности

5 ДЕФЕКТЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СООРУЖЕНИЙ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ



Рисунок 5.1.1 — Атомная электростанция

Атомная электростанция (далее АЭС) (см. рис. 5.1.1) — комплекс технических сооружений, предназначенных для выработки электрической энергии путем использования энергии, выделяемой при контролируемой ядерной реакции.

Атомные электростанции можно разделить по нескольким критериям:

1. По типу реактора:
 1. реакторы на тепловых нейтронах:
 - водо-водяные,
 - графито-водные,
 - тяжеловодные.
 2. реакторы на быстрых нейтронах.
2. По виду вырабатываемой энергии:
 - электроэнергия,
 - электроэнергия и тепловая энергия.

5.1 Здание реактора

Для современных АЭС наиболее сложным и ответственным с точки зрения обеспечения ядерной безопасности является здание реактора (по международной классификации ККС — здание UJA). Здание реактора в соответствии с «Нормами строительного проектирования АС с реакторами различного типа» (ПиН АЭ-5.6) относится к конструкциям зданий и сооружений I категории по условиям их ответственности за радиационную и ядерную безопасность и обеспечения функционирования размещаемого в них оборудования и систем, которые проектируются с учетом следующих особых воздействий техногенного и природного характера:

- ветровых, снеговых нагрузок и смерчей;
- экстремальной температуры наружного воздуха;
- воздушной ударной волны;
- максимального расчетного землетрясения (МРЗ);
- удара самолета;
- различных проектных аварий.

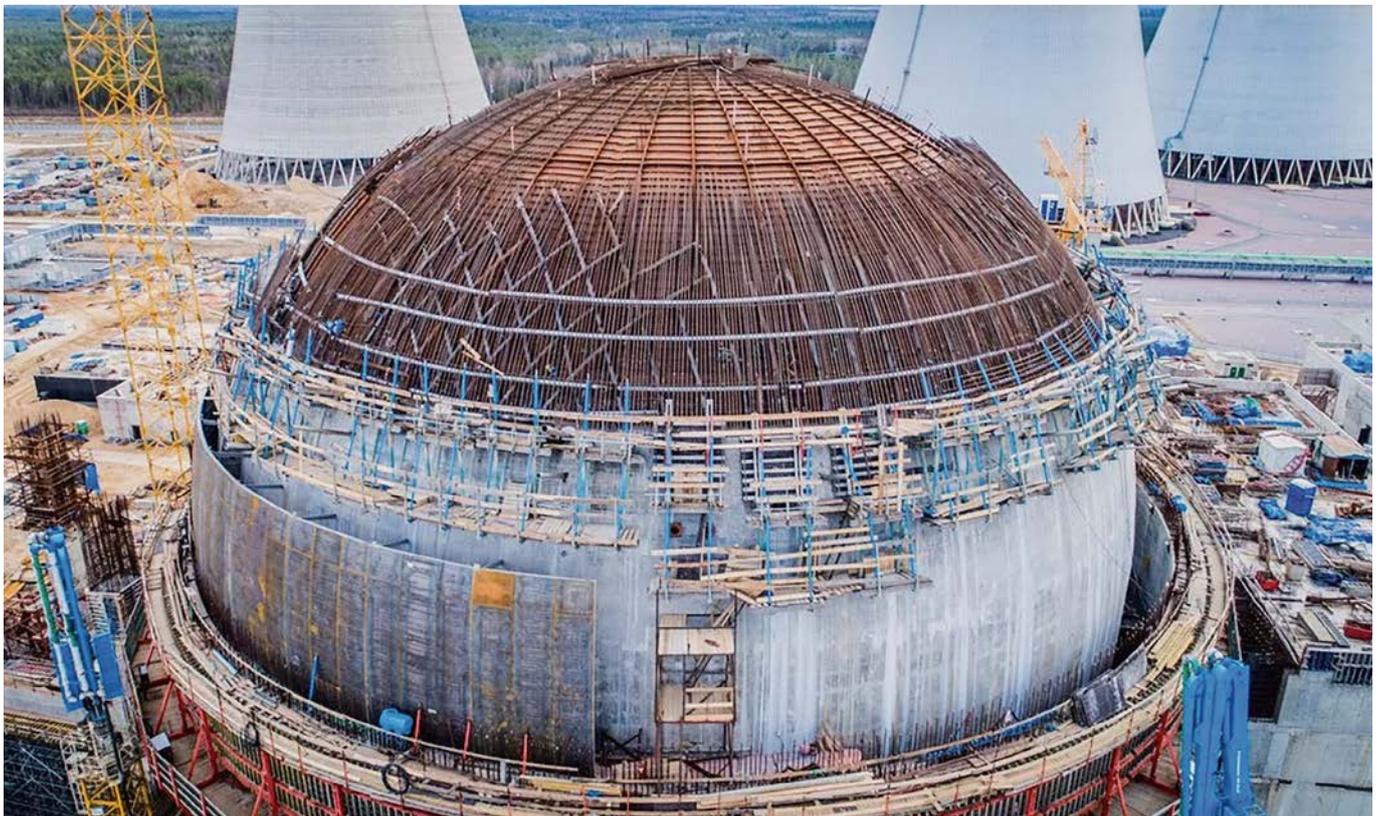


Рисунок 5.1.2 — Здание реактора

Во время строительства здания реактора возникает большое количество горизонтальных технологических швов бетонирования (по количеству перестановок опалубки). Также велика вероятность образования в бетоне во время бетонирования раковин, полостей при недостаточном вибрировании или расслоении бетонной смеси; как следствие, ухудшение характеристик бетона по прочности, необходимость ремонтно-восстановительных работ (см. табл. 4.1).

Существует проблема качественного виброуплотнения бетонной смеси металлоемких конструкций, а также проблема расслаивания бетонной смеси, поскольку вариант подачи смеси в окна в опалубке не гарантирует качественного бетонирования при большой толщине стен.

Перечень дефектов, характерных для зданий реакторов, а также зданий вспомогательных систем перечислены в табл. 5.1.

Таблица 5.1 — Перечень типичных дефектов, возникающих при строительстве и эксплуатации здания реактора и технологии их устранения

Дефект	Пункт СТО
Напорные и безнапорные течи воды	8.2
Разрушение защитного слоя бетона и дефекты поверхности	8.3
Значительные объемные разрушения бетона	8.3.5
Нарушение гидроизоляции мест ввода инженерных коммуникаций	8.4
Нарушение гидроизоляции швов бетонирования и швов сопряжения элементов железобетонных конструкций	8.5
Статичные трещины в бетоне	8.5
Подвижные трещины в бетоне	8.6
Нарушение гидроизоляции деформационных швов	8.7

На этапе строительства здания реактора, с целью обеспечения его герметичности и долговечности, необходимо руководствоваться п. 7 настоящего СТО.

5.2 Пожарные резервуары и другие гидротехнические сооружения



Рисунок 5.2 — Пожарный резервуар

На объектах атомной энергетики особое внимание уделяется безопасности. Естественно, что для оперативной ликвидации возгораний вблизи таких объектов предусматривают пожарные резервуары (см. рис 5.2).

Бетонные пожарные резервуары имеют ряд своих уникальных преимуществ:

- герметичность (при выборе эффективной технологии защиты от коррозии при сооружении резервуара протечки воды исключаются);
- долговечность (при выборе долговечной технологии защиты от коррозии резервуары из бетона будут надежно служить не менее 100 лет с полным сохранением эксплуатационных свойств);
- широта вариантов использования и форм;
- доступная стоимость (в отличие от металлических конструкций для воды, стоимость железобетонных резервуаров существенно ниже);
- низкая теплопроводность (по сравнению со стальными аналогами, тепловые потери бетонных резервуаров в 8–12 раз ниже, что снижает вероятность испарения жидкости летом и ее замерзания в зимний период).

Бетонные резервуары для воды могут быть прямоугольными, квадратными и круглыми в плане. По исполнению возможны подземные, полузаглубленные и надземные варианты различного объема в зависимости от климатических условий, потребностей и прочих условий.

Основными разрушающими факторами являются: воздействие знакопеременных температур и грунтовых вод при подземном и полузаглубленном варианте строительства. Перечень дефектов, характерных для пожарных резервуаров, перечислены в табл. 5.2.

Таблица 5.2 — Перечень типичных дефектов резервуаров для воды и указания по технологии их устранения

Дефект	Пункт СТО
Капиллярная фильтрация воды через бетон	8.1
Напорные и безнапорные течи воды	8.2
Разрушение защитного слоя бетона и дефекты поверхности	8.3
Значительные объемные разрушения бетона	8.3.5
Нарушение гидроизоляции швов бетонирования и швов сопряжения элементов железобетонных конструкций	8.5
Статические трещины в бетоне	8.5
Подвижные трещины в бетоне	8.6
Нарушение гидроизоляции мест ввода инженерных коммуникаций	8.4

Перечень дефектов, представленных в таблице 5.2, также характерен для следующих подземных и полузаглубленных зданий и сооружений на ОИАЭ: брызгальные бассейны, бассейны выдержки, гидроузлы и другие.

На этапе строительства бетонного резервуара для воды, с целью обеспечения его герметичности и долговечности, необходимо руководствоваться п. 7 настоящего СТО.

5.3 Башенные градирни



Рисунок 5.3.1 — Башенная градирня

Башенные градирни (см. рис. 5.3.1) используют для конденсации образующегося на АЭС пара посредством направленного потока воздуха. Из-за своих гигантских размеров они часто являются самой заметной частью АЭС.

Под оросителем располагается водосборный резервуар (см. рис. 5.3.2). Вода подается в водораспределительное устройство по размещаемым в центре градирни стоякам. Благодаря высокой башне одна часть испарений возвращается в цикл, а другая — уносится ветром.

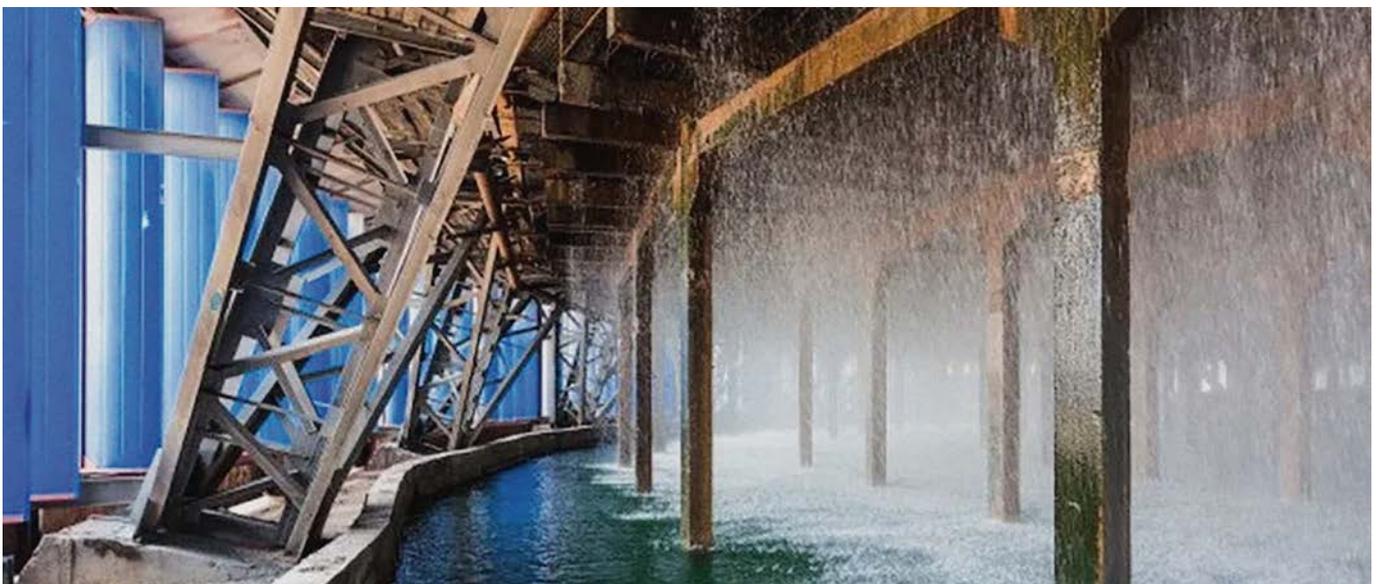


Рисунок 5.3.2 — Водосборный бассейн градирни

Водосборные бассейны градирен проектируются из монолитного железобетона согласно требованиям СП 340.1325800.2017 «Конструкции железобетонные и бетонные градирен. Правила проектирования».

В плите днища и стенке водосборного бассейна предусматривают деформационные швы. Расстояние между деформационными швами принимают не более 25 м. Расстояние между деформационными швами допускается увеличивать по результатам проверки конструкций расчетом.

Фундаменты для вентиляторных градирен, проектируемых из сборного, сборно-монолитного или монолитного железобетона, выполняются отдельно стоящими, ленточными, плитными, свайными или плитно-свайными.

Гидроизоляция должна быть предусмотрена для следующих групп конструкций градирен:

- фундаментов, внешней поверхности стенки водосборного бассейна, подколенников, фундаментов под кран и лестницы;
- внутренней поверхности стенки и днища водосборного бассейна;
- конструктивного шва между днищем и стенкой водосборного бассейна.

В проекте градирни должно быть предусмотрено защитное покрытие фундаментов опорных конструкций подводящих трубопроводов (каналов).

Основными разрушающими факторами для железобетонных конструкций являются: воздействие знакопеременных температур с обледенением бетонных конструкций, постоянное высыхание и увлажнение. Перечень дефектов бетона, характерных для конструкций башенных градирен, приведен в табл. 5.3.

Таблица 5.3 — Перечень типичных дефектов бетона, характерных для конструкций башенных градирен и указания по технологии их устранения

Дефект	Пункт СТО
Капиллярная фильтрация воды через бетон	8.1
Напорные и безнапорные течи воды	8.2
Разрушение защитного слоя бетона и дефекты поверхности в результате попеременного замораживания и оттаивания	8.3
Значительные объемные разрушения бетона	8.3.5
Нарушение гидроизоляции мест ввода инженерных коммуникаций	8.4
Нарушение гидроизоляции швов бетонирования и швов сопряжения элементов железобетонных конструкций	8.5
Статичные трещины в бетоне	8.5
Подвижные трещины в бетоне	8.6
Нарушение гидроизоляции деформационных швов	8.7

На этапе строительства градирни, с целью обеспечения ее герметичности и долговечности, необходимо руководствоваться п. 7 настоящего СТО.

5.4 Кабельные тоннели и другие подземные сооружения

Кабельным тоннелем называется закрытое подземное сооружение (коридор) с расположенными в нем опорными конструкциями для размещения на них кабелей и кабельных муфт, со свободным проходом по всей длине, позволяющим производить прокладку кабелей, ремонты и осмотры кабельных линий (см. рис. 5.4).

К данным видам сооружений предъявляются особые требования по гидроизоляции — должны быть предусмотрены особые меры, исключающие проникновение грунтовой воды в кабельные сооружения.

На стенах тоннеля закреплены консоли, по которым прокладываются кабели (см. рис. 5.4). Таким образом, доступ к стенам кабельного тоннеля ограничен, что затрудняет проведение гидроизоляционных и других ремонтных работ в таких сооружениях в период эксплуатации. Поэтому уже на стадии строительства кабельного тоннеля следует особое внимание уделить обеспечению герметичности сооружения.

Конструкция тоннеля из железобетона, даже при надлежащем подборе состава бетона и качественной укладке бетонной смеси, не может быть выполнена практически водонепроницаемой.



Рисунок 5.4 — Кабельный тоннель

Течи могут появляться в местах технологических швов, трещинах, в местах, где была недостаточно уплотнена бетонная смесь, в местах крепления опалубки.

Поступление воды вследствие указанных недочетов при производстве работ может происходить не сразу, а по прошествии некоторого времени после сдачи объекта в эксплуатацию, что также обусловлено сезонным фактором. Например, зимой риск возникновения протечек меньше, чем весной, когда наблюдается активное таяние снега. Поэтому работы по гидроизоляции приходится выполнять вторично, часто они осложнены наличием различных коммуникаций (пожарные трубы или силовые кабели в случае кабельного тоннеля).

Перечень дефектов бетона, характерных для конструкций кабельных тоннелей, приведен в табл. 5.4.

Таблица 5.4 — Перечень типичных дефектов бетона, характерных для конструкций кабельных тоннелей и указания по технологии их устранения

Дефект	Пункт СТО
Капиллярная фильтрация воды через бетон	8.1
Напорные и безнапорные течи воды, в том числе через технологических отверстий после демонтажа опалубки	7.4; 8.2
Разрушение защитного слоя бетона	8.3
Значительные объемные разрушения бетона	8.3.5
Нарушение гидроизоляции мест ввода инженерных коммуникаций	8.4
Нарушение гидроизоляции швов бетонирования и швов сопряжения элементов железобетонных конструкций	8.5
Статичные трещины в бетоне	8.5
Подвижные трещины в бетоне	8.6
Нарушение гидроизоляции деформационных швов	8.7

Перечень дефектов, представленных в таблице 5.4, также характерен для следующих подземных и полузаглубленных зданий и сооружений на ОИАЭ: подземные убежища ГО, смотровые ямы, хранилища отработанного ядерного топлива, насосные станции и другие.

На этапе строительства тоннелей, с целью обеспечения их герметичности и долговечности, необходимо руководствоваться п. 7 настоящего СТО.

6 ПРИМЕНЯЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИХ НАЗНАЧЕНИЕ

6.1 Краткие сведения о производителе

Система материалов Пенетрон применяется на строительных объектах различного назначения в 92 странах мира более 50 лет.

В России материалы системы Пенетрон используются с 1989 года. В 2004 году были введены в эксплуатацию первые линии завода гидроизоляционных материалов «Пенетрон» (г. Екатеринбург). В 2006 году одновременно с увеличением производственных мощностей Завод гидроизоляционных материалов «Пенетрон» был сертифицирован по системе менеджмента качества ISO 9001 в международной системе и в системе ГОСТ Р.

В 2014 г. была введена в эксплуатацию новая производственная линия в Екатеринбурге, а также состоялось открытие завода гидроизоляционных материалов «Пенетрон» в г. Нурсултан (Казахстан). В 2015 году состоялось открытие Завода гидроизоляционных материалов «Пенетрон» в г. Гомель (Беларусь). В 2018 году начал работу Завод гидроизоляционных материалов «Пенетрон» в г. Казань.

6.2 Требования к применяемым материалам

Ремонтные и гидроизоляционные смеси, применяемые при новом строительстве и при реконструкции для восстановления поврежденных участков строительных конструкций должны характеризоваться совместимостью с бетоном по показателям прочности на сжатие, адгезии, коррозионной стойкости и безусадочностью.

Устранение дефектов и повреждений, придающих строительным конструкциям неработоспособное (аварийное) состояние, требует разработки индивидуального проекта на выполнение необходимых специфических мероприятий по усилению и ремонту конструкции. В таких случаях необходимо немедленное выведение конструкции из эксплуатации. В настоящем Стандарте данный вид ремонтных работ не рассматривается.

6.3 Материалы системы Пенетрон — материалы для гидроизоляции строительных конструкций

6.3.1 Пенетрон — гидроизоляционная проникающая смесь



Описание:

Смесь сухая гидроизоляционная проникающая капиллярная W10 «Пенетрон» ГОСТ Р 56703-2015. Состоит из портландцемента, кварцевого песка определенной granulometрии, активных химических компонентов. Производится согласно ТУ 23.64.10-001-77919831-2018. Технические характеристики — см. табл. 6.3.1. Приготовление растворной смеси — см. Приложение Б.

Назначение:

Используется для гидроизоляции бетонных и железобетонных конструкций за счет повышения их водонепроницаемости и приобретения бетоном свойства «самозалечивания» трещин с раскрытием до 0,4 мм.

Преимущества:

- Повышение водонепроницаемости, морозостойкости и коррозионной стойкости бетона;
- Приобретение бетоном свойства «самозалечивания» трещин с раскрытием до 0,4 мм;
- Возможность нанесения как при прямом, так и при обратном давлении воды;
- Сохранение паропроницаемости бетона;
- Применяется в хозяйственно-питьевом водоснабжении.

Принцип действия:

После нанесения на влажную поверхность бетона химически активные компоненты растворной смеси «Пенетрон», растворяясь в воде, проникают по порам и капиллярам в структуру бетона и вступают в реакцию с ионными комплексами кальция и алюминия с образованием нерастворимых в воде кристаллов, которые заполняют поры, капилляры и микротрещины бетона. Процесс формирования кристаллов приостанавливается при отсутствии воды и снова возобновляется при ее появлении (например, при увеличении гидростатического давления или образовании трещины), то есть, бетон приобретает способность к «самозалечиванию» трещин.

Таблица 6.3.1 — Технические характеристики смеси «Пенетрон»

Наименование показателя	Требования	Фактические значения	Методы измерения
Сухая смесь			
Влажность	не более 0,2 %	0,1 %	ГОСТ 8735
Наибольшая крупность зерен заполнителя	0,63 мм	0,63 мм	
Содержание зерен наибольшей крупности	не более 5 %	1,8 %	ГОСТ 8735

Наименование показателя	Требования	Фактические значения	Методы измерения
Насыпная плотность	1 200 ± 100 кг/м ³	1 200 кг/м ³	ГОСТ 8735
Содержание хлорид-ионов	не более 0,1 %	0,002 %	ГОСТ 5382
Растворная смесь			
Подвижность	не менее П _к 3	П _к 3	ГОСТ 5802
Сохраняемость первоначальной подвижности	30 мин	30 мин	
Водоудерживающая способность	не менее 90 %	95,2 %	
Бетон, обработанный гидроизоляционной смесью «Пенетрон»			
Повышение марки по водонепроницаемости обработанного бетона от необработанного	не менее чем на 2 ступени	3–5 ступеней (до W20)	ГОСТ 12730.5
Прочность на сжатие	не приводит к снижению	увеличение на 5–18 %	ГОСТ 10180
Марка по морозостойкости	не приводит к снижению марки по морозостойкости	увеличение на 100–200 циклов	ГОСТ 10060
Коррозионная стойкость	не приводит к снижению	увеличивает (зависит от водонепроницаемости)	ГОСТ 25246
Паропроницаемость	не ухудшает показатели паропроницаемости	не ухудшает	ГОСТ 25898
Дополнительные характеристики			
Упаковка	многослойные мешки (25 кг), пластиковые ведра (5, 10, 25 кг), МКР (1 000 кг)		
Условия хранения и транспортировки	многослойные мешки хранить в сухих помещениях, пластиковые ведра при любой влажности и температуре		
Гарантийный срок хранения	6 месяцев в МКР, 12 месяцев в многослойных мешках, 18 месяцев в пластиковых ведрах при условии ненарушенной герметичности заводской упаковки		

6.3.2 Пенетрон Адмикс — гидроизоляционная добавка для бетонов



Описание:

Сухая гидроизоляционная добавка в бетонную смесь. Состоит из специального цемента и активных химических компонентов. Производится согласно ТУ 5745-001-77921756-2006. Технические характеристики — см. табл. 6.3.2. Приготовление раствора добавки — см. Приложение Б.

Назначение:

Используется для гидроизоляции бетонных и железобетонных конструкций за счет повышения их водонепроницаемости и приобретения бетоном свойства «самозалечивания» трещин с раскрытием до 0,4 мм.

Преимущества:

- Повышение водонепроницаемости, долговечности, морозостойкости и коррозионной стойкости бетона;
- Исключение дополнительной гидроизоляции конструкций/изделий;
- Совместимость с любыми другими добавками для бетонов;
- Применяется в хозяйственно-питьевом водоснабжении.

Принцип действия:

При введении добавки «Пенетрон Адмикс» в бетонную смесь активные химические компоненты равномерно распределяются в ней. Растворяясь в воде, они вступают в реакцию с ионными комплексами кальция и алюминия, различными оксидами и солями металлов, содержащимися в бетоне, выступая в роли катализатора. В ходе этих реакций формируются более сложные соединения — нерастворимые кристаллогидраты, обеспечивают плотную структуру бетона, при этом становятся составной его частью.

В результате бетон с гидроизоляционной добавкой «Пенетрон Адмикс» приобретает высокую марку по водонепроницаемости и свойство «самозалечивания» трещин раскрытием до 0,4 мм, сохраняя при этом паропроницаемость.

Таблица 6.3.2 — Технические характеристики добавки «Пенетрон Адмикс»

Наименование показателя	Значение	Методы измерения
Технические характеристики сухой добавки		
Внешний вид	сыпучий порошок серого цвета, не содержащий механических примесей	ТУ 5745-001-77921756-2006
Влажность по массе	не более 0,6 %	
Насыпная плотность в стандартном неуплотненном состоянии	1 020 ± 70 кг/м ³	

Наименование показателя	Значение	Методы измерения
Технические характеристики бетона с добавкой		
Повышение марки по водонепроницаемости, ступеней	не менее 3	ТУ 5745-001-77921756-2006
Повышение морозостойкости, циклов	не менее 100	ГОСТ 10060.0
Дополнительные характеристики		
Упаковка	многослойные мешки (20 кг), пластиковые ведра (4, 8, 25 кг), МКР (1 000 кг)	
Условия хранения и транспортировки	многослойные мешки хранить в сухих помещениях, пластиковые ведра при любой влажности и температуре	
Гарантийный срок хранения	6 месяцев в МКР, 12 месяцев в многослойных мешках, 18 месяцев в пластиковых ведрах при условии ненарушенной герметичности заводской упаковки	

6.3.3 Пенекрит — смесь для гидроизоляции швов и трещин



Описание:

Смесь сухая мелкозернистая, гидроизоляционная, безусадочная П_{к1}, В30, W14, F300 «Пенекрит» ГОСТ 31357-2007. Составляет из портландцемента, кварцевого песка определенной гранулометрии, активных химических компонентов. Производится согласно ТУ 23.64.10-001-77919831-2018. Технические характеристики — см. табл. 6.3.3. Приготовление растворной смеси — см. Приложение Б.

Назначение:

Используется для гидроизоляции статичных трещин, швов, стыков, вводов коммуникаций, сопряжений и примыканий в бетонных и железобетонных конструкциях.

Преимущества:

- Высокая прочность и водонепроницаемость;
- Высокая адгезия к основанию;
- Отсутствие усадки;
- Применяется в хозяйственно-питьевом водоснабжении.

Принцип действия:

Эффективность применения гидроизоляционной смеси «Пенекрит» достигается за счет водонепроницаемости раствора, отсутствия его усадки и высокой адгезии к бетонным, каменным и металлическим поверхностям.

Таблица 6.3.3 — Технические характеристики смеси «Пенекрит»

Наименование показателя	Требования	Фактические значения	Методы измерения
Сухая смесь			
Влажность	не более 0,2 %	0,15 %	ГОСТ 8735
Наибольшая крупность зерен заполнителя	0,63 мм	0,63 мм	
Содержание зерен наибольшей крупности	не более 5 %	1,77 %	
Насыпная плотность	1 260 ± 100 кг/м ³	1 260 кг/м ³	
Растворная смесь			
Подвижность	П _{к1}	П _{к1}	ГОСТ 5802
Сохраняемость первоначальной подвижности	30 мин	30 мин	ГОСТ 5802
Водоудерживающая способность	не менее 95 %	99,05 %	

Наименование показателя	Требования	Фактические значения	Методы измерения
Раствор			
Класс по прочности на растяжение при изгибе в возрасте 1 суток	не менее Btb3,6	Btb4,4 (5,7 МПа)	ГОСТ 310.4
Класс по прочности на сжатие в возрасте 1 суток	не менее B15	B20 (25,6 МПа)	
Класс по прочности на растяжение при изгибе в возрасте 28 суток	не менее Btb5,2	Btb6,0 (7,9 МПа)	
Класс по прочности на сжатие в возрасте 28 суток	не менее B30	B30 (44,4 МПа)	
Прочность сцепления с основанием	не менее 2,0 МПа	2,4 МПа	ГОСТ 58277
Марка по морозостойкости	не менее F300	F300	
Марка по морозостойкости контактной зоны	не менее F _{кз} 100	F _{кз} 100	
Марка по водонепроницаемости	не менее W14	W18	ГОСТ 12730.5
Дополнительные характеристики			
Упаковка	многослойные мешки (25 кг), пластиковые ведра (5, 10, 25 кг), МКР (1 000 кг)		
Условия хранения и транспортировки	многослойные мешки хранить в сухих помещениях, пластиковые ведра при любой влажности и температуре		
Гарантийный срок хранения	6 месяцев в МКР, 12 месяцев в многослойных мешках, 18 месяцев в пластиковых ведрах при условии ненарушенной герметичности заводской упаковки		

6.3.4 Пенеплаг — смесь для мгновенной остановки течей

Описание:

Смесь сухая гидроизоляционная, быстросхватывающаяся РК100, В10, W6, F25 «Пенеплаг» ГОСТ 31357-2007. Состоит из специального цемента, кварцевого песка определенной granulometрии, активных химических компонентов. Производится согласно ТУ 23.64.10-001-77919831-2018. Технические характеристики — см. табл. 6.3.4. Приготовление растворной смеси — см. Приложение Б.



Назначение:

Используется для мгновенной остановки течей.

Преимущества:

- Высокая водонепроницаемость;
- Повышенная стойкость к размыванию водой;
- Быстрое схватывание (1 минута);
- Расширяется при контакте с водой.

Принцип действия:

Эффективность применения быстросхватывающейся смеси «Пенеплаг» основана на повышенной стойкости к размыванию водой, способности к мгновенному схватыванию и одновременному расширению при твердении.

Таблица 6.3.4 — Технические характеристики смеси «Пенеплаг»

Наименование показателя	Требования	Фактические значения	Методы измерения
Сухая смесь			
Влажность	не более 0,3 %	0,3 %	ГОСТ 8735
Наибольшая крупность зерен заполнителя	1,25 мм	1,25 мм	
Содержание зерен наибольшей крупности	не более 5 %	0,36 %	
Насыпная плотность	1 140 ± 100 кг/м ³	1 140 кг/м ³	
Растворная смесь			
Сроки схватывания: – начало не ранее; – конец не позднее;	0,5 мин 4 мин	0,5 мин 2 мин	ГОСТ 310.3
Подвижность	не менее РК100	РК100	ГОСТ 310.4
Сохраняемость первоначальной подвижности	30 секунд	30 секунд	

Наименование показателя	Требования	Фактические значения	Методы измерения
Водоудерживающая способность	не менее 95 %	99,75 %	ГОСТ 5802
Раствор			
Класс по прочности на сжатие в возрасте 28 суток	не менее B10	B10 (16 МПа)	ГОСТ 310.4
Прочность сцепления с основанием	не менее 0,8 МПа	0,8 МПа	ГОСТ 58277
Марка по морозостойкости	не менее F25	F25	
Марка по морозостойкости контактной зоны	не менее F _{кз} 25	F _{кз} 25	
Марка по водонепроницаемости через 72 часа	не менее W6	W16	ГОСТ 12730.5
Дополнительные характеристики			
Упаковка	пластиковые ведра (4, 8, 25 кг)		
Условия хранения и транспортировки	пластиковые ведра хранить при любой влажности и температуре		
Гарантийный срок хранения	18 месяцев при условии ненарушенной герметичности заводской упаковки		

6.3.5 Ватерплаг — смесь для быстрой остановки течей

Описание:

Смесь сухая гидроизоляционная быстросхватывающаяся РК100, В10, W6, F25 «Ватерплаг» ГОСТ 31357-2007. Состоит из специального цемента, кварцевого песка определенной granulometрии, активных химических компонентов. Производится согласно ТУ 23.64.10-001-77919831-2018. Технические характеристики — см. табл. 6.3.5. Приготовление растворной смеси — см. Приложение Б.



Назначение:

Используется для быстрой остановки течей.

Преимущества:

- Высокая водонепроницаемость;
- Быстрое схватывание (3 минуты);
- Расширяется при контакте с водой.

Принцип действия:

Эффективность применения быстросхватывающейся смеси «Ватерплаг» основана на способности к быстрому схватыванию и одновременному расширению при твердении.

Таблица 6.3.5 — Технические характеристики смеси «Ватерплаг»

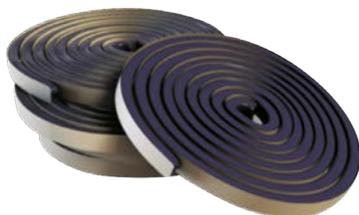
Наименование показателя	Требования	Фактические значения	Методы измерения
Сухая смесь			
Влажность	не более 0,3 %	0,16 %	ГОСТ 8735
Наибольшая крупность зерен заполнителя	1,25 мм	1,25 мм	
Содержание зерен наибольшей крупности	не более 5 %	0,36 %	
Насыпная плотность	1 190 ± 100 кг/м ³	1 190 кг/м ³	
Растворная смесь			
Сроки схватывания: – начало не ранее; – конец не позднее;	0,5 мин 6 мин	1 мин 4 мин	ГОСТ 310.3
Подвижность	не менее РК100	РК100	ГОСТ 310.4
Сохраняемость первоначальной подвижности	30 секунд	30 секунд	
Водоудерживающая способность	не менее 95 %	99,85 %	ГОСТ 5802

Наименование показателя	Требования	Фактические значения	Методы измерения
Раствор			
Класс по прочности на сжатие в возрасте 28 суток	не менее В10	В10 (16 МПа)	ГОСТ 310.4
Прочность сцепления с основанием	не менее 0,8 МПа	0,8 МПа	ГОСТ 58277
Марка по морозостойкости	не менее F25	F25	
Марка по морозостойкости контактной зоны	не менее F _{кз} 25	F _{кз} 25	
Марка по водонепроницаемости через 72 часа	не менее W6	W14	ГОСТ 12730.5
Дополнительные характеристики			
Упаковка	пластиковые ведра (5, 10, 25 кг)		
Условия хранения и транспортировки	пластиковые ведра хранить при любой влажности и температуре		
Гарантийный срок хранения	18 месяцев при условии ненарушенной герметичности заводской упаковки		

6.3.6 Пенебар — саморасширяющийся жгут для гидроизоляции рабочих швов бетонирования

Описание:

Гидроизоляционный, гибкий, полимерный, гидроактивный, саморасширяющийся жгут прямоугольного сечения. Производится согласно ТУ 5772-001-77919831-2006. Технические характеристики — см. табл. 6.3.6.1.



Назначение:

Используется для гидроизоляции статических технологических (рабочих) швов бетонирования при строительстве зданий и сооружений, а также для гидроизоляции мест ввода инженерных коммуникаций как при строительстве, так и при выполнении ремонтных работ.

Преимущества:

- Увеличивается в объеме до 300 % при взаимодействии с водой;
- Обладает плотной водонепроницаемой структурой;
- Экологически безопасен;
- Сертифицирован для применения в строительстве.

Принцип действия:

Эффективность гидроизоляционного жгута «Пенебар» основана на его способности увеличиваться в объеме при наличии воды, формируя плотную водонепроницаемую структуру в ограниченном пространстве, препятствующую проникновению влаги.

Таблица 6.3.6.1 — Технические характеристики жгута «Пенебар»

Наименование показателя	Значение	Методы измерения
Технические характеристики		
Однородность	однородная масса с включениями до 0,35 мм	ТУ 5772-001-77919831-2006
Плотность	не менее 1,5 г/см ³	
Объемное расширение (хранение в воде): – 24 часов – 48 часов – 72 часов – 120 часов	не менее 1,40 раза не менее 1,75 раза не менее 1,90 раза не менее 2,10 раза	
Сечение жгута: высота/ ширина	17 ± 2 / 23 ± 2 мм	
Длина жгута	5,0 ± 0,1 м	

Наименование показателя	Значение	Методы измерения
Дополнительные характеристики		
Кислотность среды применения	от 3 до 11 pH	
Температура применения	от -22 °С до +50 °С	
Температура эксплуатации	от -60 °С до +100 °С	
Упаковка	поставляется в картонных коробках: – в коробке 6 рулонов по 5 м. п.; – размер коробки 370×370×230 мм; – вес коробки не более 22 кг	
Условия хранения и транспортировки	в крытых помещениях при любой температуре, не допускается попадание на жгут влаги и солнечных лучей	
Гарантийный срок хранения	не ограничен	



Для крепления гидроизоляционного жгута «Пенебар» к бетону, с целью исключения его смещения при укладке бетонной смеси, применяется «Скоба крепежная металлическая».

Описание:

П-образный в сечении металлический профиль из тянутого перфорированного металлического листа. Производится согласно ТУ 5285-006-77919831-2009. Технические характеристики — см. табл. 6.3.6.2.

Таблица 6.3.6.2 — Технические характеристики «Скоба крепежная металлическая»

Наименование показателя	Значение	Методы измерения
Технические характеристики		
Длина	1 000 ± 1 мм	ТУ 5285-006-77919831-2009
Ширина	26 ± 0,5 мм	
Высота	11 ± 1 мм	
Масса	65 ± 8 г	
Дополнительные характеристики		
Упаковка	поставляется в виде сетчатого П-образного металлического профиля длиной 1 м	ТУ 5285-006-77919831-2009

6.4 Материалы системы Скрепа — смеси для ремонта и восстановления защитного слоя конструкций

Материалы системы «Скрепа» — это ремонтные и гидроизоляционные составы, предназначенные для защиты арматуры и бетона от коррозии, ремонта и гидроизоляции поврежденных участков сборных, монолитных бетонных и железобетонных конструкций, конструкций из натурального или искусственного камня.

6.4.1 Скрепа М500 Ремонтная — смесь для поверхностного ремонта и гидроизоляции



Описание:

Смесь сухая ремонтная, поверхностно-восстановительная П_к 1, В35, W14, F400 «Скрепа М500 Ремонтная» ГОСТ 31357-2007. Состав из портландцемента, кварцевого песка определенной granulometрии, химических добавок и армирующего фиброволокна. Производится согласно ТУ 23.64.10-003-77919831-2018. Технические характеристики — см. табл. 6.4.1. Приготовление растворной смеси — см. Приложение Б.

Назначение:

Используется для ремонта и гидроизоляции бетонных, железобетонных и каменных конструкций различного назначения, в том числе методом торкретирования.

Преимущества:

- Высокая прочность;
- Высокая водонепроницаемость и морозостойкость;
- Высокая адгезия;
- Удобна при нанесении;
- Применяется в хозяйственно-питьевом водоснабжении.

Таблица 6.4.1 — Технические характеристики смеси «Скрепа М500 Ремонтная»

Наименование показателя	Требования	Фактические значения	Методы измерения
Сухая смесь			
Влажность	не более 0,2 %	0,14 %	ГОСТ 8735
Наибольшая крупность зерен заполнителя	1,25 мм	1,25 мм	
Содержание зерен наибольшей крупности	не более 5 %	0,01 %	
Насыпная плотность	1 350 ± 100 кг/м ³	1 350 кг/м ³	

Наименование показателя	Требования	Фактические значения	Методы измерения
Растворная смесь			
Подвижность	П _к 1	П _к 1	ГОСТ 5802
Сохраняемость первоначальной подвижности	не менее 30 мин	30 мин	
Водоудерживающая способность	не менее 95 %	98,89 %	
Раствор			
Водопоглощение	не более 15 %	4,9 %	ГОСТ 5802
Класс по прочности на растяжение при изгибе в возрасте 1 суток	не менее Btb3,6	Btb4,0 (5,5 МПа)	ГОСТ 310.4
Класс по прочности на сжатие в возрасте 1 суток	не менее B15	B20 (30,0 МПа)	
Класс по прочности на растяжение при изгибе в возрасте 28 суток	не менее Btb5,2	Btb6,8 (9,0 МПа)	
Класс по прочности на сжатие в возрасте 28 суток	не менее B35	B45 (60,0 МПа)	
Прочность сцепления с основанием	не менее 2,0 МПа	2,3 МПа	ГОСТ 58277
Марка по морозостойкости	не менее F400	F500	
Марка по морозостойкости контактной зоны	не менее F _{кз} 100	F _{кз} 100	
Марка по водонепроницаемости	не менее W14	W18	ГОСТ 12730.5
Дополнительные характеристики			
Упаковка	многослойные мешки (25 кг), пластиковые ведра (25 кг), МКР (1 000 кг)		
Условия хранения и транспортировки	многослойные мешки и МКР хранить в сухих помещениях, пластиковые ведра при любой влажности и температуре		
Гарантийный срок хранения	6 месяцев в МКР, 12 месяцев в многослойных мешках, 18 месяцев в пластиковых ведрах при условии ненарушенной герметичности заводской упаковки		

6.4.2 Скрепа М600 Инъекционная — смесь для заполнения пустот и полостей



Описание:

Смесь сухая тонкодисперсная, ремонтная, инъекционная Рк150, В45, W20, F400 «Скрепа М600 Инъекционная» ГОСТ 31357-2007. Состоит из тонкодисперсного портландцемента и химических добавок. Производится согласно ТУ 23.64.10-003-77919831-2018. Технические характеристики — см. табл. 6.4.2. Приготовление растворной смеси — см. Приложение Б.

Назначение:

Используется для заполнения швов, трещин с раскрытием более 0,4 мм, пустот и полостей в строительных конструкциях с целью их гидроизоляции и/или усиления. Применяется как вяжущее для изготовления высокопрочных, водонепроницаемых, безусадочных бетонов и растворов. Может применяться для закрепления анкеров.

Преимущества:

- Высокая водонепроницаемость;
- Высокая прочность;
- Отсутствие усадки;
- Высокая подвижность;
- Высокая морозостойкость.

Таблица 6.4.2 — Технические характеристики сухой смеси «Скрепа М600 Инъекционная»

Наименование показателя	Требования	Фактические значения	Методы измерения
Сухая смесь			
Влажность	не более 0,2 %	0,17 %	ГОСТ 8735
Наибольшая крупность зерен заполнителя	0,16 мм	0,16 мм	
Содержание зерен наибольшей крупности	не более 0,5 %	0,49 %	
Насыпная плотность	880 ± 100 кг/м ³	880 кг/м ³	
Растворная смесь			
Подвижность	не менее Р _к 150	165 мм	ГОСТ 31356
Сохраняемость первоначальной подвижности	не менее 90 мин	90 мин	
Водоудерживающая способность	не менее 95 %	96,85 %	ГОСТ 5802

Наименование показателя	Требования	Фактические значения	Методы измерения
Раствор			
Водопоглощение	не более 15 %	5 %	ГОСТ 5802
Класс по прочности на растяжение при изгибе в возрасте 1 суток	не менее Btb2,4	Btb2,4 (3,5 МПа)	ГОСТ 310.4
Класс по прочности на сжатие в возрасте 1 суток	не менее B20	B22,5 (30 МПа)	
Класс по прочности на растяжение при изгибе в возрасте 28 суток	не менее Btb5,2	Btb7,6 (10 МПа)	
Класс по прочности на сжатие в возрасте 28 суток	не менее B45	B50 (70 МПа)	
Прочность сцепления с основанием	не менее 1,7 МПа	1,7 МПа	ГОСТ 58277
Марка по морозостойкости	не менее F400	F400	
Марка по морозостойкости контактной зоны	не менее F _{кз} 100	F _{кз} 100	
Марка по водонепроницаемости	не менее W20	W20	ГОСТ 12730.5
Дополнительные характеристики			
Упаковка	пластиковые ведра (18 кг), МКР (800 кг)		
Условия хранения и транспортировки	МКР хранить в сухих помещениях, пластиковые ведра при любой влажности и температуре		
Гарантийный срок хранения	6 месяцев в МКР, 18 месяцев в пластиковых ведрах при условии ненарушенной герметичности заводской упаковки		

6.4.3 Скрепа М700 Конструкционная — смесь для конструкционного ремонта и гидроизоляции



Описание:

Смесь сухая ремонтная, объемно-восстановительная конструкционная П_к 1, В50, W18, F400 «Скрепа М700 Конструкционная» ГОСТ 31357-2007. Состоит из портландцемента, кварцевого песка определенной гранулометрии, комплекса химических добавок и армирующего фиброволокна. Производится согласно ТУ 23.64.10-003-77919831-2018. Технические характеристики — см. табл. 6.4.3. Приготовление растворной смеси — см. Приложение Б.

Назначение:

Используется для конструкционного ремонта и гидроизоляции железобетонных, кирпичных и каменных конструкций различного назначения, в том числе методом мокрого торкретирования.

Преимущества:

- Высокая ранняя и конечная прочность;
- Высокая водонепроницаемость и морозостойкость;
- Повышенная трещиностойкость и прочность при изгибе;
- Высокая адгезия;
- Коррозионная стойкость.

Таблица 6.4.3 — Технические характеристики смеси «Скрепа М700 Конструкционная»

Наименование показателя	Требования	Фактические значения	Методы измерения
Сухая смесь			
Влажность	не более 0,2 %	0,13 %	ГОСТ 8735
Наибольшая крупность зерен заполнителя	1,25 мм	1,25 мм	
Содержание зерен наибольшей крупности	не более 5 %	0,02 %	
Насыпная плотность	1 300 ± 100 кг/м ³	1 300 кг/м ³	
Растворная смесь			
Подвижность	П _к 1	П _к 1	ГОСТ 5802
Сохраняемость первоначальной подвижности	не менее 30 мин	30 мин	
Водоудерживающая способность	не менее 95 %	98,78 %	

Наименование показателя	Требования	Фактические значения	Методы измерения
Раствор			
Водопоглощение	не более 15 %	4,2 %	ГОСТ 5802
Класс по прочности на растяжение при изгибе в возрасте 1 суток	не менее Btb5,2	Btb6,8 (8,95 МПа)	ГОСТ 310.4
Класс по прочности на сжатие в возрасте 1 суток	не менее B22,5	B25 (32 МПа)	
Класс по прочности на растяжение при изгибе в возрасте 28 суток	не менее Btb5,2	Btb10 (13,4 МПа)	
Класс по прочности на сжатие в возрасте 28 суток	не менее B50	B55 (70,4 МПа)	
Прочность сцепления с основанием	не менее 2,0 МПа	2,5 МПа	ГОСТ 58277
Марка по морозостойкости	не менее F400	F800	
Марка по морозостойкости контактной зоны	не менее F _{кз} 100	F _{кз} 100	
Марка по водонепроницаемости	не менее W18	W20	ГОСТ 12730.5
Дополнительные характеристики			
Упаковка	многослойные мешки (25 кг), пластиковые ведра (25 кг), МКР (1 000 кг)		
Условия хранения и транспортировки	многослойные мешки и МКР хранить в сухих помещениях, пластиковые ведра при любой влажности и температуре		
Гарантийный срок хранения	6 месяцев в МКР, 12 месяцев в многослойных мешках, 18 месяцев в пластиковых ведрах при условии ненарушенной герметичности заводской упаковки		

6.4.4 Скрепа Самонивелир — смесь для ремонта горизонтальных участков строительных конструкций



Описание:

Смесь сухая ремонтная, поверхностно-восстановительная П_к3, В50, W18, F300 «Скрепа Самонивелир» ГОСТ 31357-2007. Состоит из портландцемента, кварцевого песка определенной granulometry, химических добавок и армирующего фиброволокна. Производится согласно ТУ 23.64.10-003-77919831-2018. Технические характеристики — см. табл. 6.4.4. Приготовление растворной смеси — см. Приложение Б.

Назначение:

Используется для ремонта горизонтальных участков бетонных и железобетонных конструкций различного назначения. Может применяться для устройства выравнивающих стяжек.

Преимущества:

- Высокая подвижность;
- Высокая прочность;
- Высокая водонепроницаемость и морозостойкость;
- Высокая адгезия.

Таблица 6.4.4 — Технические характеристики смеси «Скрепа Самонивелир»

Наименование показателя	Требования	Фактические значения	Методы измерения
Сухая смесь			
Влажность	не более 0,2 %	0,2 %	ГОСТ 8735
Наибольшая крупность зерен заполнителя	1,25 мм	1,25 мм	
Содержание зерен наибольшей крупности	не более 5 %	2,4 %	
Насыпная плотность	1 350 ± 100 кг/м ³	1 342 кг/м ³	
Растворная смесь			
Подвижность	П _к 3	П _к 3	ГОСТ 5802
Сохраняемость первоначальной подвижности	не менее 30 мин	30 мин	
Водоудерживающая способность	не менее 95 %	99,14 %	

Наименование показателя	Требования	Фактические значения	Методы измерения
Раствор			
Водопоглощение	не более 15 %	4,65 %	ГОСТ 5802
Класс по прочности на растяжение при изгибе в возрасте 1 суток	не менее Btb4,8	Btb6,0	ГОСТ 310.4
Класс по прочности на сжатие в возрасте 1 суток	не менее B25	B25	
Класс по прочности на растяжение при изгибе в возрасте 28 суток	не менее Btb5,2	Btb8,0	
Класс по прочности на сжатие в возрасте 28 суток	не менее B50	B50	
Прочность сцепления с основанием	не менее 2,5 МПа	2,65 МПа	ГОСТ 58277
Марка по морозостойкости	не менее F300	F300	
Марка по морозостойкости контактной зоны	не менее F _{кз} 100	F _{кз} 100	
Марка по водонепроницаемости	не менее W18	W20	ГОСТ 12730.5
Дополнительные характеристики			
Упаковка	многослойные мешки (25 кг), пластиковые ведра (25 кг), МКР (1 000 кг)		
Условия хранения и транспортировки	многослойные мешки и МКР хранить в сухих помещениях, пластиковые ведра при любой влажности и температуре		
Гарантийный срок хранения	6 месяцев в МКР, 12 месяцев в многослойных мешках, 18 месяцев в пластиковых ведрах при условии ненарушенной герметичности заводской упаковки		

6.4.5 Скрепа Финишная — смесь для заполнения сколов и раковин в бетоне и выравнивания поверхностей

Описание:



Смесь сухая тонкодисперсная, поверхностно-восстановительная П_к 1, В20, W16, F400 «Скрепа Финишная» ГОСТ 31357-2007. Состоит из портландцемента, тонкого кварцевого песка, химических добавок и армирующего фиброволокна. Производится согласно ТУ 23.64.10-003-77919831-2018. Технические характеристики — см. табл. 6.4.5. Приготовление растворной смеси — см. Приложение Б.

Назначение:

Используется для заполнения дефектов и выравнивания бетонных поверхностей, в том числе после проведения ремонтных работ. Может применяться в качестве основания для последующего нанесения на него декоративных покрытий.

Преимущества:

- Гладкость при нанесении;
- Толщина слоя от 0,5 до 7 мм;
- Отсутствие трещин;
- Высокая адгезия.

Таблица 6.4.5 — Технические характеристики смеси «Скрепа Финишная»

Наименование показателя	Требования	Фактические значения	Методы измерения
Сухая смесь			
Влажность	не более 0,2 %	0,14 %	ГОСТ 8735
Наибольшая крупность зерен заполнителя	0,16 мм	0,16 мм	
Содержание зерен наибольшей крупности	не более 0,5 %	0,5 %	
Насыпная плотность	1 150 ± 100 кг/м ³	1 136 кг/м ³	
Растворная смесь			
Подвижность	П _к 1	П _к 1	ГОСТ 5802
Сохраняемость первоначальной подвижности	не менее 30 мин	30 мин	
Водоудерживающая способность	не менее 95 %	98,37 %	

Наименование показателя	Требования	Фактические значения	Методы измерения
Раствор			
Водопоглощение	не более 15 %	4,7%	ГОСТ 5802
Класс по прочности на растяжение при изгибе в возрасте 1 суток	не менее Btb3,6	Btb3,6 (4,9 МПа)	ГОСТ 310.4
Класс по прочности на сжатие в возрасте 1 суток	не менее B15	B15 (19,2 МПа)	
Класс по прочности на растяжение при изгибе в возрасте 28 суток	не менее Btb4,0	Btb4,0 (5,2 МПа)	
Класс по прочности на сжатие в возрасте 28 суток	не менее B30	B30 (38,4 МПа)	
Прочность сцепления с основанием	не менее 2,0 МПа	2,1 МПа	ГОСТ 28277
Марка по морозостойкости	не менее F400	F400	
Марка по морозостойкости контактной зоны	не менее F _{кз} 100	F _{кз} 100	
Марка по водонепроницаемости	не менее W16	W18	ГОСТ 12730.5
Дополнительные характеристики			
Упаковка	многослойные мешки (20 кг), пластиковые ведра (20 кг), МКР (800 кг)		
Условия хранения и транспортировки	многослойные мешки и МКР хранить в сухих помещениях, пластиковые ведра при любой влажности и температуре		
Гарантийный срок хранения	6 месяцев в МКР, 12 месяцев в многослойных мешках, 18 месяцев в пластиковых ведрах при условии ненарушенной герметичности заводской упаковки		

6.5 Инъекционные смолы

Полимерные инъекционные материалы — отдельный класс материалов, широко используемый при ремонте зданий и сооружений для гидроизоляции и усиления строительных конструкций.

Наибольшую популярность завоевали полиуретановые составы. Смолы на полиуретановой основе используются для гидроизоляции, ремонта и усиления строительных конструкций. При выборе материалов для ремонта и гидроизоляции строительных конструкций особое внимание следует уделять их свойствам.

По количеству компонентов выделяют:

- однокомпонентные смолы,
- двухкомпонентные смолы.

По способности реагировать с водой различают:

- **гидроактивные** — активно реагируют с водой, с образованием пены и увеличением в объеме (могут применяться для остановки активных течей);
- **негидроактивные** — активная реакция с водой отсутствует.

По свойствам материала после полимеризации следует выделять:

- эластичные,
- жесткие.

Также важными свойствами полиуретановых смол являются: вязкость, время реакции с водой и жизнеспособность.

ЗАО «ГК «Пенетрон-Россия» поставляет полиуретановые смолы для гидроизоляции и ремонта строительных конструкций с различными свойствами. Свойства данных материалов определяют область их применения. Критерии выбора смолы для решения определенной задачи — см. табл. 6.5.

Таблица 6.5 — Область применения полиуретановых смол

Критерий	ПенеСплитСил	ПенеПурФом			ПенеПурфом 1К	ПенеПурФом 65
		Н	НР	Р		
Необходимость присутствия воды для протекания реакции	–	–	–	–	+	+
Активное химическое взаимодействие с водой	–	+	+	+	+	+
Область применения						
Остановка напорных течей	–	–	–	+	+	+
Герметизация подвижных трещин	+	–	–	–	+	–

Критерий	ПенеСплитСил	ПенеПурФом			ПенеПурфом 1К	ПенеПурФом 65
		Н	НР	Р		
Герметизация статичных трещин и швов бетонирования	+	+	+	+	+	+
Заполнение деформационных швов	+	-	-	-	+	-
Заполнение пустот	-	-	-	-	-	+
Устранение капиллярного подсоса влаги через пористые конструкции	+	+	-	-	-	-
Укрепление кирпичной и каменной кладки	-	+	+	+	-	-
Оборудование						
Насос для однокомпонентных составов ЕК-100 М	+	+	-	-	+	+
Насосы для двухкомпонентных составов ЕК-200	+	+	+	+	-	-

6.5.1 ПенеСплитСил — двухкомпонентная эластичная смола



Описание:

Двухкомпонентная инъекционная полиуретановая смола низкой вязкости. После полимеризации образуется плотный водонепроницаемый каучукоподобный полимер. Производится согласно ТУ 5775-014-77919831-2016. Технические характеристики — см. табл. 6.5.1. Подготовка смолы к применению — см. Приложение Б.

Назначение:

- Герметизация статичных и подвижных трещин, швов бетонирования, шириной раскрытия от 0,15 мм и более;
- Горизонтальная отсечка капиллярного подъема влаги;
- Заполнение деформационных швов.

Преимущества:

- Низкая вязкость смолы;
- Хорошая адгезия к металлу, бетону и пластику;
- Стойкость к морской воде и другим агрессивным средам;
- Температура эксплуатации от -50 до $+150$ °С;
- Удобное соотношение компонентов А и Б — 1:1 (по объему).

Таблица 6.5.1 — Технические характеристики смолы «ПенеСплитСил»

Наименование показателя	Значение	Методика испытания
Технические характеристики		
Плотность при 20 °С: – комп. А – комп. Б	950 ± 50 кг/м ³ 1 100 ± 50 кг/м ³	ГОСТ 28513
Условная вязкость при температуре 20 °С: – комп. А – комп. Б – смесь компонентов	250 ± 25 мм ² /с 30 ± 3 мм ² /с 70 ± 7 мм ² /с	ГОСТ 8420
Жизнеспособность при 20 °С	не менее 40 мин	ГОСТ 53653
Время желатинизации с отвердителем при 20 °С при взаимодействии с водой	не менее 40 мин	ГОСТ 10587
Увеличение объема смолы при 20 °С при взаимодействии с водой	не более 15 %	—

Наименование показателя	Значение	Методика испытания
Относительное удлинение при разрыве	не менее 100%	ГОСТ 10174
Дополнительные характеристики		
Упаковка	комп. А — металлическая емкость 20 кг; комп. Б — металлическая емкость 22 кг	
Условия хранения и транспортировки	в сухом помещении при температуре от 0 до +50 °С	
Гарантийный срок хранения	36 месяцев с даты производства при условии ненарушенной герметичности заводской упаковки	

6.5.2 ПенеПурФом — двухкомпонентная гидроактивная жесткая смола



Описание:

«ПенеПурФом Н», «ПенеПурФом НР», «ПенеПурФом Р» — двухкомпонентные гидроактивные инъекционные полиуретановые смолы низкой вязкости. При контакте с водой быстро вспениваются, заполняя свободное пространство, образуют плотную водонепроницаемую жесткую пену с мелкоячеистой структурой. Производятся согласно ТУ 5775-013-77919831-2016. Технические характеристики — см. табл. 6.5.2. Подготовка смол к применению — см. Приложение Б.

нию — см. Приложение Б.

Назначение:

- Остановка напорных течей («ПенеПурФом Р»);
- Горизонтальная отсечка капиллярного подъема влаги («ПенеПурФом Н»);
- Укрепление кирпичной и каменной кладки;
- Герметизация статичных трещин и швов раскрытием более 0,15 мм.

Преимущества:

- Активная реакция с водой с образованием прочной пены;
- Удобное соотношение компонентов А и В — 1:1 (по объему);
- Стойкость к морской воде и другим агрессивным средам;
- Смола имеет различные модификации, отличающиеся жизнеспособностью.

Таблица 6.5.2 — Технические характеристики смолы «ПенеПурФом»

Наименование показателя	Значение			Методика испытания
	ПенеПурФом			
	Н	НР	Р	
Технические характеристики				
Плотность при 20 °С: – комп. А – комп. Б	1 000 ± 50 кг/м ³ 1 200 ± 50 кг/м ³	1 000 ± 50 кг/м ³ 1 200 ± 50 кг/м ³	1 000 ± 50 кг/м ³ 1 200 ± 50 кг/м ³	ГОСТ 28513
Условная вязкость при температуре 20 °С: – комп. А – комп. Б	280 ± 28 мм ² /с 280 ± 28 мм ² /с	280 ± 28 мм ² /с 280 ± 28 мм ² /с	200 ± 20 мм ² /с 280 ± 28 мм ² /с	ГОСТ 8420
Жизнеспособность смеси компонентов смолы при 20 °С без взаимодействия с водой	не менее 90 мин	не менее 90 сек	не менее 15 сек	ГОСТ 53653

Наименование показателя	Значение			Методика испытания
	ПенеПурФом			
	Н	НР	Р	
Время желатинизации с отвердителем при взаимодействии с водой, при 20 °С	не менее 4–5 мин	не менее 3 мин	не менее 1,5 мин	ГОСТ 10587
Увеличение объема при 20 °С при взаимодействии с водой	не более 600%	не более 850%	не более 1 150%	ТУ 5775-013-77919831-2016
Дополнительные характеристики				
Упаковка	комп. А — металлическая емкость 20 кг; комп. Б — металлическая емкость 24 кг			
Условия хранения и транспортировки	в сухом помещении при температуре от 0 до +50 °С			
Гарантийный срок хранения	36 месяцев с даты производства при условии ненарушенной герметичности заводской упаковки			

6.5.3 ПенеПурФом 1К — однокомпонентная гидроактивная эластичная смола



Описание:

Однокомпонентная гидроактивная инъекционная полиуретановая смола низкой вязкости. Для протекания реакции полимеризации необходимо присутствие воды. При контакте с водой вспенивается, заполняя свободное пространство, образует плотную водонепроницаемую эластичную пену с закрытой мелкоячеистой структурой. Производится согласно ТУ 5775-014-77919831-2013. Технические характеристики — см. табл. 6.5.3. Подготовка смолы к применению — см. Приложение Б.

Назначение:

- Остановка напорных течей;
- Герметизация подвижных и статичных трещин раскрытием более 0,15 мм;
- Заполнение деформационных швов.

Преимущества:

- Активная реакция с водой с образованием эластичной пены;
- Материал однокомпонентный, готов к применению;
- Возможность ускорения времени полимеризации с помощью катализатора;
- Стойкость к морской воде и другим агрессивным средам.

Таблица 6.5.3 — Технические характеристики смолы «ПенеПурФом 1К»

Наименование показателя	Значение		Методика испытания
	ПенеПурФом 1К	ПенеПурФом 1К Катализатор	
Технические характеристики			
Плотность при 25 ± 2 °С	1 000 ± 50 кг/м ³	1 000 ± 50 кг/м ³	ГОСТ 18329
Условная вязкость при 20 ± 2 °С	450 ± 50 мм ² /с	50 ± 10 мм ² /с	ГОСТ 8420
Жизнеспособность смеси смолы и катализатора при отсутствии контакта с водой и влагой воздуха, при 20 ± 2 °С	не менее 48 ч		ГОСТ 53653
Увеличение объема смолы при 20 ± 2 °С при взаимодействии: <ul style="list-style-type: none"> – с катализатором и водой – с водой 	не более 1 300 % не более 800 %	—	ТУ 5775-009-77919831-2013

Наименование показателя	Значение		Методика испытания
	ПенеПурФом 1К	ПенеПурФом 1К Катализатор	
Дополнительные характеристики			
Упаковка	смола — металлическая емкость 18 кг; катализатор — металлическая емкость 1 кг		
Условия хранения и транспортировки	в сухом помещении при температуре от 0 до +50 °С		
Гарантийный срок хранения	36 месяцев с даты производства при условии ненарушенной герметичности заводской упаковки		

6.5.4 ПенеПурФом 65 — однокомпонентная гидроактивная жесткая смола



Описание:

Однокомпонентная гидроактивная инъекционная полиуретановая смола низкой вязкости. Для протекания реакции полимеризации необходимо присутствие воды. При контакте с водой вспенивается, заполняя свободное пространство, образует плотную водонепроницаемую жесткую пену с закрытой мелкоячеистой структурой. Производится согласно ТУ 5775-012-77919831-2015. Технические характеристики — см. табл. 6.5.4. Подготовка смолы к применению — см. Приложение Б.

Назначение:

- Остановка напорных течей;
- Герметизация статичных трещин и швов раскрытием более 0,15 мм;
- Заполнение пустот в строительных конструкциях.

Преимущества:

- Активная реакция с водой со значительным увеличением в объеме;
- Возможность ускорения времени полимеризации с помощью катализатора;
- Стойкость к морской воде и другим агрессивным средам.

Таблица 6.5.4 — Технические характеристики смолы «ПенеПурФом 65»

Наименование показателя	ПенеПурФом 65	ПенеПурФом 65 Катализатор	Методика испытания
Технические характеристики			
Плотность	1 100 ± 50 кг/м ³	950 ± 50 кг/м ³	ТУ 5775-012-77919831-2015
Условная вязкость при 20 ± 2 °С	200 ± 20 мм ² /с	25 ± 5 мм ² /с	
Жизнеспособность смеси смолы и катализатора при отсутствии контакта с водой и влагой воздуха, при температуре 20 ± 2 °С	не менее 60 мин (допускается образование пленки через 3–5 мин)		
Увеличение объема при 20 ± 2 °С, при взаимодействии с катализатором и водой	не более 6 500 %		
Дополнительные характеристики			
Упаковка	смола — металлическая емкость 18 кг, катализатор — металлическая емкость 1 кг		
Условия хранения и транспортировки	в сухом помещении при температуре от 0 до +50 °С		
Гарантийный срок хранения	36 месяцев с даты производства при условии ненарушенной герметичности заводской упаковки		

6.6 ПенеБанд С — лента для гидроизоляции деформационных швов



Описание:

Эластичная гидроизоляционная лента серого цвета «ПенеБанд С», производится согласно ТУ 5774-010-77919831-2014. Технические характеристики — см. табл. 6.6.

Монтаж ленты осуществляется на двухкомпонентный эпоксидный состав «ПенеПокси 2К», который после полимеризации представляет собой прочный материал, имеющий высокую адгезию к поверхности строительной конструкции и ленте. Описание «ПенеПокси 2К» — см. п. 6.7.

Система гидроизоляционных материалов, включающая в себя ленту и эпоксидный состав, называется «ПенеБанд С».

Назначение:

Материалы используются для гидроизоляции деформационных швов (температурных, осадочных, антисейсмических и усадочных) в железобетонных конструкциях.

Преимущества:

- Высокая прочность и эластичность ленты «ПенеБанд С»;
- Высокая адгезия и прочность эпоксидного состава «ПенеПокси 2К»;
- Возможность выдерживать высокое гидростатическое давление воды.
- Устройство и восстановление гидроизоляции деформационных швов как изнутри, так и снаружи конструкции;
- Возможность применения в конструкциях сложной формы;
- Температура эксплуатации от -50 до $+90^{\circ}\text{C}$;
- Стойкость к ультрафиолету.

Таблица 6.6 — Технические характеристики ленты «ПенеБанд С»

Наименование показателя	Значение	Методы испытаний
Технические характеристики		
Толщина	1 мм	ГОСТ 26433.0
Ширина	200; 300; 500 мм	
Прочность при разрыве	не менее 14 МПа	ГОСТ 270
Относительное удлинение при разрыве	не менее 500 %	
Дополнительные характеристики		
Упаковка	рулон 20 м. п	
Условия хранения и транспортировки	без ограничений	
Гарантийный срок хранения	без ограничений	

6.7 ПенеПокси 2К — многофункциональный двухкомпонентный эпоксидный материал для защиты конструкций от коррозии



Описание:

Представляет собой двухкомпонентную систему:

- **компонент А** — модифицированная эпоксидная смола;
- **компонент Б** — полиаминный отвердитель.

Производится согласно ТУ 2252-008-77919831-2013. Технические характеристики — см. табл. 6.7. Подготовка состава к применению — см. Приложение Б.

Назначение:

Используется для монтажа гидроизоляционной ленты «ПенеБанд С», а также для гидроизоляции и защиты от коррозии строительных конструкций.

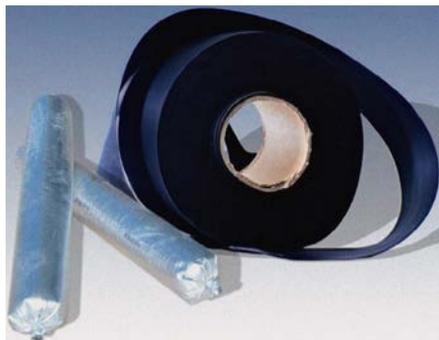
Преимущества:

- Высокая механическая прочность и адгезия к бетону и металлу;
- Высокая химическая стойкость к различным агрессивным средам.

Таблица 6.7 — Технические характеристики «ПенеПокси 2К»

Наименование показателя	Значение		Методы испытаний
	Компонент А	Компонент В	
Технические характеристики			
Внешний вид	светло-серая пастообразная масса	черная (темно-серая) пастообразная масса	Визуально
Плотность при 20 °С	не менее 1 600 кг/м ³		ГОСТ 25945
Жизнеспособность	40 мин		ГОСТ 33122
Адгезия к бетону и ленте	не менее 4,5 МПа		ГОСТ 31356
Прочность на сжатие	не менее 60–70 МПа		ГОСТ 310.4
Дополнительные характеристики			
Упаковка	компонент А — 10 кг; компонент Б — 5 кг		
Условия хранения и транспортировки	при температуре от +5 до +25 °С		
Гарантийный срок хранения	12 месяцев с даты производства в плотно закрытой заводской упаковке		

6.8 ПенеБанд — лента для гидроизоляции деформационных швов



Описание:

Эластичная гидроизоляционная лента черного цвета «ПенеБанд», производится согласно ТУ 5774-015-77919831-2016. Технические характеристики — см. табл. 6.8.

Монтаж ленты осуществляется на клей-герметик «ПенеПокси», который после полимеризации представляет собой эластичный материал, имеющий высокую адгезию к поверхности строительной конструкции и ленте. Описание «ПенеПокси» — см. п. 6.9.

Система гидроизоляционных материалов, включающая в себя ленту и клей-герметик, называется «ПенеБанд».

Назначение:

Материалы используются для гидроизоляции деформационных швов (температурных, осадочных, антисейсмических и усадочных) в железобетонных конструкциях при любой влажности поверхности.

Преимущества:

- Возможность монтажа системы на влажную поверхность и под водой;
- Высокая эластичность ленты и клея;
- Высокая адгезия клея к бетону, металлу, пластику;
- Стойкость к ультрафиолету;
- Долговечность и химическая стойкость всех компонентов системы;
- Температура эксплуатации от -50 до $+80^{\circ}\text{C}$;
- Материалы не токсичны и экологически безопасны.

Таблица 6.8 — Технические характеристики ленты «ПенеБанд»

Наименование показателя	Значение	Методы испытаний
Технические характеристики		
Толщина	1,2 мм	ГОСТ 26433.0
Длина рулона	25 м	
Ширина	200; 300; 500 мм	
Прочность при разрыве	не менее 7 МПа	ГОСТ 270
Относительное удлинение при разрыве	не менее 400 %	
Дополнительные характеристики		
Упаковка	рулон 25 м. п	
Условия хранения и транспортировки	без ограничений	
Гарантийный срок хранения	без ограничений	

6.9 ПенеПокси — клей-герметик для гидроизоляции строительных конструкций



Описание:

Однокомпонентный клей-герметик, который при полимеризации представляет собой эластичный материал, имеющий высокую адгезию к различным поверхностям (бетон, металл, пластик), предназначен для гидроизоляции вводов коммуникаций.

Производится согласно ТУ 5774-011-77919831-2014. Технические характеристики — см. табл. 6.9.

Работы выполнять при температуре поверхности конструкций от +5 °С и до +35 °С.

Назначение:

Используется для гидроизоляции мест ввода инженерных коммуникаций.

Преимущества:

- Готов к применению;
- Высокая эластичность;
- Высокая адгезия к бетону, кирпичу, металлу, пластику;
- Высокая химическая стойкость к различным агрессивным средам;
- Возможность нанесения на влажную поверхность и под водой.

Таблица 6.9 — Технические характеристики «ПенеПокси»

Наименование показателя	Значение	Методы испытаний
Технические характеристики		
Цвет	черный	Визуально
Консистенция	пастообразная	Визуально
Адгезия к бетону	1,2±0,4 МПа	ГОСТ 31356-2007
Глубина полимеризации за 24 часа	3 мм	ТУ 5774-011-77919831-2014
Время пленкообразования	0,5 ч	
Плотность	1 500±50 кг/м ³	ГОСТ 25945 п. 3.11.
Дополнительные характеристики		
Температура эксплуатации	–50...+80 °С	
Упаковка	файл-пакет 600 мл	
Условия хранения и транспортировки	при температуре от –50 °С до +80 °С в сухом помещении	
Гарантийный срок хранения	12 месяцев с даты производства при хранении в заводской, неповрежденной закрытой упаковке	

6.10 Оборудование для инъекционных работ

ЗАО «ГК «Пенетрон-Россия» поставляет насосное оборудование для различных инъекционных материалов: одно- и двухкомпонентных полимерных смол и составов на цементной основе.

6.10.1 ЕК-100М — ручной поршневой насос для нагнетания полимерных смол



Назначение:

Используется для нагнетания:

- Ненаполненных полиуретановых, эпоксидных, акрилатных смол;
- Эмульсий и неабразивных водных растворов.

Преимущества:

Компактность и небольшая масса (17,5 кг) позволяет выполнять работы с лесов и подмостей, а также в стесненных условиях.

Комплект поставки:

1. Насос в сборе — 1 шт.;
2. Станина — 1 шт.;
3. Переходник — 1 шт.;
4. Гибкая подводка (2 м) — 1 шт.;
5. Кран шаровый — 1 шт.;
6. Манометр — 1 шт.;
7. Инъектор $(10 \div 13) \times 100$ мм — 10 шт.;
8. Насадка цанговая — 1 шт.;
9. Руководство по эксплуатации — 1 шт.

Ввод в эксплуатацию:

1. Установить на насос приемную емкость;
2. Присоединить рукава к насосу.

После первых двух часов работы проверить и при необходимости подтянуть все резьбовые соединения. Процедуру повторять через каждые 15 часов работы насоса.

Чистку насоса производить ежедневно по окончании работ или через каждые 8 часов.

Порядок обслуживания насоса после окончания работ:

1. В приемную емкость влить растворитель;
2. Прокачать насос в течение двух минут в режиме циркуляции;
3. Заменить растворитель на чистый;
4. Повторно прокачать насос в течение двух минут в режиме циркуляции, открывая и закрывая при этом шаровой кран;
5. Полностью выкачать растворитель, не допуская работы всухую более 30 секунд;
6. Открутить приемную емкость от корпуса клапанного узла. Затем разобрать с помощью необходимых гаечных ключей клапанный узел и цанговую насадку, не демонтируя их от корпуса насо-

са (переходника). Кисточкой и щеткой тщательно прочистить детали клапанного узла и цанговой насадки. Проверить визуально все детали на наличие механических повреждений или износа. После чистки клапанный узел и цанговую насадку снова собрать, смазав все детали (пружины, шарики, лепестки и крышки) универсальной смазкой;

7. После использования растворителей насос и шланги необходимо подвергнуть консервации гидравлическим маслом класса HLP-68. В насосе не должно оставаться растворителей. Использование растворителей допускается только во время чистки насоса.

6.10.2 ЕК-200 — электрический поршневой насос высокого давления для нагнетания полимерных смол

Назначение:

Используется для нагнетания полиуретановых одно- или двухкомпонентных смол в строительные конструкции из бетона и железобетона, кирпичную или каменную кладку для их гидроизоляции и укрепления. Технические характеристики см. табл. 6.10.1.



Преимущества:

- Возможность нагнетания двухкомпонентных и однокомпонентных смол под высоким давлением;
- Высокая производительность благодаря использованию электропривода;
- Возможность регулировки производительности насоса;
- Компактность и небольшая масса насоса позволяют выполнять работы с лесов и подмостей, а также в стесненных условиях;
- Наличие смесителя с клапанами предотвращает смешивание компонентов смолы;
- Наличие обратного трубопровода позволяет оперативно промыть смеситель при использовании быстрореагирующих двухкомпонентных смол.

Комплект поставки:

1. Электродрель — 1 шт.;
2. Пульт управления — 1 шт.;
3. Манометр — 2 шт.;
4. Рукава высокого давления (резьба ¼ дюйма, длина 4 метра) — 2 шт.;
5. Смеситель с клапанами — 1 шт.;
6. Емкость пластиковая (1,5 литра) — 4 шт.;
7. Инъектор — 10 шт.;
8. Насадка цанговая — 2 шт.;
9. Ремонтный комплект — 1 шт.;
10. Руководство по эксплуатации — 1 шт.

Таблица 6.10.1 — Технические характеристики насоса ЕК-200

Показатель	Значение
Цилиндр поршня и направляющие втулки	бронза
Корпус	алюминий
Температура эксплуатации	не ниже +5 °С
Рукава высокого давления (1/4 дюйма, длина 4 м): рабочее давление/разрывное давление	225/900 атм
Количество перекачиваемых компонентов	2

Показатель	Значение
Рекомендуемое давление нагнетания	35–40 атм
Производительность	0,5~1 л/мин
Напряжение сети	220 В
Вес с упаковкой	16 кг
Габаритные размеры упаковки	400×400×250 мм

Ввод в эксплуатацию:

1. Перед началом работ проверьте все резьбовые соединения насоса. При необходимости затяните без усилия ключом;
2. Установите пластиковые емкости в посадочные гнезда. Для уплотнения резьбовых соединений используйте резиновые кольца, входящие в ремонтный комплект;
3. Надежно закрепите дрель в посадочном гнезде насоса и проверьте правильность настроек дрели (вращение вперед, обороты низкие, ударный режим отключен);
4. Проверьте работоспособность насоса:
 - перед включением насоса убедитесь, что краны смесителя открыты;
 - налейте в пластиковые емкости необходимый объем гидравлического масла;
 - проведите пробную промывку рукавов высокого давления;
 - проверьте работоспособность обратного трубопровода, закрыв кран компонента Б на смесителе и открыв кран обратного трубопровода.

После первых двух часов работы проверьте и при необходимости подтяните все резьбовые соединения. После процедуру повторять через каждые 15 часов работы насоса.

Проведение инъекционных работ:

1. После проверки работоспособности насоса выкачайте гидравлическое масло из рукавов высокого давления;
2. Налейте в пластиковые емкости необходимый объем инъекционной смолы. Избегайте попадания в приемные емкости любых инородных тел и воды;
3. Установите насос на ровную поверхность так, чтобы видеть манометры насоса;
4. Прокачайте насосом рукава высокого давления до момента, пока смесь компонентов смолы не потечет из смесителя;
5. При работе с двухкомпонентными составами незамедлительно промойте смеситель компонентом А для предотвращения полимеризации смолы в смесителе;
6. Присоедините смеситель к инъектору и начните процесс инъектирования;
7. В процессе инъектирования постоянно следите за давлением на манометре: давление не должно подниматься выше 3–4 МПа (30–40 атм). Если давление резко возросло, то необходимо остановить подачу смолы на несколько секунд до тех пор, пока давление не начнет спадать. Если давление не падает, возможно, отверстие шпура не пересекает полость трещины или инъекционная смола полностью заполнила полость. Также, возможно, засорился насос (рукава высокого давления и/или смеситель);

8. После 20–30 минут работы сделайте перерыв не менее 5 минут для предотвращения перегрева насоса. Не допускайте работы насоса всухую более 30 секунд;
9. Инъектирование производить до тех пор, пока не произойдет резкого повышения давления в системе, или давление долгое время (2–3 минуты) не повышается, либо пока инъекционная смесь не начнет вытекать из соседнего инжектора;
10. Выкачайте остатки смолы из пластиковых емкостей.

Порядок обслуживания насоса после окончания работ:

При технологических перерывах, а также сразу после окончания работ промойте смеситель компонентом А для предотвращения полимеризации смолы в смесителе.

Чистку производить ежедневно по окончании работ или через каждые 8 часов работы:

1. Залейте растворитель в пластиковые емкости и прокачайте в течение двух минут в режиме циркуляции, после слейте его;
2. Вновь налейте чистый растворитель в пластиковые емкости и прокачайте его в течение двух минут в режиме циркуляции;
3. Полностью выкачайте растворитель из рукавов высокого давления.

Использование растворителей допускается только во время чистки насоса. Сразу после использования растворителей насос и рукава высокого давления необходимо подвергнуть консервации гидравлическим маслом (например, Mobil HLP-68 или его аналог). Хранить насос необходимо с небольшим количеством гидравлического масла в самом насосе (примерно 0,5 литра чистого масла).

6.10.3 НДМ-20 — ручной поршневой насос для нагнетания смесей на цементной основе



Назначение:

Используется для нагнетания инъекционных смесей на цементной основе. Технические характеристики — см. табл. 6.10.2.

Преимущества:

– Компактность и небольшая масса насоса «НДМ-20» позволяет выполнять работы с лесов и подмостей, а также в стесненных условиях.

Комплект поставки:

1. Насос в сборе — 1 шт.;
2. Аккумулятор давления с манометром — 1 шт.;
3. Всасывающая система — 1 шт.;
4. Рукав ($\varnothing 18$ мм; $l = 2,5$ м) — 1 шт.;
5. Шаровой кран с переходником — 1 шт.;
6. Инъектор ($\varnothing 18$ мм; $l = 160$ мм) — 10 шт.

Таблица 6.10.2 – Технические характеристики насоса «НДМ-20»

Показатель	Значение
Рабочее давление	0–25 атм
Производительность	150 мл на ход
Максимальная крупность зерен заполнителя смеси	0,3 мм
Масса	32,5 кг
Высота/ширина/длина в собранном виде	75/40/90 см
Высота/ширина/длина при транспортировке	50/40/80 см

Ввод в эксплуатацию:

1. Перед началом работ проверьте все резьбовые соединения насоса. При необходимости затяните без усилия ключом;
2. Подсоедините шланг для подачи материала к ручному поршневому насосу и шаровому крану;
3. Влейте в емкость не менее 5 литров воды и опустите в нее всасывающий рукав;
4. Откройте шаровой кран и прокачайте воду в течение 2 минут в режиме циркуляции;
5. Выкачайте воду из насоса. ВАЖНО! Не допускайте работы насоса всухую!;
6. Приготовьте растворную смесь для инъектирования;
7. Прокачайте насос до тех пор, пока не начнет выходить растворная смесь инъекционного материала;
8. Прокачайте в течение одной минуты в режиме циркуляции;
9. Начните процесс инъектирования.

После первых двух часов работы проверьте и при необходимости подтяните все резьбовые соединения. После этого процедуру повторяйте через каждые 15 часов работы насоса.

Порядок обслуживания насоса после окончания работ:

Чистку насоса производить по окончании работ или через каждые 8 часов.

1. Выкачайте остатки растворной смеси из насоса;
2. Прокачайте воду в течение двух минут в режиме циркуляции;
3. Смените воду и вновь прокачайте насос в режиме циркуляции 2 минуты, открывая и закрывая при этом шаровой кран и повышая и понижая давление;
4. Полностью выкачайте воду;
5. Отсоедините шланг подачи растворной смеси от ручного поршневого насоса. Затем поворотом крышки откройте аккумулятор давления;
6. Кисточкой и щеткой тщательно прочистите клапан внутри насоса и проверьте его на наличие повреждений. Установите аккумулятор давления, немного смазав кольцо круглого сечения универсальной смазкой;
7. После использования насос и шланги необходимо подвергнуть консервации гидравлическим маслом («Mobil HLP-68» или аналогичным).

6.10.4 НДМ-40 — электрический шнековый насос для нагнетания смесей на цементной основе



Назначение:

Используется для нагнетания:

- Инъекционных смесей на цементной основе;
- Известково-цементных штукатурных смесей;
- Тонких шпатлевочных смесей.

Технические характеристики — см. табл. 6.10.3.

Преимущества:

- Высокая производительность благодаря использованию электропривода;
- Возможность регулировки производительности;
- Возможность нагнетания различных типов смесей.

Комплект поставки:

1. Насос в сборе — 1 шт;
2. Приемная воронка емкостью 30 л — 1 шт.

Таблица 6.10.3 – Технические характеристики насоса «НДМ-40»

Показатель	Значение
Рабочее напряжение	230 В
Максимальное рабочее давление	40 атм
Максимальная крупность зерен заполнителя смеси	3 мм
Производительность	при ступенчатом регулировании 1,5–13,5 л/мин
Вес	26 кг
Длина/ширина/высота	85/52/91 см
Мощность двигателя	2,0 кВт

Ввод в эксплуатацию:

1. Перед началом пуска насоса проверьте положение переключателя направления вращения (см. рис. 6.10);

Он должен находиться в положении «R». Переключение во время работы запрещено!

2. Регулировочное колесико регулятора оборотов должно находиться в минимальном положении (по часовой стрелке до упора);
3. Включение привода установки осуществляется методом нажатия выключателя и фиксацией. В нажатом состоянии кнопкой фиксации;
4. С помощью регулировочного колесика устанавливается необходимая частота вращения привода;

5. Выключение привода осуществляется повторным нажатием на курок выключателя и его возвращение в исходное (до включения) положение;
6. Перед первым включением шнекового насоса необходимо заполнить емкость расходного материала водой. Включение насоса на сухую приводит к быстрому износу героторной пары;
7. Перед включением подсоединить шланг к насосу и промыть его водой, минимум 10 литров;
8. При промывке необходимо периодически открывать и закрывать шаровой кран на конце шланга.



Рисунок 6.10 — Положение «R» и положение «L»

Порядок обслуживания насоса после окончания работ:

После окончания работ по инъектированию необходимо тщательно промыть насос, используя не менее 30 литров чистой воды. Промывать до тех пор, пока из насадки на конце шланга не пойдет чистая вода.

7 ТЕХНОЛОГИЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ СООРУЖЕНИЙ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ НА СТАДИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Согласно ГОСТ 31384 и СП 28.13330.2017 гидроизоляция или защита конструкций от коррозии может обеспечиваться мерами первичной или вторичной защиты. Первичная защита организуется посредством выбора конструктивных решений, арматуры и бетона требуемой проницаемости. Она выполняется на весь срок службы сооружения и, как правило, не требует возобновления. Для устройства первичной защиты от коррозии необходимо использовать систему материалов «Пенетрон». Обычно при устройстве гидроизоляции используются как минимум два материала. Для защиты монолитных элементов железобетонных конструкций — гидроизоляционная добавка в бетон «Пенетрон Адмикс», для герметизации швов бетонирования и вводов коммуникаций — набухающий жгут «Пенебар» и «Скоба крепежная металлическая», для герметизации технологических отверстий после демонтажа стеновой опалубки — проникающая смесь «Пенетрон» и шовная смесь «Пенекрит». При применении указанной технологии дополнительная гидроизоляция не требуется.

Общая схема устройства первичной защиты и гидроизоляции конструкции с соответствующими пунктами СТО показана на рис. 7.1.

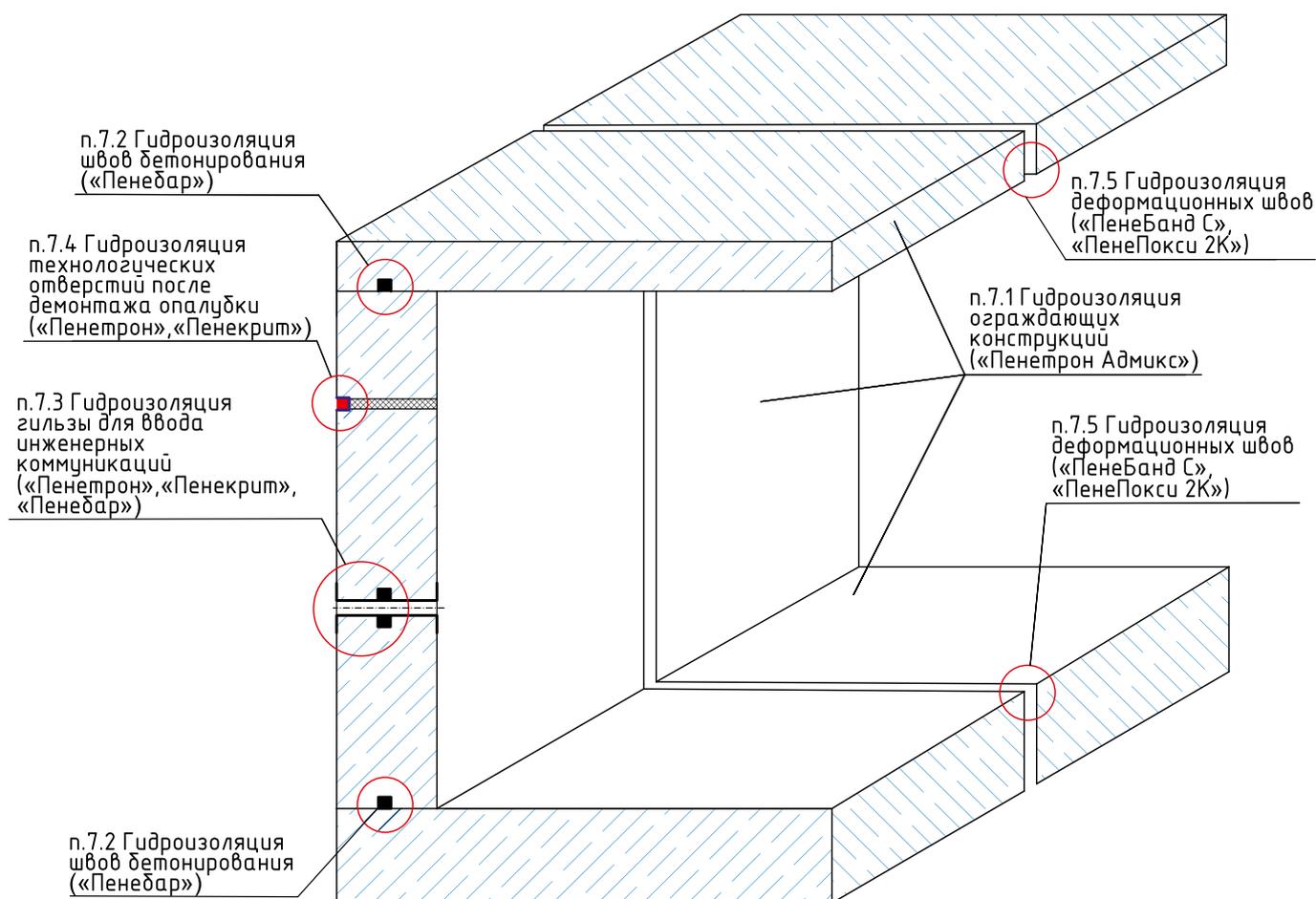


Рисунок 7.1 — Схема гидроизоляции конструкции на стадии строительства

7.1 Устройство гидроизоляции ограждающих элементов конструкций

Для приобретения бетоном свойства «самозалечивания» трещин раскрытием до 0,4 мм и повышения водонепроницаемости бетона на этапе приготовления бетонной смеси необходимо использовать гидроизоляционную добавку «Пенетрон Адмикс».

Гидроизоляционная добавка «Пенетрон Адмикс» может применяться в комплексе с любыми другими добавками (пластифицирующими, противоморозными, замедляющими, воздухововлекающими), обеспечивающими необходимые свойства бетонной смеси.

Технология устройства гидроизоляции бетона ограждающих конструкций приведена в табл. 7.1.

Таблица 7.1 — Технологическая карта гидроизоляции ограждающих конструкций

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Определение расхода добавки	Дозировка добавки «Пенетрон Адмикс» составляет 1 % от массы цемента в бетонной смеси или 4 кг на 1 м ³ бетона, если расход цемента неизвестен. Возможны варианты введения добавки в автобетоносмеситель непосредственно на месте строительства, либо на бетонном заводе (РБУ).
Введение добавки	<p>В бетонную смесь, находящуюся в автобетоносмесителе, «Пенетрон Адмикс» вводится в виде водного раствора, приготовленного согласно Приложению А. Приготовление и введение раствора добавки показаны на рис. 7.1.1 и 7.1.2. Приготовленный раствор гидроизоляционной добавки следует использовать в течение 5 мин. После добавления раствора добавки «Пенетрон Адмикс» в бетонную смесь ее необходимо перемешать в автобетоновозе не менее 10 минут на высоких оборотах.</p> 

Рисунок 7.1.1 — Приготовление раствора «Пенетрон Адмикс»

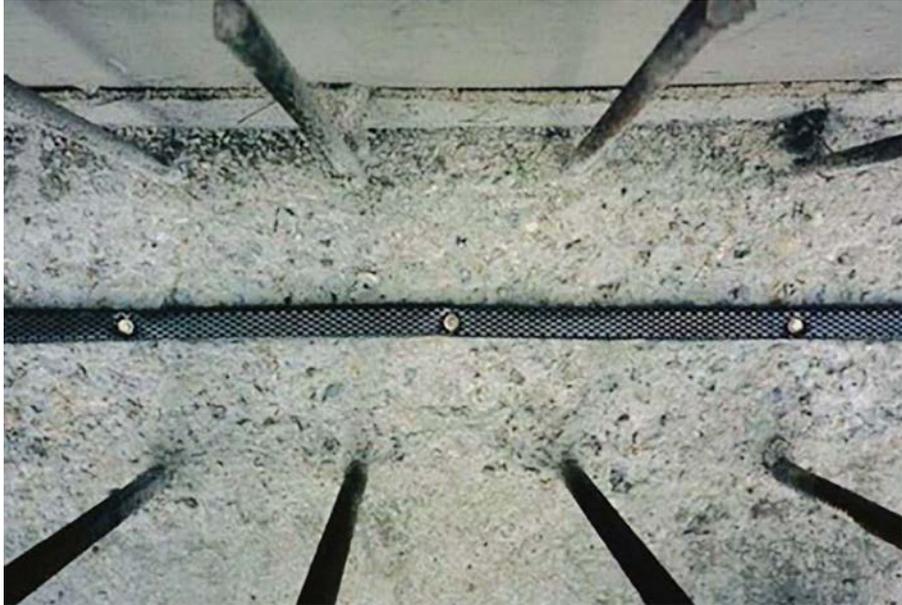
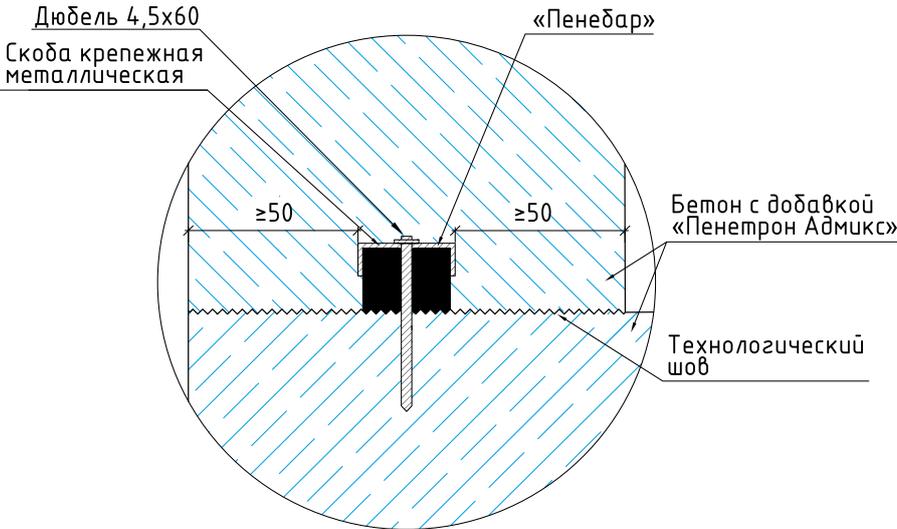
Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Введение добавки	 <p data-bbox="515 797 1437 831">Рисунок 7.1.2 — Введение добавки «Пенетрон Адмикс» в автобетоносмеситель</p> <p data-bbox="488 848 1469 920">Введение гидроизоляционной добавки «Пенетрон Адмикс» на РБУ возможно несколькими способами:</p> <ul data-bbox="488 943 1042 1084" style="list-style-type: none"> – через дозатор сухих добавок; – непосредственно в бетоносмеситель; – вместе с инертными материалами. <p data-bbox="488 1106 1469 1211">В зависимости от типа РБУ может использоваться и другой способ дозирования добавки. Введение добавки «Пенетрон Адмикс» в сухом состоянии в готовую бетонную смесь не допускается.</p>
Укладка бетона с добавкой	Укладка, вибрирование, прогрев бетонной смеси с добавкой «Пенетрон Адмикс» осуществляется согласно действующей нормативной документации и не отличается от таковой для бетона без добавки.
Уход	См. п. 9.

7.2 Гидроизоляция швов бетонирования

Швы бетонирования являются наиболее уязвимыми местами с точки зрения гидроизоляции конструкций. При бетонировании конструкций необходимо обеспечить гидроизоляцию швов бетонирования с использованием гидроизоляционного жгута «Пенебар», закрепленного с помощью «Скобы крепежной металлической» (см. табл. 7.2).

Таблица 7.2 — Технологическая карта гидроизоляции швов бетонирования

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Подготовка поверхности	<p>Удалить «цементное молочко», пыль и грязь с бетонного основания любым механическим способом.</p> <p>Срубить наплывы бетона, устранить на бетонной поверхности чрезмерно острые выступы, а также участки неоднородной структуры.</p> <p>Срезать и удалить отсечную сетку при ее наличии.</p> <p>Очистить поверхность бетона струей сжатого воздуха.</p>
Монтаж жгута	<p>Удалить антиадгезионную бумагу с поверхности жгута «Пенебар» и лотно уложить его на бетонное основание, зафиксировав от возможных смещений с помощью «Скобы крепежной металлической» длиной 40–60 мм с шагом 250–300 мм. Не рекомендуется производить монтаж жгута без скобы.</p> <p>Жгуты соединяются между собой встык концами, срезанными под углом 45° (см. рис. 7.2.1).</p>  <p style="text-align: center;">Рисунок 7.2.1 — Соединение жгутов</p>

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Монтаж жгута	<p>Монтаж гидроизоляционного жгута необходимо производить непосредственно перед установкой опалубки. Расстояние от жгута до края конструкции должно быть не менее 50 мм (см. рис. 7.2.2–7.2.3).</p>  <p>Рисунок 7.2.2 — «Пенебар» после монтажа (вид сверху).</p> <p>Укладку жгута допускается производить и на влажную поверхность, но с удалением с поверхности бетона стоячей воды. В случае если жгут длительное время находился под воздействием воды, его необходимо заменить на новый.</p> <p>После монтажа жгута «Пенебар» произвести бетонирование конструкции с гидроизоляционной добавкой «Пенетрон Адмикс» в соответствии с п. 7.1.</p>  <p>Рисунок 7.2.3 — Схема гидроизоляции шва бетонирования</p>
Уход	Не требуется.

7.3 Гидроизоляция мест ввода инженерных коммуникаций

От надежности гидроизоляции мест ввода инженерных коммуникаций зависит герметичность всего заглубленного сооружения. Наиболее оптимально выполнять гидроизоляцию места прохода металлической гильзы для ввода инженерных коммуникаций еще на стадии строительства (см. табл. 7.3).

Таблица 7.3 — Технологическая карта гидроизоляции гильзы для ввода инженерных коммуникаций

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Подготовка гильзы	Очистить металлическую гильзу от ржавчины, краски и других загрязнений, обезжирить растворителем.
Крепление жгута и установка гильзы	<p>Обмотать гильзу гидроизоляционным жгутом «Пенебар» и закрепить его при помощи хомута или стальной проволоки.</p> <p>Закрепить гильзу на арматурном каркасе (см. рис. 7.3.1).</p>  <p style="text-align: center;">Рисунок 7.3.1 — Установленная гильза.</p>
Бетонирование	После установки опалубки произвести бетонирование конструкции с гидроизоляционной добавкой «Пенетрон Адмикс» согласно п. 7.1.
Уход	Не требуется.

Выполнение указанных выше операций обеспечивает гидроизоляцию сопряжения «гильза-бетон». Гидроизоляцию пространства между гильзой и инженерными коммуникациями произвести согласно п. 8.4.

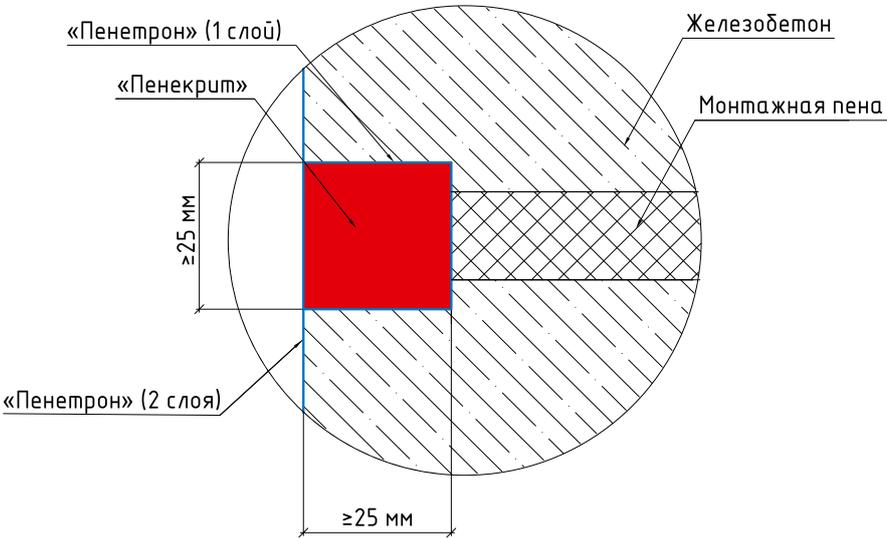
7.4 Гидроизоляция технологических отверстий после демонтажа опалубки

При монолитном бетонировании в конструкции остаются сквозные отверстия от тяжелой опалубки, которые необходимо тщательно изолировать (см. табл. 7.4).

Таблица 7.4 — Технологическая карта гидроизоляции отверстий после демонтажа опалубки

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
<p>Демонтаж пластиковых втулок</p>	<p>Демонтировать часть пластиковой втулки (см. рис. 7.4.1) с помощью перфоратора и бура на 5–10 мм больше наружного диаметра втулки на глубину не менее 25 мм при отсутствии течи воды на момент производства работ и на глубину не менее 50 мм при наличии течи.</p> <p>При этом пластмассовая втулка сминается и создает упор для растворной смеси «Пенекрит». В остальных случаях необходимо заполнить отверстия отрезками жгута вспененного полиэтилена или монтажной пеной.</p> <p>Очистить отверстия от пыли и других загрязнений сжатым воздухом или водой под давлением.</p> <div data-bbox="523 974 1425 1697" data-label="Image"> </div> <p>Рисунок 7.4.1 — Пластиковая втулка</p>
<p>Гидроизоляция отверстий</p>	<p>Отверстие обильно увлажнить (см. рис. 7.4.2) и загрунтовать растворной смесью «Пенетрон» в один слой (приготовление — см. Приложение Б).</p>

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Гидроизоляция отверстий	 <p data-bbox="805 981 1145 1010">Рисунок 7.4.2 — Увлажнение</p>
	<p data-bbox="491 1032 1461 1144">Заполнить полость растворной смесью «Пенекрит» (приготовление — см. Приложение Б), вдавливая ее с помощью металлического шпателя или вручную (см. рис. 7.4.3).</p>  <p data-bbox="751 1854 1203 1883">Рисунок 7.4.3 — Заполнение отверстия</p> <p data-bbox="491 1906 1461 2051">Увлажнить заполненные раствором «Пенекрит» отверстия и прилегающие к ним в радиусе не менее 20 мм участки бетона и нанести на них растворную смесь «Пенетрон» в два слоя (см. рис. 7.4.4) в соответствии с п. 8.1.</p>

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Гидроизоляция отверстий	 <p data-bbox="571 999 1382 1059">Рисунок 7.4.4 — Отверстие от тяжа опалубки после проведения работ по гидроизоляции</p> <p data-bbox="491 1081 1461 1151">Принципиальная схема гидроизоляции отверстий от тяжелой опалубки показана на рис. 7.4.5.</p>  <p data-bbox="582 1196 815 1227">«Пенетрон» (1 слой)</p> <p data-bbox="644 1249 767 1281">«Пенекрит»</p> <p data-bbox="1214 1196 1362 1227">Железобетон</p> <p data-bbox="1225 1272 1418 1303">Монтажная пена</p> <p data-bbox="703 1346 735 1451">≥25 мм</p> <p data-bbox="531 1570 751 1601">«Пенетрон» (2 слоя)</p> <p data-bbox="863 1682 943 1713">≥25 мм</p> <p data-bbox="582 1765 1369 1796">Рисунок 7.4.5 — Схема гидроизоляции отверстия от тяжа опалубки</p>
Уход	См. п. 9.

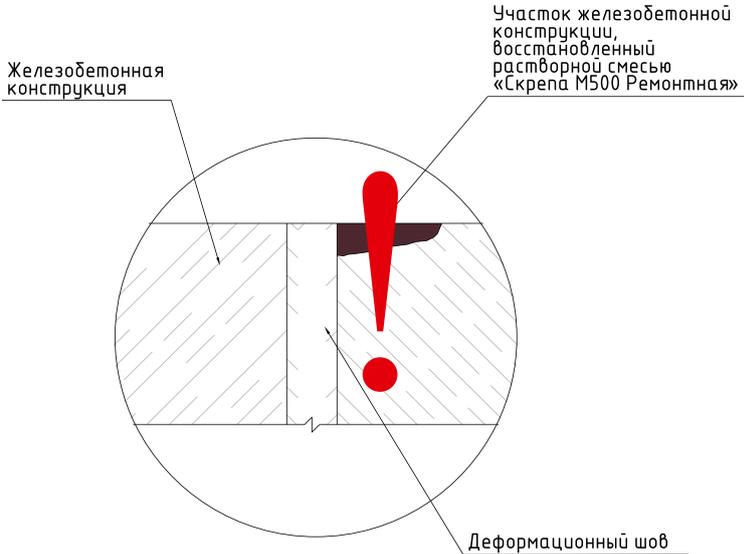
7.5 Гидроизоляция деформационных швов

Гидроизоляция деформационных швов осуществляется с помощью систем материалов ПенеБанд или ПенеБанд С и полиуретановых смол «ПенеСплитСил» или «ПенеПурФом 1К» (см. табл. 7.5).

Система ПенеБанд С может применяться с любой стороны конструкции, вне зависимости от направления давления воды, то есть работает как «на прижим», так и «на отрыв». Система ПенеБанд монтируется только со стороны давления воды, то есть работает только «на прижим».

При наличии течей через деформационный шов устранить их в соответствии с п. 8.2.

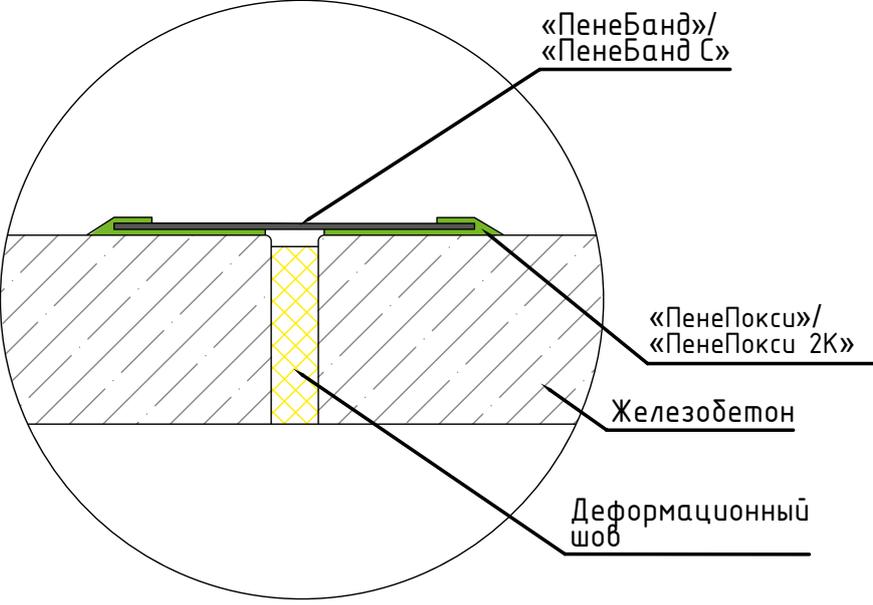
Таблица 7.5 — Технологическая карта гидроизоляции деформационных швов

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Подготовка поверхности	<p>Фрагменты бетона недостаточной прочности необходимо удалить механическим способом (например, водой под давлением, с применением торцевой алмазной фрезы и т. п.).</p> <p>Разрушенные участки бетона восстановить раствором смеси «Скрепа М500 Ремонтная» в соответствии с п. 8.3 (см. рис. 7.5.1).</p>  <p>Рисунок 7.5.1 — Восстановление и выравнивание бетона</p> <p>Перед выполнением гидроизоляционных работ бетонная поверхность должна быть тщательно очищена от любых загрязнений до структурно прочного бетона (см. рис. 7.5.2).</p>

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Подготовка поверхности	 <p data-bbox="735 884 1214 913">Рисунок 7.5.2 — Подготовка поверхности</p>
Определение необходимой ширины ленты	<p data-bbox="491 947 1465 1093">Выбор ширины ленты зависит от ширины шва и предполагаемой величины деформации шва. Если данные о характере и размерах возможных деформаций шва отсутствуют, то необходимо использовать ленту шириной не менее средней ширины шва плюс 200 мм.</p>
Приготовление «ПенеПокси 2К»	<p data-bbox="491 1144 1241 1173">Приготовление «ПенеПокси 2К» — см. Приложение Б.</p>
Нанесение клея	<p data-bbox="491 1267 1465 1413">Клей «ПенеПокси 2К» нанести на подготовленную сухую бетонную поверхность непрерывным ровным слоем с помощью шпателя. Толщина слоя должна составлять 0,5–1,5 мм, а его ширина с каждой стороны шва (трещины) должна быть 80 мм (см. рис. 7.5.3).</p>  <p data-bbox="719 2004 1230 2033">Рисунок 7.5.3 — Нанесение «ПенеПокси 2К»</p>

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Нанесение клея	<p>Клей «ПенеПокси» накладывается на подготовленную бетонную поверхность непрерывным ровным слоем с помощью шпателя. Толщина слоя клея должна составлять 2–3 мм (см. рис. 7.5.4), а его ширина с каждой стороны шва должна быть не менее 80 мм. На влажную поверхность клей наносить с усилием, вдавливая в поверхность, для вытеснения воды.</p>  <p>Рисунок 7.5.4— Нанесение «ПенеПокси»</p>
Монтаж ленты	<p>Уложить гидроизоляционную ленту на клей (см. рис. 7.5.5–7.5.6), сформировав ее петлей в зоне шва, и плотно прокатать края ленты валиком до полного удаления воздуха.</p> <p>Зашпатлевать края ленты выдавившимся из-под нее клеем «ПенеПокси 2К» или «ПенеПокси» (см. рис. 7.5.7). Расход «ПенеПокси 2К» — 0,5–0,7 кг/м. п. Расход «ПенеПокси» — 0,6–0,9 кг/м. п.</p>  <p>Рисунок 7.5.5 — Укладка ленты «ПенеБанд С» на «ПенеПокси 2К»</p>

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
<p>Монтаж ленты</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Рисунок 7.5.6 — Укладка ленты «ПенеБанд» на «ПенеПокси»</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Рисунок 7.5.7 — Шпатлевание краев ленты клеем «ПенеПокси 2К»</p> <p>Ленты «ПенеБанд С» сваривают между собой внахлест при температуре 300–350 °С строительным феном (2 300 Вт) с насадкой шириной 20–40 мм, при этом конец одной ленты должен заходить на другую не менее чем на 100 мм.</p> <p>Ленты «ПенеБанд» склеивать между собой внахлест, при этом конец одной ленты должен заходить на другую не менее чем на 100 мм.</p> <p>Необходимо обеспечить сильное прижатие ленты к основанию не менее чем на 24 часа любым доступным способом (см. рис. 7.5.8).</p>

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Монтаж ленты	 <p>«ПенеБанд»/ «ПенеБанд С»</p> <p>«ПенеПокси»/ «ПенеПокси 2К»</p> <p>Железобетон</p> <p>Деформационный шов</p> <p>Рисунок 7.5.8 — Схема гидроизоляции деформационного шва системой ПенеБанд С</p>
Защита ленты от повреждений	<p>Если предполагается, что при эксплуатации лента будет подвергаться механическим воздействиям (например, движение транспорта, пешеходов или ударные нагрузки при отсыпке грунтом), то необходимо предусмотреть защиту ленты от механических повреждений. Обычно для данных целей используют дополнительную защиту с помощью транспортерной ленты толщиной 5–10 мм или оцинкованными металлическими листами (см. рис. 7.5.9).</p>  <p>Рисунок 7.5.9 — Защита гидроизоляционной ленты от механических повреждений</p>

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Заполнение полости шва после монтажа гидроизоляционных лент (данный вид работ применяется при необходимости)	<p>С целью исключения возможности скапливания воды в полости деформационного шва его необходимо заполнить смолой «ПенеСплит-Сил» в случае отсутствия воды в шве на момент производства работ или смолой «ПенеПурФом 1 К» в случае наличия воды в шве на момент производства работ. Работы выполняются методом инъектирования по аналогии с п. 8.6.</p> <p>Выполнение данных работ необходимо, если наличие воды в деформационном шве способно снизить эксплуатационные характеристики конструкции в целом или оказать другое негативное влияние на элементы конструкции.</p>
Уход	См. п. 9.

8 ТЕХНОЛОГИЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ И РЕМОНТА ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ СООРУЖЕНИЙ ОИАЭ

Настоящий раздел СТО содержит рекомендации по восстановлению гидроизоляции и ремонту различных железобетонных конструкций на объектах использования атомной энергетики.

Общая схема основных дефектов существующих бетонных конструкций, требующих ремонта или гидроизоляции, показана на рис. 8.1. Устранение дефектов и восстановление гидроизоляции производится в соответствии с указанными пунктами настоящего СТО.

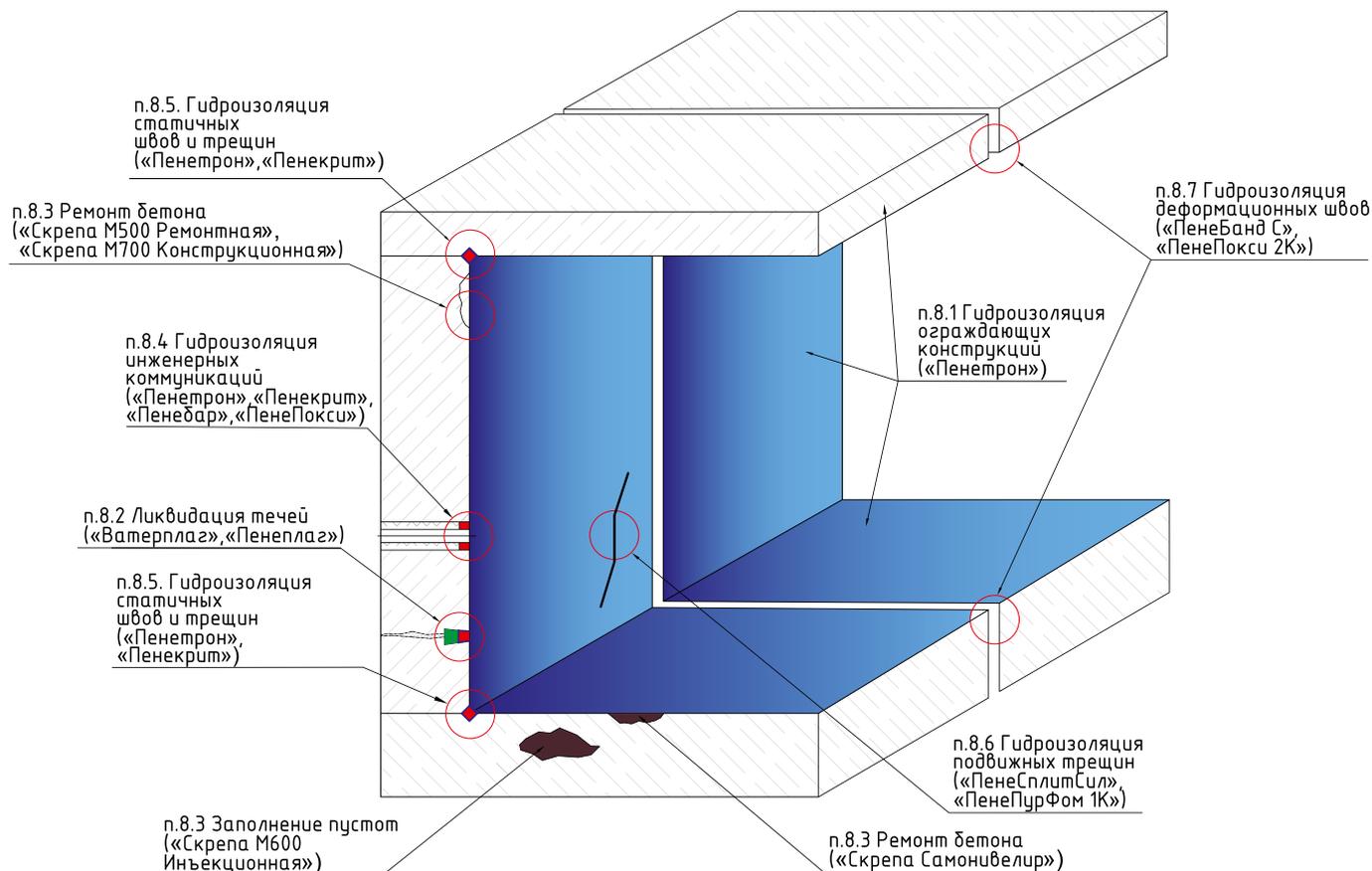


Рисунок 8.1 — Схема основных возможных дефектов существующих конструкций

8.1 Восстановление гидроизоляции ограждающих элементов конструкций

Для устранения капиллярной фильтрации воды через бетон применяется гидроизоляционная проникающая смесь «Пенетрон» (см. табл. 8.1). Нельзя исключать появление конденсата, похожего на капиллярную фильтрацию, который может образовываться на бетонных поверхностях при определенной влажности воздуха при определенной разнице температур воздуха и бетонной поверхности. Для борьбы с образованием конденсата необходимо утеплить поверхность, либо изменить температуру воздуха или бетонной поверхности.

Обработка бетонной конструкции материалом «Пенетрон» производится на заключительном этапе гидроизоляционных и ремонтных работ. Предварительно все трещины, стыки, швы различных типов, примыкания, вводы коммуникаций, течи изолировать в соответствии с п. 8.2, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7. Ремонт дефектов произвести в соответствии с п. 8.3.

Таблица 8.1 — Технологическая карта восстановления гидроизоляции ограждающих элементов конструкций

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Подготовка поверхности	<p>Перед нанесением растворной смеси «Пенетрон» поверхность бетона необходимо очистить от пыли, грязи, «цементного молочка», краски, штукатурки и других материалов, препятствующих проникновению вглубь бетона активных химических компонентов проникающей гидроизоляционной смеси.</p> <p>Очистку поверхности производить с помощью водоструйной установки высокого давления (не менее 150 атм) или механическим способом, например, углошлифовальной машиной с торцевой алмазной фрезой или отбойным молотком (см. рис. 8.1.1).</p>  <p>Рисунок 8.1.1 — Очистка поверхности бетона</p>

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Подготовка поверхности	<p>Растворная смесь «Пенетрон» наносится только на влажную поверхность бетона. От степени увлажнения бетона зависит эффективность применения материала. Увлажнение производить до тех пор, пока бетон не перестанет впитывать воду, а стена подсыхать, т. е. до максимально возможного насыщения бетона водой (см. рис. 8.1.2).</p>  <p>Рисунок 8.1.2 — Увлажнение бетона</p>
Нанесение растворной смеси «Пенетрон»	<p>Растворная смесь «Пенетрон» (приготовление — см. Приложение Б) наносится кистью или распылителем для растворных смесей равномерно по всей поверхности в два слоя. Первый слой наносится на влажный бетон, второй — на свежий, но уже схватившийся первый слой. Перед нанесением второго слоя поверхность необходимо увлажнить. Нанесение растворной смеси кистью показано на рис. 8.1.3.</p> <p>Расход сухой смеси «Пенетрон» составляет 0,8–1,1 кг/м² поверхности бетона.</p>  <p>Рисунок 8.1.3 — Нанесение растворной смеси «Пенетрон»</p>
Уход	См. п. 9.

8.2 Ликвидация напорных и безнапорных течей

Условно течи можно разделить на два вида (см. рис. 8.2.1):

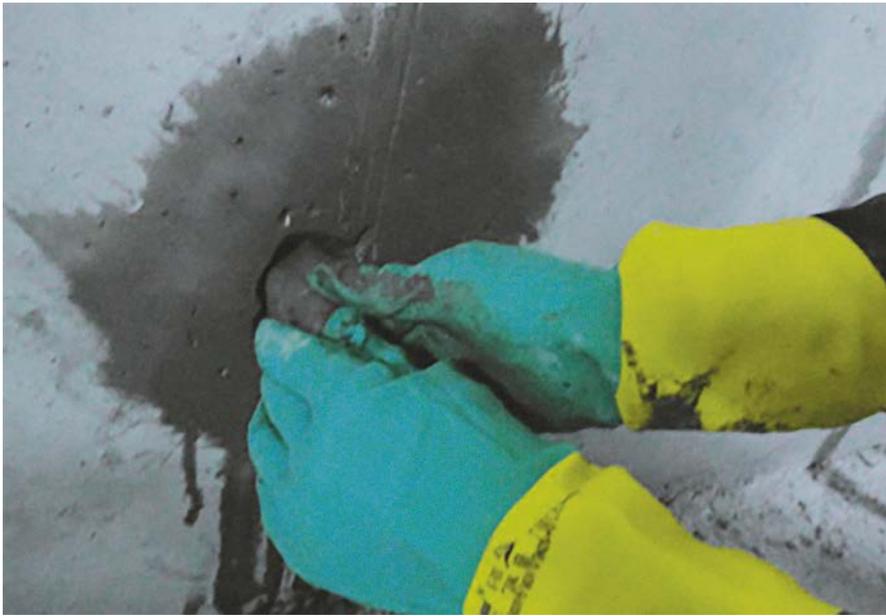
- **безнапорные**, когда приток воды небольшой, но достаточный для того, чтобы размывать гидроизоляционные материалы, окончание схватывания которых наступает позднее 10–15 минут, устраняются смесями — «гидропломбами» «Ватерплаг» или «Пенеплаг» (см. табл. 8.2.1);
- **напорные**, когда наблюдается активный приток воды (вода под давлением) через полость течи, устраняются смесями — «гидропломбами» «Ватерплаг» или «Пенеплаг» и/или гидроактивными полиуретановыми смолами «ПенеПурФом Р», «ПенеПурФом 65» или «ПенеПурФом 1К» (см. табл. 8.2.2).



Рисунок 8.2.1 — Безнапорная и напорная течи

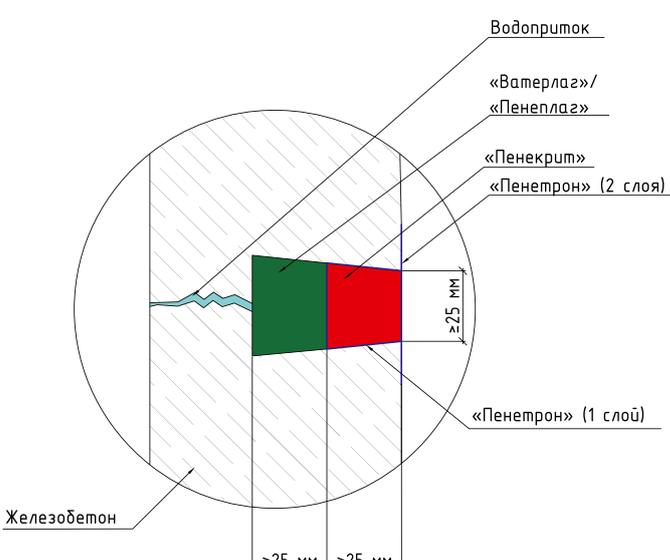
Таблица 8.2.1 — Технологическая карта ликвидации течей «гидропломбами» «Ватерплаг» или «Пенеплаг»

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Подготовка полости течи	Увеличить полости течей с помощью отбойного молотка на ширину не менее 25 мм и глубину не менее 50 мм с расширением вглубь по возможности в виде «ласточкиного хвоста». Очистить полость от рыхлого отслоившегося бетона.

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Остановка течи	<p>Растворную смесь «Пенеплаг» («Ватерплаг») (приготовление — см. Приложение Б), сформированную в виде конуса (см. рис. 8.2.2), с максимально возможным усилием вдавить в полость течи и выдержать его в таком состоянии в течение 1 минуты при использовании растворной смеси «Пенеплаг» или 2–3 минуты — при использовании растворной смеси «Ватерплаг» (см. рис. 8.2.3–8.2.4). Расход сухой смеси «Пенеплаг» («Ватерплаг») составляет 1,9 кг/дм³.</p>  <p>Рисунок 8.2.2 — Конус из растворной смеси «Ватерплаг» («Пенеплаг»)</p>  <p>Рисунок 8.2.3 — Остановка течи</p>

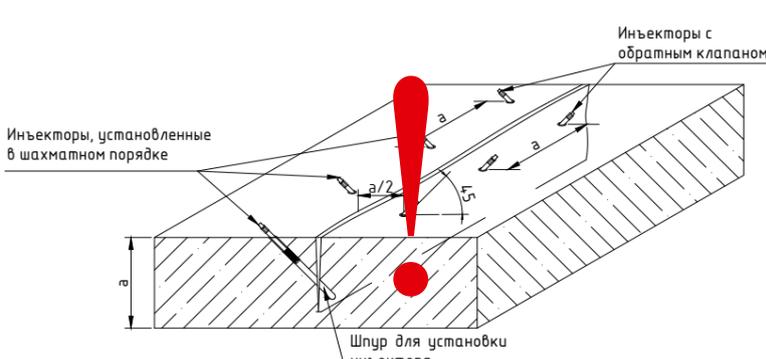
Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Остановка течи	 <p data-bbox="619 880 1331 909">Рисунок 8.2.4 — Вдавливание и удерживание смеси</p>
Заполнение оставшейся части полости течи	<p data-bbox="491 1037 1465 1182">Заполнение растворной смесью «Пенеплаг» («Ватерплаг») производится только до половины глубины полости, при большем заполнении излишки материала немедленно удалить механическим способом (см. рис. 8.2.5).</p>  <p data-bbox="632 1744 1321 1774">Рисунок 8.2.5 — Удаление излишков смеси из полости течи</p> <p data-bbox="491 1796 1465 1982">После использования растворной смеси «Ватерплаг» или «Пенеплаг» обработать полость остановленной течи растворной смесью «Пенетрон» (см. рис. 8.2.6), приготовленной в соответствии с Приложением Б. Оставшийся объем полости заполнить растворной смесью «Пенекрит» (приготовление — см. Приложение Б).</p>

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
<p data-bbox="135 1115 383 1227">Заполнение оставшейся части полости течи</p>	<div data-bbox="531 383 1422 1077"></div> <p data-bbox="646 1084 1305 1115">Рисунок 8.2.6 — Обработка полости смесью «Пенетрон»</p> <p data-bbox="491 1137 1461 1249">Поверхность раствора «Пенекрит» и прилегающую к ней бетонную поверхность конструкции обработать растворной смесью «Пенетрон» в два слоя в соответствии с п. 8.1 (см. рис. 8.2.7).</p> <div data-bbox="531 1279 1422 1937"></div> <p data-bbox="740 1944 1209 1975">Рисунок 8.2.7 — Обработка поверхности</p>

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
<p>Заполнение оставшейся части полости течи</p>	<p>Принципиальная схема устранения течей с помощью сухих смесей «Пенеплаг» («Ватерплаг») приведена на рис. 8.2.8.</p>  <p>Водоприток</p> <p>«Ватерлаг»/«Пенеплаг»</p> <p>«Пенекрит»</p> <p>«Пенетрон» (2 слоя)</p> <p>«Пенетрон» (1 слой)</p> <p>Железобетон</p> <p>≥25 мм</p> <p>≥25 мм</p> <p>Рисунок 8.2.8 — Схема ликвидации течи</p>
Уход	См. п. 9.

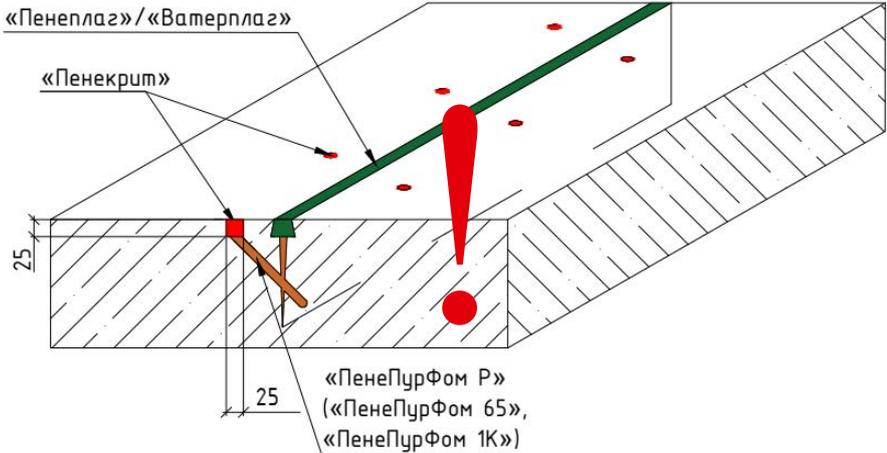
Если остановить течи с использованием смесей «Пенеплаг» и «Ватерплаг» не удастся из-за высокой интенсивности водопритока, то необходимо использовать гидроактивные полиуретановые смолы «ПенеПурФом Р», «ПенеПурФом 65» или «ПенеПурФом 1К», которые применяются методом инъектирования (см. табл. 8.2.2).

Таблица 8.2.2 — Технологическая карта ликвидации течей гидроактивными смолами

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
<p>Установка инъекторов</p>	<p>Пробурить отверстия под углом $\sim 45^\circ$ к поверхности бетона для установки инъекторов, расстояние между отверстиями и отступ от края трещины должны составлять примерно половину толщины конструкции (см. рис. 8.2.9). Диаметр отверстий на 1–2 мм должен превышать диаметр инъектора. Например, при диаметре инъектора 13 мм диаметр отверстия должен составлять 14–15 мм.</p>  <p>Инъекторы с обратным клапаном</p> <p>Инъекторы, установленные в шахматном порядке</p> <p>Шпур для установки инъектора</p> <p>Рисунок 8.2.9 — Схема установки инъекторов</p>

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Установка иньекторов	<p data-bbox="491 392 1465 539">Очистить отверстия сжатым воздухом от остатков бурения и установить первый (крайний по горизонтали или нижний по вертикали) металлический иньектор. Бурение отверстий и установка иньекторов показаны на рис. 8.2.10–8.2.12.</p>  <p data-bbox="762 1093 1187 1122">Рисунок 8.2.10 — Бурение отверстий</p>  <p data-bbox="762 1924 1187 1953">Рисунок 8.2.11 — Монтаж иньектора</p>

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Установка инъекторов	 <p data-bbox="544 763 1406 792">Рисунок 8.2.12— Инъекторы, установленные на потолочной поверхности</p>
Заполнение устья течи	<p data-bbox="488 824 1461 1010">После того как пробурены отверстия для инъектирования и напор воды в трещине или шве будет снижен, вдоль трещины или шва необходимо выполнить штрабу сечением 25×25 мм и заполнить ее раствором «Ватерплаг» или «Пенеплаг» (приготовление смесей — см. Приложение Б). Заполнение — см. рис. 8.2.14.</p>
Подготовка оборудования и смолы к инъектированию	<p data-bbox="488 1041 1251 1077">Подготовить насос к инъектированию согласно п. 6.10.</p> <p data-bbox="488 1095 1461 1245">Смешивание компонентов смолы «ПенеПурФом Р» происходит на выходе из насоса в смесительной головке. Смолы «ПенеПурФом 65» и «ПенеПурФом 1К» предварительно перемешать с катализатором в соответствии с Приложением Б.</p>
Выполнение инъекционных работ	<p data-bbox="488 1319 1461 1429">Инъектирование смолы в вертикальные трещины производится последовательным нагнетанием снизу вверх, а в горизонтальные последовательно от края.</p> <p data-bbox="488 1447 1461 1597">Инъектирование производится до тех пор, пока не произойдет резкого повышения давления в системе или давление долгое время (2–3 минуты) не повышается, либо пока смола не начнет вытекать из соседнего инъектора.</p> <p data-bbox="488 1615 1461 1765">Далее необходимо установить следующий инъектор и продолжить процесс инъектирования. Перед переходом на следующий инъектор произвести контрольное нагнетание в предыдущий. Процесс инъектирования показан на рис. 8.2.13.</p> <p data-bbox="488 1783 1461 1892">При образовании пленки на поверхности материала в приемной емкости насоса необходимо удалить ее и продолжить процесс инъектирования.</p> <p data-bbox="488 1910 1461 2020">При увеличении вязкости смеси необходимо слить смолу и срочно промыть насос растворителем (например, ксилол или растворитель 646), после чего приготовить новую порцию материала.</p>

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
<p>Выполнение инъекционных работ</p>	<p>При необходимости демонтажа инжекторов полость шпуров заполнить с помощью раствора материала «Пенекрит» (приготовление — см. Приложение Б).</p> <p>Общая схема конструкции после ликвидации течи при помощи гидроактивных смол показана на рис. 8.2.14.</p>  <p>Рисунок 8.2.13 — Инъектирование смолы</p>  <p>Рисунок 8.2.14 — Схема конструкции по окончании инъекционных работ</p>
<p>Очистка оборудования</p>	<p>После инъектирования оборудование промыть растворителем (например, ксилол или растворитель 646). Далее насос и шланги промыть гидравлическим маслом (например, Mobil HLP-68 или его аналог). Полимеризовавшийся материал можно удалить только механическим способом.</p>

8.3 Ремонт железобетонных конструкций и защита арматуры от коррозии

Повреждения по характеру влияния на конструкции можно разделить на три группы:

I группа — поверхностные дефекты без оголения арматуры, не снижающие прочность и долговечность конструкции:

- поверхностные сколы, раковины, пустоты;
- поверхностные трещины с раскрытием менее 0,2 мм;
- шелушение поверхности бетона.

II группа — дефекты с оголением арматуры, уменьшающие долговечность конструкции:

- трещины раскрытием более 0,2 мм;
- пустоты и раковины в бетоне;
- коррозия бетона и арматуры;
- отслоение и разрушение бетона защитного слоя.

III группа — дефекты, снижающие несущую способность конструкции:

- трещины, не предусмотренные расчетом по прочности и выносливости;
- глубокие раковины и пустоты.

Восстановление бетонных конструкций методом оштукатуривания или торкретирования выполняется растворными смесями «Скрепа М500 Ремонтная» или «Скрепа М700 Конструкционная». Восстановление методом инъектирования производится с применением смеси «Скрепа М600 Инъекционная», методом заливки самоуплотняющейся растворной смеси на горизонтальную поверхность или в опалубку — с применением «Скрепа Самонивелир». Небольшие дефекты и сколы глубиной до 7 мм заполняются смесью «Скрепа Финишная», которая также используется в качестве основания для нанесения декоративных покрытий после проведения ремонтных работ.

Ремонт статичных трещин раскрытием более 0,4 мм и заполнение пустот в конструкциях производят методом инъектирования растворной смеси «Скрепа М600 Инъекционная». Тем самым обеспечивается восстановление монолитности и повышение несущей способности конструкции. Ремонт статичных трещин в железобетонных конструкциях выполняют после того, как устранены причины их образования и развитие трещин закончилось.

Сухую смесь «Скрепа М500 Ремонтная» рекомендуется использовать для ремонта бетонов с классом по прочности на сжатие до В35.

Сухую смесь «Скрепа М600 Инъекционная» рекомендуется использовать для ремонта бетонов с классом по прочности на сжатие до В45.

Сухую смесь «Скрепа М700 Конструкционная» рекомендуется использовать для ремонта бетонов с классом по прочности на сжатие выше В45.

8.3.1 Ремонт поверхностных дефектов бетона

Железобетонные конструкции имеют повреждения в защитном слое железобетона (см. рис. 8.3.1.1) и нуждаются в ремонте и выравнивании поверхности согласно требованиям ГОСТ 13015 (см. табл. 8.3.1).



Рисунок 8.3.1.1 — Поверхностные дефекты бетона

Таблица 8.3.1 — Технологическая карта ремонта поверхностных дефектов бетона

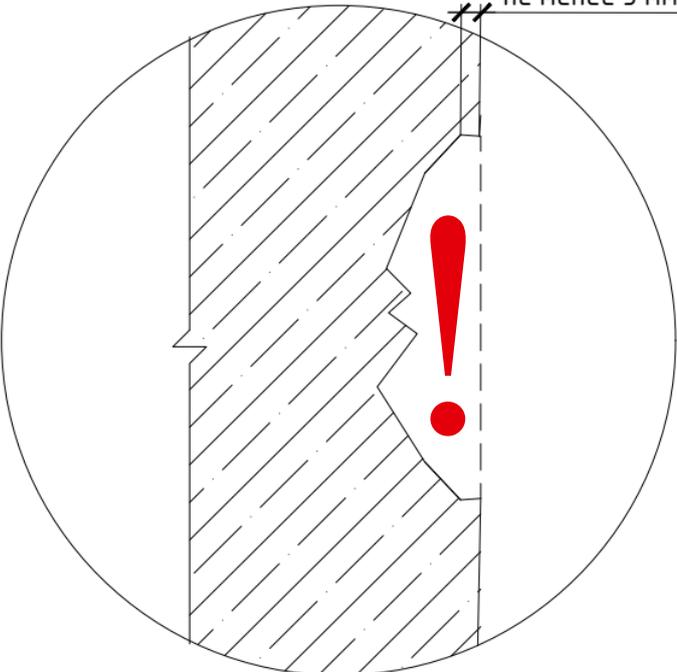
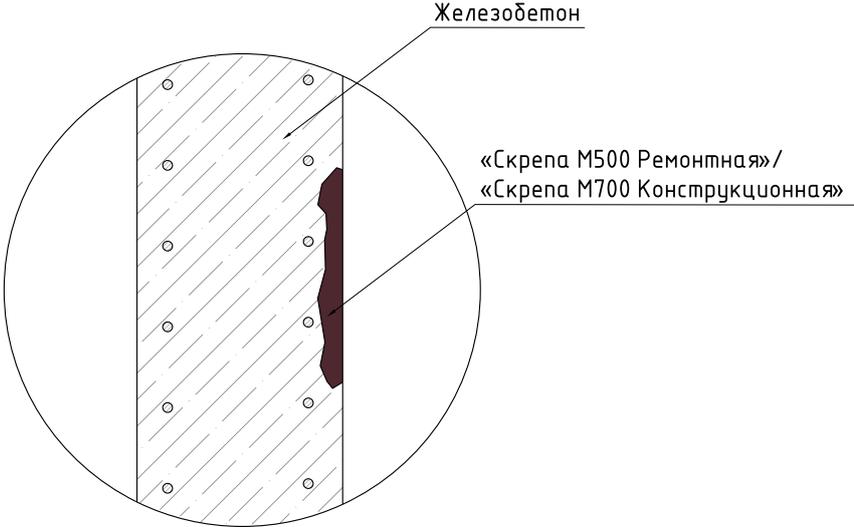
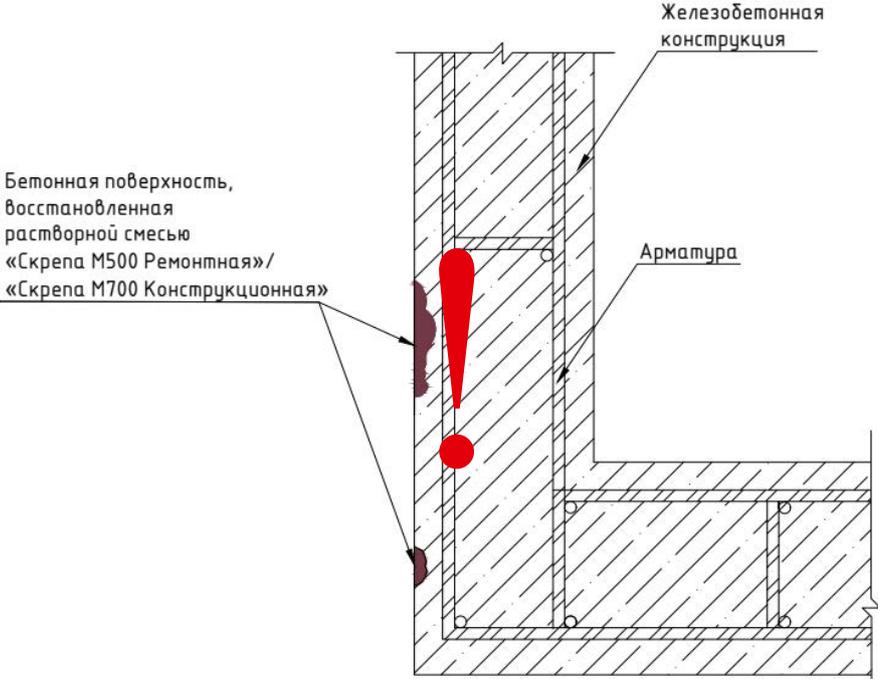
Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Подготовка поверхности	<p>Очистить ремонтируемый участок до структурно прочного бетона. Для улучшения адгезии обеспечить шероховатость поверхности. Выполнить оконтуривание ремонтируемого участка (см. рис. 8.3.1.2).</p> <p>Оконтуривание дефекта (вырубка бетона) на глубину не менее 5 мм</p> 

Рисунок 8.3.1.2 — Оконтуривание дефекта

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Нанесение ремонтной смеси	<p>Увлажнить бетон водой до максимально возможного его насыщения и заполнить дефекты раствором смеси «Скрепа М500 Ремонтная», «Скрепа М700 Конструкционная» (см. рис. 8.3.1.3–8.3.1.4). Приготовление растворов смесей — см. Приложение Б.</p> <p>Толщина нанесения растворной смеси «Скрепа М500 Ремонтная» составляет 5–50 мм за один проход, смеси «Скрепа М700 Конструкционная» — 6–60 мм за один проход.</p>  <p>Железобетон</p> <p>«Скрепа М500 Ремонтная» / «Скрепа М700 Конструкционная»</p> <p>Рисунок 8.3.1.3 — Заполнение поверхностных дефектов бетона</p>  <p>Железобетонная конструкция</p> <p>Арматура</p> <p>Бетонная поверхность, восстановленная раствором смеси «Скрепа М500 Ремонтная» / «Скрепа М700 Конструкционная»</p> <p>Рисунок 8.3.1.4 — Схема устранения поверхностных дефектов бетона</p>
Уход	См. п. 9.

8.3.2 Ремонт дефектов бетона с оголением арматуры в сжатой зоне

Железобетонные элементы конструкции с поврежденным защитным слоем бетона и участками оголенной арматуры на поверхности бетона в сжатой зоне (см. рис. 8.3.2.1–8.3.2.2) рекомендуется восстанавливать сухими смесями «Скрепа М500 Ремонтная» и «Скрепа М700 Конструкционная» в соответствии с табл. 8.3.2.



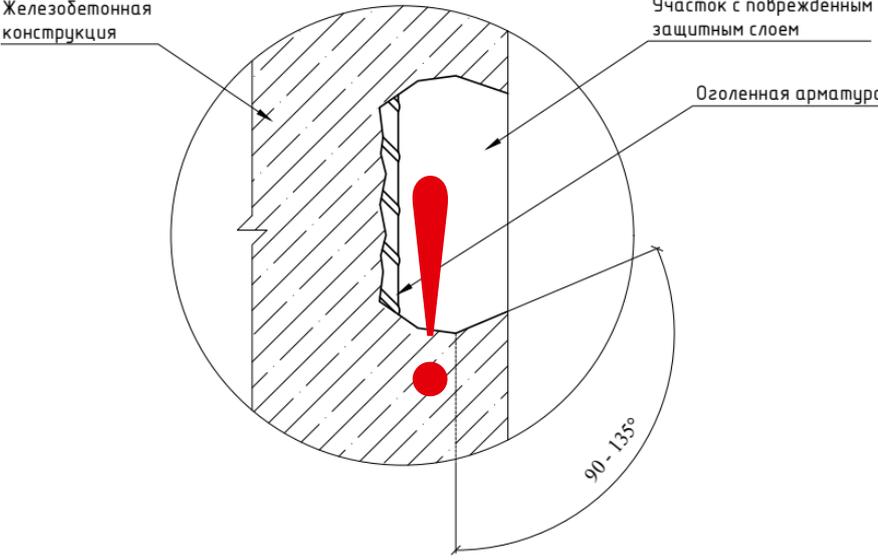
Рисунок 8.3.2.1 — Разрушенные участки бетона с оголенной арматурой

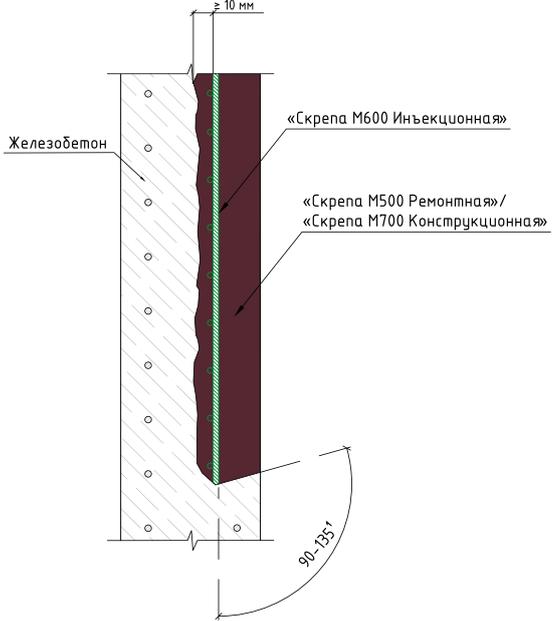
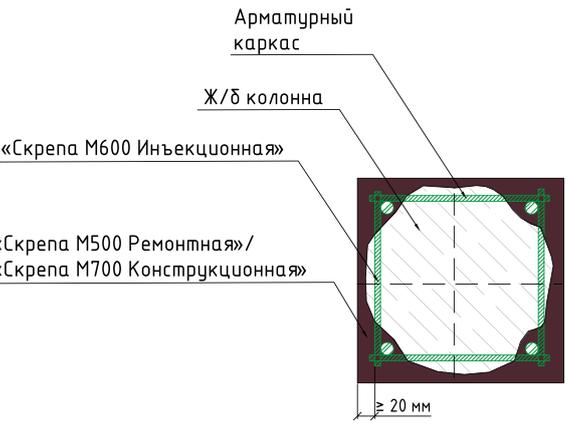


Рисунок 8.3.2.2 — Несущие железобетонные колонны с поврежденным защитным слоем бетона и участками оголенной арматуры

Таблица 8.3.2 — Технологическая карта ремонта дефектов с оголением арматуры методом оштукатуривания.

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Подготовка поверхности	Удалить слабый бетон. Для улучшения адгезии обеспечить шероховатость поверхности. Выполнить оконтуривание ремонтируемого участка под углом 90–135° в соответствии с рис. 8.3.2.3.

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Подготовка поверхности	 <p>Рисунок 8.3.2.3 — Оконтуривание дефекта конструкции с разрушением защитного слоя</p> <p>Обеспечить зазор между арматурой и бетоном не менее 10 мм. Очистить арматуру от ржавчины до степени 2 по ГОСТ 9.402-2004.</p>
Защита арматуры от коррозии	<p>Нанести растворную смесь «Скрепа М600 Инъекционная» на арматуру с целью ее защиты от коррозии (приготовление — см. Приложение Б).</p> <p>В случае значительного коррозионного повреждения арматуры (более 30% площади сечения) ее необходимо заменить. На замену арматуры должно быть получено решение проектной организации.</p>
Нанесение ремонтной смеси	<p>Увлажнить бетон до максимально возможного его насыщения и восстановить защитный слой бетона растворной смесью «Скрепа М500 Ремонтная» или «Скрепа М700 Конструкционная» в зависимости от требуемой прочности (см. рис. 8.3.2.4–8.3.2.5). Приготовление растворов смесей — см. Приложение Б.</p> <p>Толщина нанесения растворной смеси «Скрепа М500 Ремонтная» составляет 5–50 мм за один проход и 6–60 мм для растворной смеси «Скрепа М700 Конструкционная».</p> <p>В случае нанесения последующего слоя предыдущий обработать зубчатым шпателем для улучшения сцепления между слоями. Следующий слой нанести после затвердевания предыдущего, предварительно увлажнив его.</p>

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Нанесение ремонтной смеси	 <p>Железобетон</p> <p>«Скрепа М600 Инъекционная»</p> <p>«Скрепа М500 Ремонтная» / «Скрепа М700 Конструкционная»</p> <p>≥ 10 мм</p> <p>90-135°</p> <p>Рисунок 8.3.2.4 — Схема заполнения дефектов защитного слоя бетона</p>  <p>Арматурный каркас</p> <p>Ж/б колонна</p> <p>«Скрепа М600 Инъекционная»</p> <p>«Скрепа М500 Ремонтная» / «Скрепа М700 Конструкционная»</p> <p>≥ 20 мм</p> <p>Рисунок 8.3.2.5 — Схема восстановления железобетонных колонн</p>
Уход	См. п. 9.

8.3.3 Ремонт дефектов бетона с оголением арматуры в растянутой зоне

Монолитные участки железобетонных балок, плит покрытия с поврежденным защитным слоем бетона и участками оголенной арматуры (см. рис. 8.3.3.1) рекомендуется восстанавливать методом оштукатуривания сухими смесями «Скрепа М500 Ремонтная», «Скрепа М700 Конструкционная» в соответствии с п. 8.3.2 или методом инъектирования сухой смесью «Скрепа М600 Инъекционная» в соответствии с табл. 8.3.3. Принципиальная схема восстановления показана на рис. 8.3.3.2.



Рисунок 8.3.3.1 — Монолитные участки железобетонных балок с участками оголенной арматуры

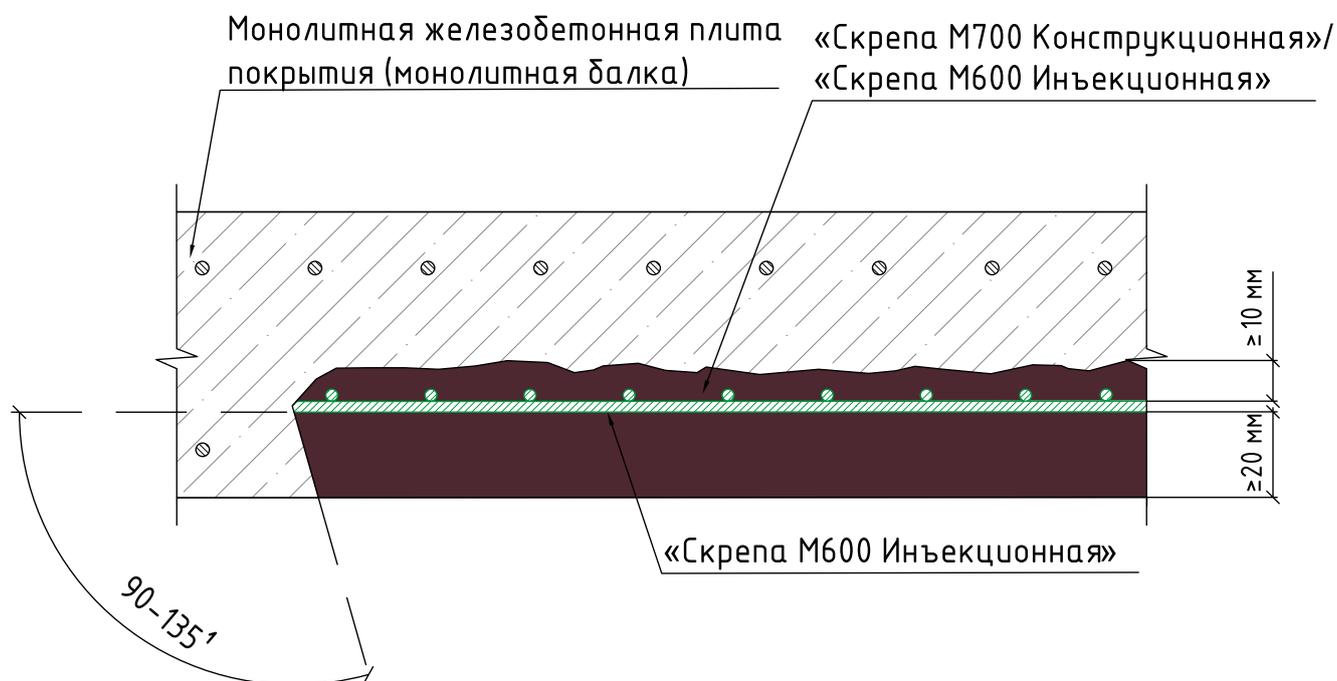


Рисунок 8.3.3.2 — Схема восстановления потолочных поверхностей

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Подготовка поверхности	<p>Удалить слабый бетон. Для улучшения адгезии обеспечить шероховатость поверхности. Выполнить окантовку ремонтируемого участка под углом 90–135° в соответствии с рис. 8.3.3.2.</p> <p>Обеспечить зазор между арматурой и бетоном не менее 10 мм. Очистить арматуру от ржавчины до степени 2 по ГОСТ 9.402-2004.</p>
Подготовка опалубки и оборудования	<p>Подготовить опалубку к установке.</p> <p>Проверить работоспособность оборудования в соответствии с п. 6.10. Для инъектирования использовать насосы НДМ-20 или НДМ-40.</p>
Нанесение ремонтной смеси	<p>Увлажнить бетон до максимально возможного его насыщения и выставить опалубку (см. рис. 8.3.3.3).</p> <div data-bbox="531 768 1418 1256" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">Рисунок 8.3.3.3 — Установка опалубки</p> <p>Восстановить защитный слой бетона раствором смеси «Скрепа М600 Инъекционная» (приготовление — см. Приложение Б) методом инъектирования под давлением.</p>
Уход	См. п. 9.

8.3.4 Заполнение пустот и трещин в строительных конструкциях

Заполнение пустот и статических трещин в бетонных и каменных конструкциях необходимо производить сухой смесью «Скрепа М600 Инъекционная» в соответствии с табл. 8.3.4. Принципиальные схемы заполнения показаны на рис. 8.3.4.1–8.3.4.3.

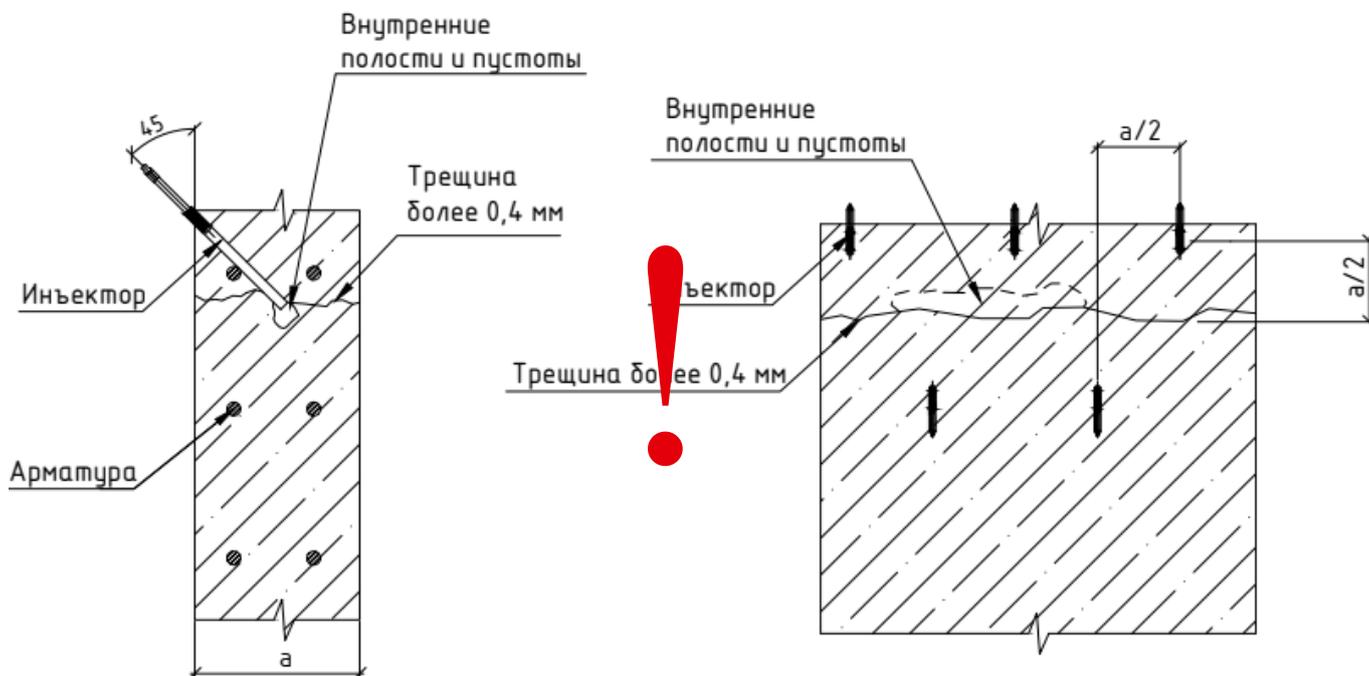


Рисунок 8.3.4.1 — Схема установки инъекторов

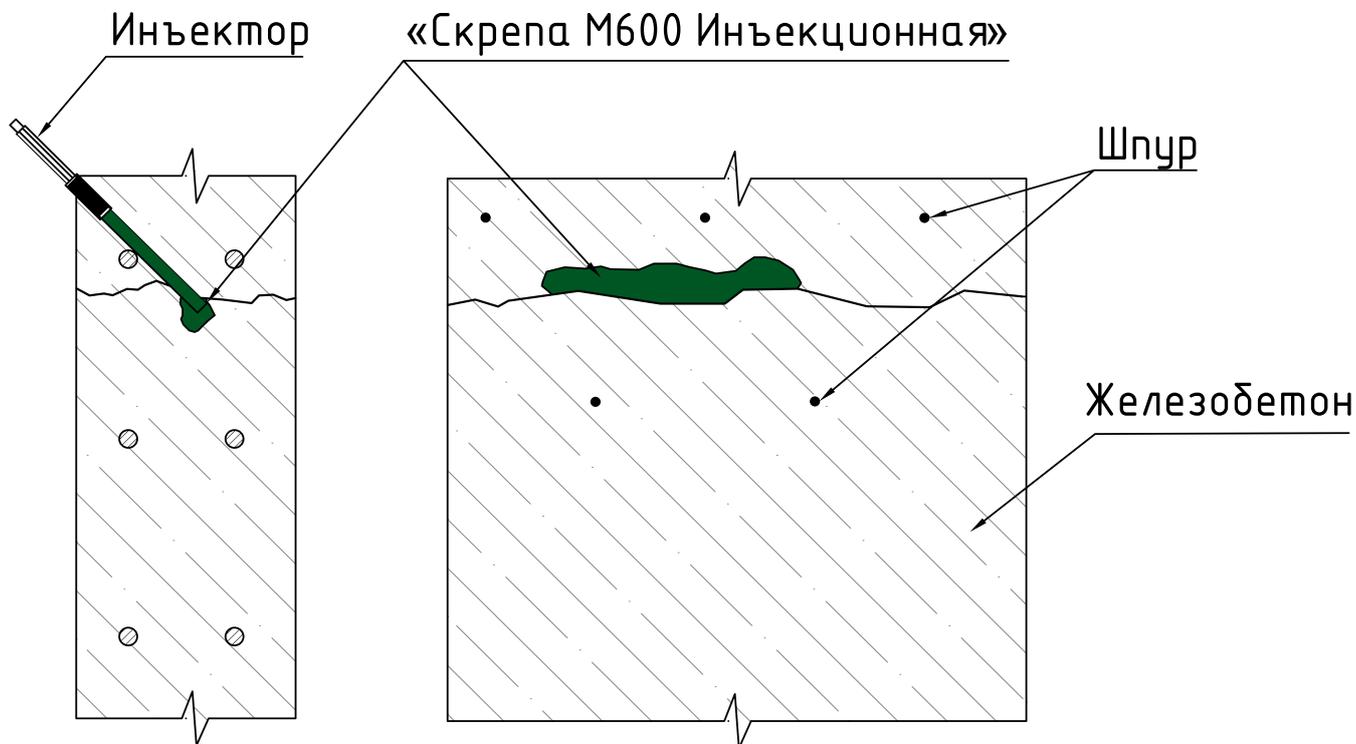


Рисунок 8.3.4.2 — Схема заполнения пустот и трещин в монолитной бетонной стене

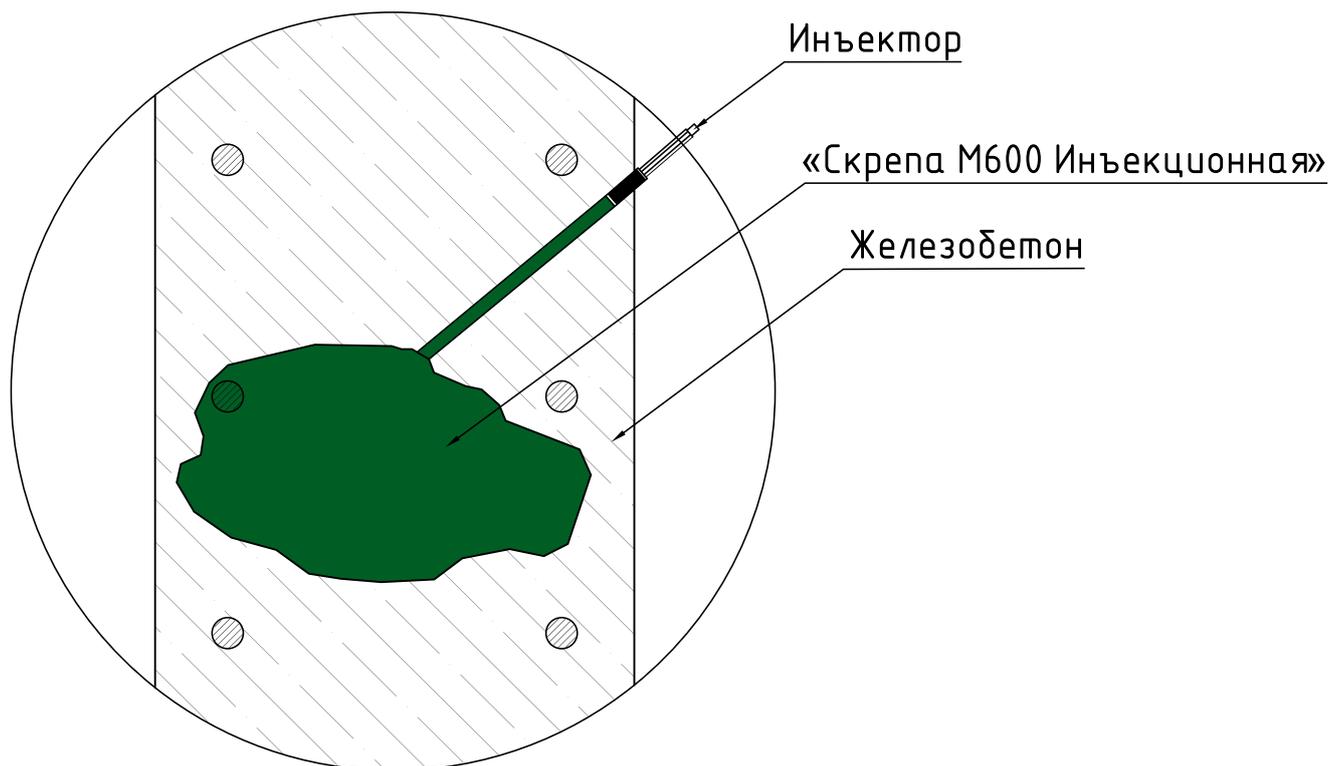


Рисунок 8.3.4.3 — Схема заполнения пустот и полостей

Таблица 8.3.4 — Технологическая карта заполнения пустот и трещин

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Устройство штрабы и шпуров	<p>Вдоль трещин выполнить штрабу сечением не менее 25×25 мм и заполнить ее раствором «Скрепа М500 Ремонтная» (приготовление — см. Приложение Б).</p> <p>Пробурить шпуры под углом 45° в шахматном порядке с обеих сторон от трещины с шагом, равным половине толщины конструкции, в соответствии с рис. 8.3.4.1. Шпуры должны пересекать полость трещины в середине конструкции. Шпуры продуть воздухом или промыть водой под давлением, после чего установить ињекторы.</p>
Подготовка оборудования к ињектированию	<p>Проверить работоспособность оборудования в соответствии с п. 6.10. Для ињектирования использовать насосы НДМ-20 или НДМ-40.</p>
Выполнение ињекционных работ	<p>Приготовить необходимое количество растворной смеси «Скрепа М600 Ињекционная» (приготовление — см. Приложение Б).</p> <p>Установить крайний ињектор и начать процесс ињектирования.</p>

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Выполнение инъекционных работ	<p>Инъе́ктирование производить до тех пор, пока не произойдет резкого повышения давления в системе или, наоборот, когда давление в течение 2–3 минут не повышается, либо пока растворная смесь не начнет вытекать из соседнего шпура.</p> <p>Установить следующий инъе́ктор и продолжить инъе́ктирование.</p> <p>При увеличении вязкости растворной смеси промыть насос водой, приготовить новую порцию растворной смеси и продолжить инъе́ктирование.</p> <p>При необходимости удаления инъе́кторов оставшиеся полости заполнить растворной смесью «Пенекрит». По окончании работы оборудование промыть водой.</p>
Уход	См. п. 9.

8.3.5 Ремонт объемных дефектов

Когда повреждения бетона объектов атомной энергетики носят значительный объемный характер (см. рис. 8.3.5.1), для ремонта целесообразно применять растворную смесь «Скрепа Самонивелир» в соответствии с табл. 8.3.5. Смесь позволяет проводить ремонт, в том числе и в случаях, когда произошло оголение рабочей арматуры.

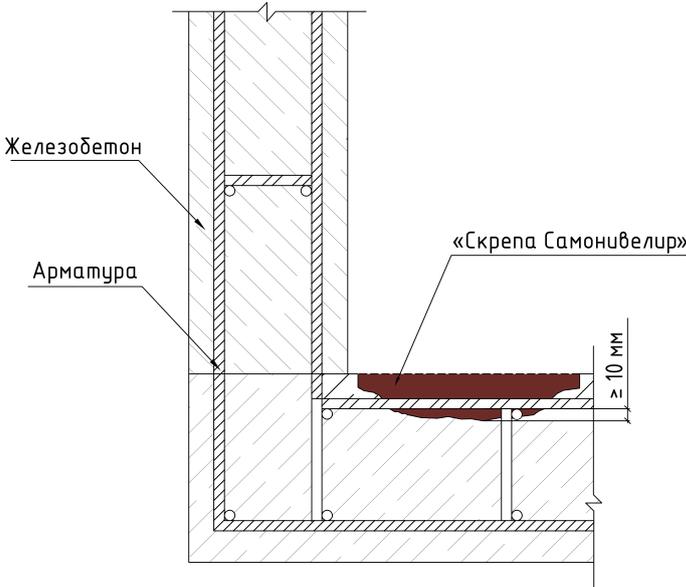


Рисунок 8.3.5.1 — Объемные разрушения бетона

Таблица 8.3.5 — Технологическая карта ремонта объемных дефектов

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Подготовка поверхности	<p>Очистить ремонтируемый участок до структурно прочного бетона. Для улучшения адгезии обеспечить шероховатость поверхности. Выполнить оконтуривание ремонтируемого участка (см. рис. 8.3.5.2).</p> <p>При оголении арматурных стержней удалить бетон вокруг них не менее чем на 10 мм. Очистить арматуру от ржавчины.</p>

Рисунок 8.3.5.2 — Оконтуривание дефектов конструкции с имеющимися объемными разрушениями

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Укладка ремонтной смеси	<p>Увлажнить бетон водой до максимально возможного его насыщения и уложить растворную смесь «Скрепа Самонивелир» (см. рис. 8.3.5.3), при необходимости выставить опалубку. Приготовление растворной смеси — см. Приложение Б.</p> <p>Максимальная толщина слоя не ограничена. При укладке растворной смеси слоем более 40 мм необходимо обеспечить армирование: закрепить на поверхности с помощью анкеров кладочную сетку с размером ячейки 50–100 мм с зазором от поверхности 10 мм.</p>  <p>Рисунок 8.3.5.3 — Ремонт объемных дефектов бетона</p>
Уход	См. п. 9.

8.3.6 Заполнение сколов и раковин в бетоне и выравнивание поверхностей после ремонта

Если на поверхностях и гранях конструкций имеются раковины, сколы и другие дефекты малого объема (см. рис. 8.3.6.1), то их заполнение производится смесью «Скрепа Финишная».

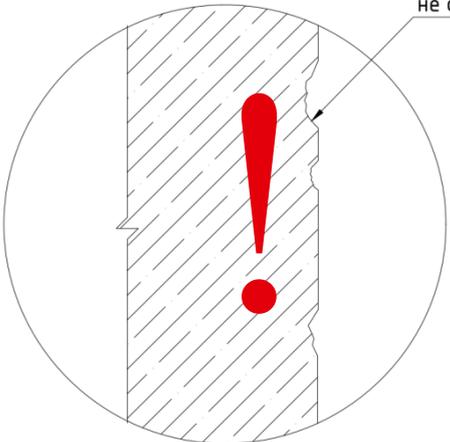
После проведения ремонтных работ может иметься необходимость устройства декоративного покрытия. «Скрепа Финишная» также используется в качестве основания для декоративных покрытий, поскольку обеспечивает высокую гладкость поверхности.

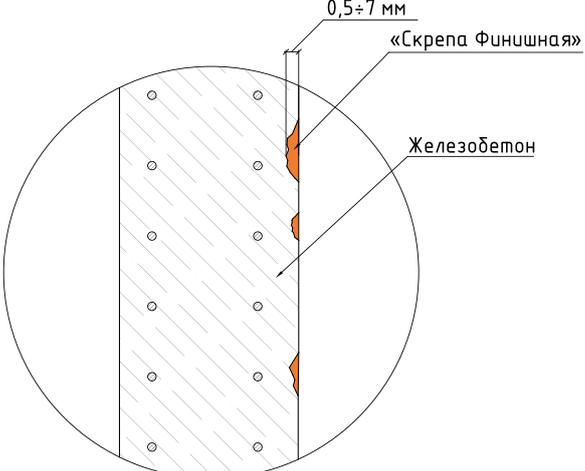
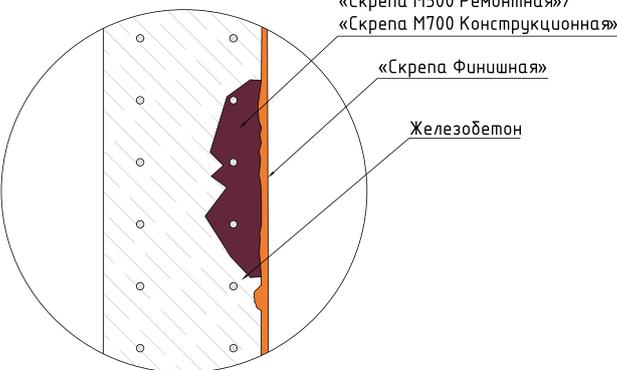
Заполнение раковин и сколов бетона, а также устройство финишного выравнивающего слоя выполнять в соответствии с табл. 8.3.6.



Рисунок 8.3.6.1 — Дефекты бетонной поверхности

Таблица 8.3.6 — Технологическая карта заполнения малых дефектов бетона и устройства финишного слоя

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Подготовка поверхности	<p>Очистить сколы и раковины в бетоне от пыли и других загрязнений (см. рис. 8.3.6.2).</p> <p>Перед устройством финишного покрытия обеспечить шероховатость поверхности бетона. Если «Скрепа Финишная» наносится на смеси «Скрепа М500 Ремонтная» или «Скрепа М700 Конструкционная», то подготовка поверхности не требуется.</p> <div style="text-align: right; margin-right: 50px;"> <p>Раковины глубиной не более 7 мм</p> </div>  <p>Рисунок 8.3.6.2 — Требуемые заполнения раковины в бетоне</p>

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Нанесение финишной смеси	<p>Увлажнить бетон или поверхность ремонтной смеси водой до максимально возможного насыщения.</p> <p>Заполнить раковины и сколы глубиной до 7 мм раствором смеси «Скрепа Финишная» (см. рис. 8.3.6.3). Для выравнивания поверхности нанести смесь шпателем толщиной от 0,5 до 7 мм (см. рис. 8.3.6.4). Приготовление растворной смеси — см. Приложение Б.</p>  <p>Рисунок 8.3.6.3 — Заполнение раковин и сколов</p>  <p>Рисунок 8.3.6.4 — Выравнивание поверхности</p>
Уход	См. п. 9.

8.4 Гидроизоляция мест ввода инженерных коммуникаций

Восстановление гидроизоляции места прохода металлической гильзы для ввода коммуникаций производится с применением материалов «Пенекрит», «Пенетрон» (см. табл. 8.4.1).

Восстановление гидроизоляции пространства между гильзой и проходящими через нее коммуникациями может производиться двумя способами. В первом используются материалы «Пенебар», «Пенекрит» и «Пенетрон» (см. табл. 8.4.2), во втором — клей-герметик «ПенеПокси» (см. табл. 8.4.3).

Таблица 8.4.1 — Технологическая карта восстановления гидроизоляции металлической гильзы для ввода инженерных коммуникаций

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Устройство штрабы	<p>Вокруг гильзы выполнить штрабу в бетоне глубиной 25 мм и шириной 25 мм (см. рис. 8.4.1). Очистить штрабу и гильзу от пыли, ржавчины и других загрязнений.</p>  <p>Рисунок 8.4.1 — Подготовка штрабы</p> <p>При наличии течи ее необходимо устранить смесями «Ватерплаг» или «ПенеПлаг» в соответствии с п. 8.2, заполнив на глубину 25 мм подготовленную полость.</p>
Заполнение штрабы	<p>Штрабу вокруг гильзы плотно заполнить растворной смесью «Пенекрит» (приготовление — см. Приложение Б), предварительно увлажнив и загрунтовав поверхность бетона растворной смесью «Пенетрон» (приготовление — см. Приложение Б) в один слой (см. рис. 8.4.2–8.4.3). Растворную смесь «Пенекрит» и прилегающие бетонные поверхности обработать растворной смесью «Пенетрон» в два слоя (см. п. 8.1). Принципиальная схема гидроизоляции гильзы — см. рис. 8.4.4.</p>  <p>Рисунок 8.4.2 — Увлажнение поверхности бетона и штрабы</p>

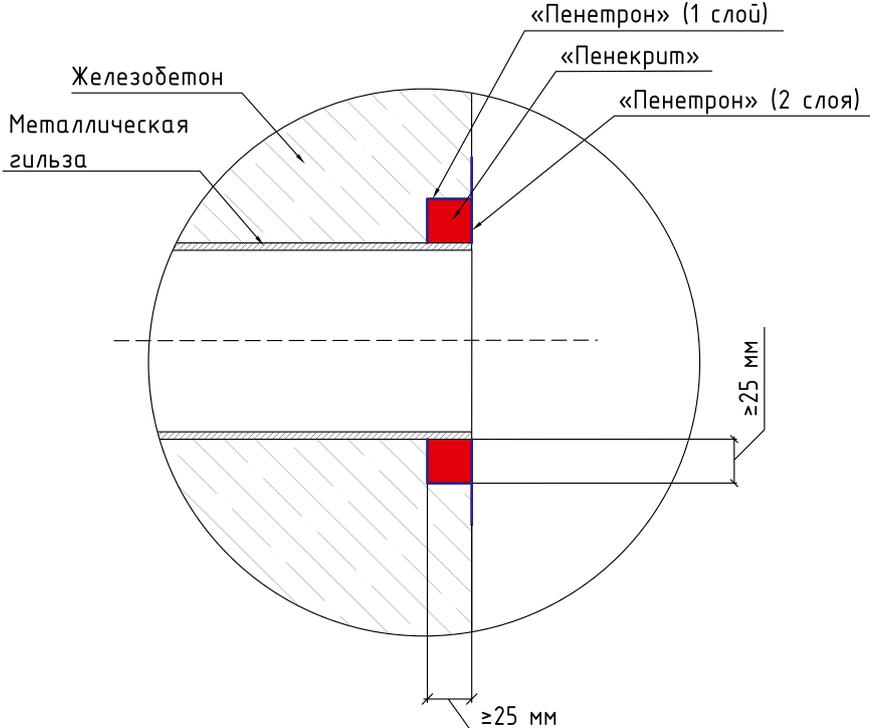
Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Заполнение штрабы	 <p data-bbox="627 705 1326 734">Рисунок 8.4.3 — Заполнение штрабы раствором «Пенекрит»</p>  <p data-bbox="703 1509 1246 1538">Рисунок 8.4.4 — Схема гидроизоляции гильзы</p>
Уход	См. п. 9.

Таблица 8.4.2 — Технологическая карта восстановления гидроизоляции между гильзой и коммуникациями (материалы «Пенебар», «Пенекрит», «Пенетрон»)

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Подготовительные работы	Гидроизоляция примыкания металлической гильзы к бетону выполняется в соответствии с табл. 8.4.1.

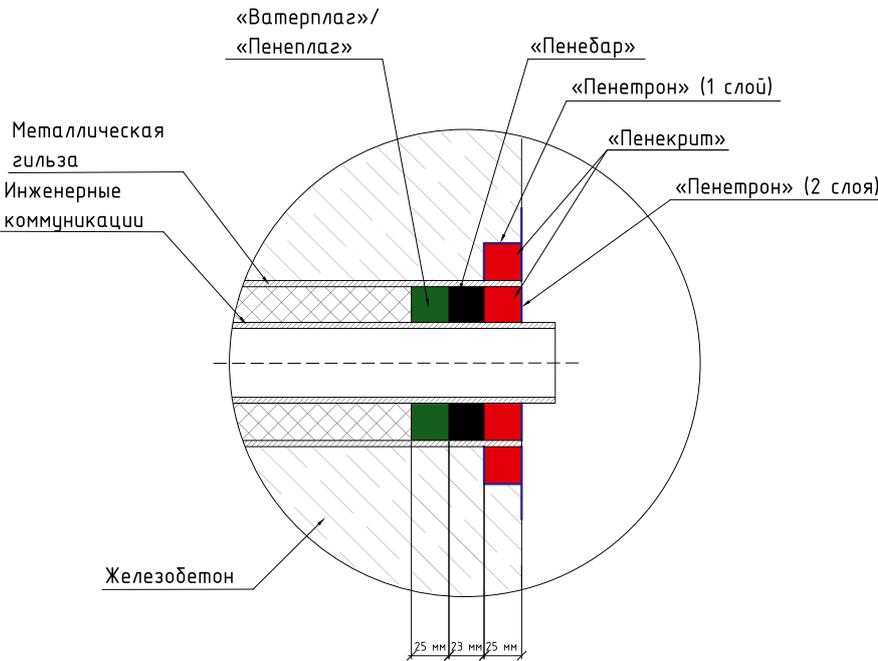
Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Подготовительные работы	<p>При наличии между инженерными коммуникациями и гильзой набивки и других уплотнений удалить их на глубину 75 мм. При отсутствии набивки необходимо восстановить ее, оставив полость глубиной 75 мм от края гильзы. Очистить гильзу и инженерные коммуникации от пыли, ржавчины и других загрязнений.</p> <p>При наличии течи ее необходимо устранить смесями «Ватерплаг» или «Пенеплаг» в соответствии с п. 8.2, заполнив на глубину 25 мм подготовленную полость.</p>
Заполнение пространства между инженерными коммуникациями и гильзой	<p>Отмерить и отрезать необходимое количество гидроизоляционного жгута «Пенебар». Обезжирить поверхность инженерных коммуникаций растворителем и плотно обмотать их жгутом «Пенебар».</p> <p>Пространство между инженерными коммуникациями и гильзой плотно заполнить растворной смесью «Пенекрит» (приготовление — см. Приложение Б). Раствор «Пенекрит» обработать растворной смесью «Пенетрон» (приготовление — см. Приложение Б) в два слоя в соответствии с п. 8.1. Общая схема гидроизоляции мест ввода коммуникаций показана на рис. 8.4.5.</p>  <p>Рисунок 8.4.5 — Схема гидроизоляции мест ввода инженерных коммуникаций</p>
Уход	См. п. 9.

Таблица 8.4.3 — Технологическая карта восстановления гидроизоляции между гильзой и коммуникациями (материал «ПенеПокси»)

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Подготовительные работы	<p>Гидроизоляция примыкания металлической гильзы к бетону выполняется в соответствии с табл. 8.4.1.</p> <p>При наличии между инженерными коммуникациями и гильзой набивки и других уплотнений удалить их на глубину 50 мм. При отсутствии набивки необходимо восстановить ее, оставив полость глубиной 50 мм от края гильзы. Очистить гильзу и инженерные коммуникации от пыли, ржавчины и других загрязнений.</p> <p>При наличии течи ее необходимо устранить смесями «Ватерплаг» или «Пенеплаг» в соответствии с п. 8.2, заполнив на глубину 25 мм подготовленную полость.</p>
Заполнение пространства между инженерными коммуникациями и гильзой	<p>Далее инженерные коммуникации и гильзу очистить от остатков раствора, обезжирить растворителем и просушить. Пространство между инженерными коммуникациями и гильзой плотно, без разрывов, заполнить клеем-герметиком «ПенеПокси» (см. рис. 8.4.6). Глубина полимеризации «ПенеПокси» за 24 часа составляет 3 мм, при температуре 20 °С.</p> <div data-bbox="566 1041 1380 1713" style="text-align: center;"> </div> <p>Рисунок 8.4.6 — Схема гидроизоляции мест ввода инженерных коммуникаций</p>
Уход	См. п. 9.

8.5 Гидроизоляция статичных трещин раскрытием более 0,4 мм, швов бетонирования и швов сопряжения элементов железобетонных конструкций

Восстановление гидроизоляции данных узлов производится сухими смесями «Пенекрит» и «Пенетрон» (см. табл. 8.5). При наличии активной течи через трещину, шов или стык, ее необходимо предварительно устранить быстросхватывающейся гидроизоляционной смесью «Ватерплаг» или «Пенеплаг» (см. п. 8.2).

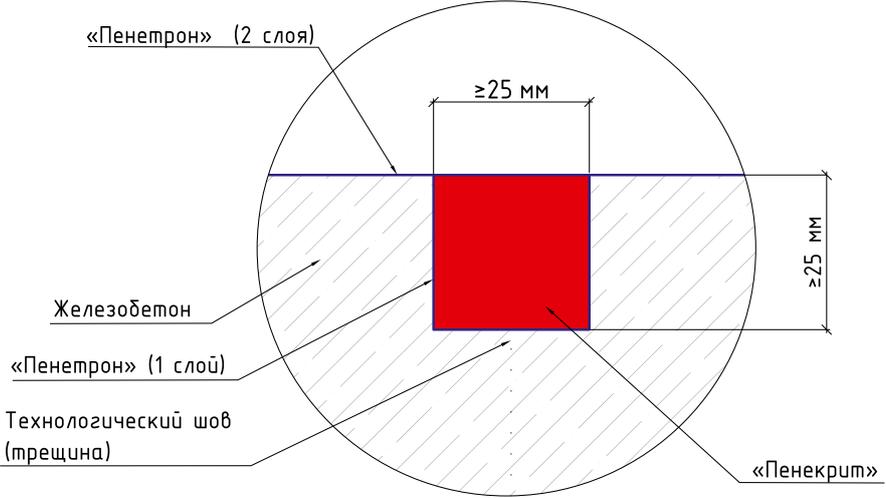
Таблица 8.5 — Технологическая карта гидроизоляции статичных трещин, швов бетонирования и швов сопряжений элементов железобетонных конструкций

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Устройство штрабы	<p>Выполнить штрабу вдоль трещины, примыкания или шва бетонирования сечением не менее 25×25 мм с помощью штрабореза и отбойного молотка (см. рис. 8.5.1).</p> <p>Затем штрабу тщательно очистить от мусора и рыхлого бетона с помощью щетки с металлическим ворсом, обильно увлажнить и загрунтовать (см. рис. 8.5.2) одним слоем растворной смеси «Пенетрон» (приготовление — см. Приложение Б).</p> <p>Расход сухой смеси «Пенетрон» составляет 0,1 кг/пог. м при сечении штрабы 25×25 мм.</p>  <p>Рисунок 8.5.1 — Подготовка штрабы</p>  <p>Рисунок 8.5.2 — Штраба, загрунтованная раствором смеси «Пенетрон»</p>

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Заполнение штрабы	<p>Подготовленную штрабу плотно заполнить растворной смесью «Пенекрит» (приготовление — см. Приложение Б). При этом толщина наносимого за один прием слоя растворной смеси «Пенекрит» не должна превышать 30 мм.</p> <p>Более глубокие штрабы заполняются в несколько слоев.</p> <p>Расход сухой смеси «Пенекрит» при штрабе 25×25 мм составляет 1,5 кг/пог. м. При увеличении сечения штрабы расход сухой смеси «Пенекрит» возрастает пропорционально. Приготовление и укладка растворной смеси «Пенекрит» показаны на рис. 8.5.3–8.5.4.</p>  <p>Рисунок 8.5.3 — Приготовление смеси «Пенекрит»</p>  <p>Рисунок 8.5.5 — Обработка штрабы смесью «Пенетрон»</p> <p>Заполненную штрабу и прилегающие участки бетона необходимо увлажнить и обработать растворной смесью «Пенетрон» (см. п. 8.1) в два слоя (см. рис. 8.5.5).</p>

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Заполнение штрабы	<div data-bbox="531 461 1422 954" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="651 958 1302 987">Рисунок 8.5.5 — Обработка штрабы смесью «Пенетрон»</p> <p data-bbox="491 1010 1458 1081">Принципиальные схемы гидроизоляции трещин и швов при наличии и отсутствии течей показаны на рисунках 8.5.6–8.5.9.</p> <div data-bbox="531 1151 1422 1850" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="531 1883 1422 1912">Рисунок 8.5.6 — Схема гидроизоляции трещины при отсутствии течей воды</p>

<p>Наименование операции</p>	<p>Выполняемые действия, требования</p>
<p>Заполнение штрабы</p>	<div data-bbox="526 448 1420 1209"> <p>Водоприток</p> <p>«Ватерлаг»/ «Пенеплаг»</p> <p>«Пенекрит»</p> <p>«Пенетрон» (2 слоя)</p> <p>«Пенетрон» (1 слой)</p> <p>Железобетон</p> <p>≥ 25 мм</p> <p>≥ 25 мм</p> </div> <p>Рисунок 8.5.7 — Схема гидроизоляции трещины при наличии течей воды</p> <div data-bbox="542 1321 1404 1904"> <p>Железобетон</p> <p>«Пенетрон» (2 слоя)</p> <p>Технологический шов</p> <p>«Пенетрон» (1 слой)</p> <p>Железобетон</p> <p>«Пенекрит»</p> <p>≥ 25 мм</p> <p>≥ 25 мм</p> <p>45°</p> </div> <p>Рисунок 8.5.8 — Схема гидроизоляции шва «стена-пол» («стена-потолок»)</p>

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Заполнение штрабы	 <p>«Пенетрон» (2 слоя)</p> <p>≥25 мм</p> <p>Железобетон</p> <p>«Пенетрон» (1 слой)</p> <p>Технологический шов (трещина)</p> <p>≥25 мм</p> <p>«Пенекрит»</p> <p>Рисунок 8.5.9 — Схема гидроизоляции шва бетонирования (трещины)</p>
Уход	См. п. 9.

8.6 Гидроизоляция подвижных трещин

Гидроизоляция подвижных трещин без фильтрации воды (см. рис. 8.6.1) на момент производства работ осуществляется с помощью двухкомпонентной полиуретановой смолы «ПенеСплитСил» совместно с сухой смесью «Скрепа М500 Ремонтная» (см. табл. 8.6).



Рисунок 8.6.1 — Подвижная трещина в полу

В случае фильтрации воды через трещину гидроизоляцию следует выполнять полиуретановой смолой «ПенеПурФом 1К» совместно с быстросхватывающимися гидроизоляционными смесями «Ватерплаг» или «Пенеплаг» (см. п. 8.2).

Таблица 8.6 — Технологическая карта гидроизоляции подвижных трещин

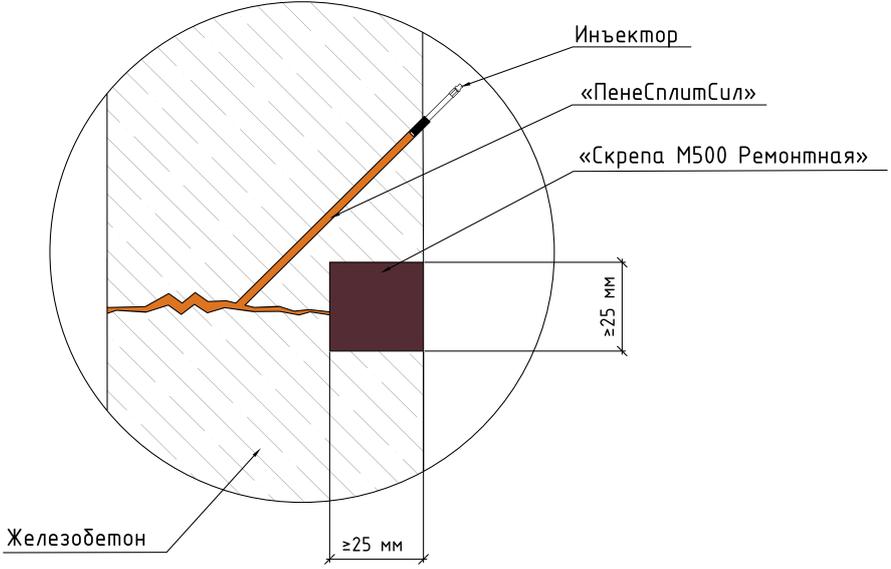
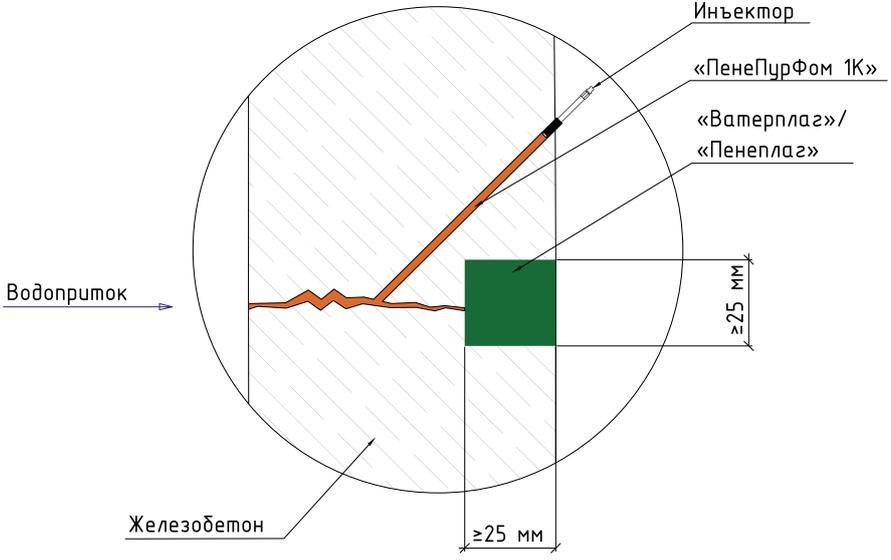
Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Устройство штрабы	<p>Для проведения гидроизоляции подвижной трещины необходимо при помощи штрабореза и отбойного молотка выполнить штрабу сечением 25×25 мм вдоль устья трещины (см. рис. 8.6.2), очистить штрабу от пыли и загрязнений (см. рис. 8.6.3).</p>  <p>Рисунок 8.6.2 — Подготовка штрабы</p>

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Устройство штрабы	 <p data-bbox="730 792 1220 824">Рисунок 8.6.3 — Очистка штрабы от пыли</p>
Устройство шпуров	<p data-bbox="491 927 1465 1193">Пробурить отверстия в бетоне под углом $\sim 45^\circ$ к поверхности (см. рис. 8.6.4), очистить шпур от продуктов бурения (см. рис. 8.6.5). При этом расстояние от устья трещины должно быть равно половине толщины конструкции, т. е. шпур должны пересекать полость трещины в середине конструкции (см. рис. 8.2.10). Диаметр отверстий должен на 1–2 мм превышать диаметр инъекторов, например, при диаметре инъектора 13 мм диаметр отверстия должен составлять 14–15 мм.</p>  <p data-bbox="675 1968 1278 2000">Рисунок 8.6.4 — Бурение отверстий для инъекторов</p>

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Устройство шпуров	 <p data-bbox="651 831 1299 860">Рисунок 8.6.5 — Продувка отверстий сжатым воздухом</p>
Заполнение штрабы	<p data-bbox="491 891 1465 1039">Если течь на момент проведения работ отсутствует, то штраба заполняется растворной смесью «Пенекрит» (приготовление смеси — см. Приложение Б), предварительно нужно увлажнить бетон (см. рис. 8.6.6–8.6.7).</p> <p data-bbox="491 1061 1465 1209">Если присутствует течь, то штраба заполняется гидропломбами «Ватерплаг» или «Пенеплаг» в соответствии с п. 8.2 (приготовление — см. Приложение Б). Данная операция производится для предотвращения вытекания смолы из устья трещины.</p>  <p data-bbox="528 1650 1422 1680">Рисунок 8.6.6 — Увлажнение штрабы перед заполнением растворной смесью</p>  <p data-bbox="762 2040 1187 2069">Рисунок 8.6.7 — Заполнение штрабы</p>

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
<p>Подготовка оборудования к инъектированию</p>	<p>Для инъектирования смолы «ПенеПурФом 1К» рекомендуется использовать ручной поршневой насос типа ЕК-100, а для смолы «ПенеСплит-Сил» насос типа ЕК-200. Перед приготовлением смолы рекомендуется проверить работоспособность насоса согласно п. 6.10 (см. рис. 8.6.8).</p>  <p>Рисунок 8.6.8 — Проверка работоспособности оборудования</p>
<p>Подготовка смолы к инъектированию</p>	<p>Перед приготовлением рабочего объема смолы рекомендуется провести пробное смешивание компонентов в небольшой емкости для оценки времени реакции и жизнеспособности в условиях объекта (приготовление — см. Приложение Б).</p> <p>Для смолы «ПенеПурФом 1К» подобрать необходимое количество катализатора, исходя из скорости фильтрации воды сквозь трещину и температуры окружающей среды (см. Приложение Б).</p> <p>Приготовить такое количество смолы, которое можно израсходовать за время жизнеспособности (см. рис. 8.6.9).</p>  <p>Рисунок 8.6.9 — Приготовление рабочего объема смолы</p>

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
<p>Выполнение инъекционных работ</p>	<p>Температура смолы при инъектировании должна быть не ниже +17 °С.</p> <p>Установить крайний (для вертикальных трещин нижний) инъектор и начать процесс инъектирования (см. рис. 8.6.10–8.6.11).</p>  <p>Рисунок 8.6.10 — Установка инъекторов</p>  <p>Рисунок 8.6.11 — Выполнение инъекционных работ</p> <p>Инъектирование проводить до тех пор, пока не произойдет резкого повышения давления в системе, или давление долгое время (2–3 минуты) не повышается, либо пока инъекционная смесь не начнет вытекать из соседнего шпура.</p> <p>Далее необходимо установить следующий инъектор и продолжить процесс инъектирования трещины. Перед переходом на следующий инъектор произвести контрольное нагнетание смолы в предыдущий.</p> <p>При увеличении вязкости смолы промыть насос растворителем (например, растворитель 646) и приготовить новую порцию смолы.</p> <p>При необходимости удаления инъекторов полость шпуров заполнить растворной смесью «Пенекрит» (приготовление — см. Приложение Б).</p> <p>Принципиальные схемы гидроизоляции подвижных трещин показаны на рис. 8.6.12–8.6.13.</p>

Наименование операции	Выполняемые действия, требования
Выполнение инъекционных работ	 <p>Рисунок 8.6.12 — Схема гидроизоляции подвижных трещин при отсутствии течей воды</p>  <p>Рисунок 8.6.13 — Схема гидроизоляции подвижных трещин с фильтрацией воды</p>
Очистка оборудования	Промыть насос и рукава сначала растворителем (например, ксилол или растворитель 646), затем гидравлическим маслом (например, Mobil HLP-68 или его аналог). Полимеризовавшуюся смолу можно удалить только механическим способом.
Уход	См. п. 9.

8.7 Восстановление гидроизоляции деформационных швов

Гидроизоляцию деформационных швов выполнять в соответствии с п. 7.5.

9 УХОД ЗА ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ

Все материалы, поставляемые ЗАО «ГК «Пенетрон-Россия», после применения требуют соответствующего ухода — см. табл. 9.1.

Таблица 9.1 — Уход после применения

Материал	Уход
«Пенетрон» «Пенекрит» «Пенеплаг» «Ватерплаг»	Обработанные поверхности (после использования смесей «Пенекрит», «Ватеплаг», «Пенеплаг» поверхности обрабатываются смесью «Пенетрон») защитить от механических воздействий и отрицательных температур в течение 3 суток. Следить за тем, чтобы обработанные поверхности оставались влажными в течение 3 суток, для чего использовать водное распыление и/или укрытие бетонной поверхности влагонепроницаемой пленкой.
«Пенетрон Адмикс»	Уход за бетоном, включающий защиту от потери влаги, попадания атмосферных осадков, создание благоприятного температурно-влажностного режима, прогрев в зимнее время осуществляется согласно действующей нормативной документации и не отличается от такового для бетона без добавки.
«Скрепа М500 Ремонтная» «Скрепа М600 Инъекционная» «Скрепа М700 Конструкционная» «Скрепа Самонивелир» «Скрепа Финишная»	Восстановленные участки защитить от механических воздействий и отрицательных температур в течение 3 суток. Следить за тем, чтобы обработанные поверхности оставались влажными в течение 3 суток, для чего использовать водное распыление и/или укрытие бетонной поверхности влагонепроницаемой пленкой.
«ПенеПокси»	Нанесенный клей-герметик защитить от механических воздействий и отрицательных температур в течение 3 суток, при этом допускается любой уровень влажности.
«ПенеПокси 2К»	Нанесенный эпоксидный материал следует защищать от воды, механических воздействий и отрицательных температур в течение трех суток.

10 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА РАБОТ

10.6 Работы по ремонту конструкций следует проводить в соответствии с технологическими регламентами, входящими в состав проекта производства работ, инструкциями производителя материалов и настоящим Стандартом.

При ремонте железобетонных конструкций должны соблюдаться требования по контролю качества работ, изложенные в СП 70.13330.2012.

10.7 Обеспечение требований настоящего Стандарта по качеству выполнения и параметрам конструкции возлагается на сменного мастера (прораба), производителя работ и дежурного лаборанта строительной лаборатории.

Все используемые материалы должны быть сертифицированы для применения в Российской Федерации и иметь паспорта качества.

10.8 Контроль качества бетона, ремонтных растворов по прочности, следует осуществлять путем изготовления и испытания контрольных образцов. Контрольные образцы сразу после изготовления необходимо установить в близости с поверхностью бетона под теплозащитное покрытие, предварительно обернув в пленку формы со свежесформованными образцами. Формы с образцами следует хранить под теплозащитным покрытием до момента испытаний. После снятия теплозащитного покрытия оставшиеся контрольные образцы распалубливают и хранят до момента испытаний в нормальных условиях по ГОСТ 10180-90.

10.9 Строительные лаборатории должны иметь достаточное количество температурных датчиков и термометров для замера температур.

10.10 Строительной организации необходимо следить за соблюдением последовательности ремонтных работ, установленной в настоящем Стандарте.

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

10.12 В зимний период времени особое внимание следует уделять выступающим частям конструкций и принимать в необходимых случаях дополнительные меры по предупреждению замораживания твердеющих ремонтных составов.

10.13 На стройплощадке необходимо иметь «Журнал входного контроля», «Общий журнал работ», журналы производства отдельных видов работ, в т. ч. «Журнал бетонных работ» и «Журнал замеров температуры бетона». В этих журналах, кроме температуры ремонтного бетона и растворов, следует указывать температуру наружного воздуха и температуру ремонтируемой конструкции.

10.14 Контроль качества ремонта трещин по степени их заполнения ведут с использованием ультразвукового метода по ГОСТ 17624-78. Определение качества ремонта осуществлять с использованием датчиков с частотой 60–100 кГц. Измерения проводят по поверхности бетона путем сравнения времени прохождения ультразвукового сигнала на сплошном участке конструкции и на участке с заполненной трещиной. Трещина считается нормально заполненной, если скорость прохождения сигнала на сплошных участках бетона будет соответствовать скорости его прохождения на участках с отремонтированными трещинами с отклонением $\pm 5\%$.

10.15 По завершению работ проверяется отсутствие в конструкции водопроявлений, отсутствие на бетонной поверхности раковин и каверн и др. дефектов.

Таблица 10.1

Контролируемый параметр		Объем контроля	Периодичность контроля	Метод контроля	Средства контроля	Исполнитель	Оформление результатов
Наименование	Номинальное значение						
1. Входной контроль материалов.							
Наличие паспортов, инструкций по приговлению	—	Каждая партия	При каждой поставке	Визуальный	—	Мастер (Прораб)	Журнал входного контроля
Внешний вид материала, целостность упаковки	—	То же	То же	То же	—	То же	То же
Проверка срока годности	Не более 12 месяцев	То же	То же	То же	—	То же	То же
2. Контроль качества подготовки поверхности бетонного основания.							
Отсутствие пыли, грязи, пятен	—	Вся ремонтируемая поверхность	Перед каждым нанесением	Визуальный	—	Мастер (Прораб)	Общий журнал работ
Шероховатость	Не более 1/3 величины крупного заполнителя	То же	То же	Визуальный Измерительный	—	Мастер (Прораб)	То же
Влажность**	Согласно пп. 7–8	То же	То же	Измерительный	Влагомер	Строит. лаборатория	То же
Температура	5–10 °С	То же	То же	Измерительный	Термометр	То же	Журнал замеров температуры бетона

Контролируемый параметр		Объем контроля	Периодичность контроля	Метод контроля	Средства контроля	Исполнитель	Оформление результатов
Наименование	Номинальное значение						
3. Операционный контроль качества работ по устранению дефектов классов А–В и работ по запечатыванию дефектов класса Г перед инъектированием.							
Дозировка компонентов при приготовлении состава (отношение воды к сухой смеси), по весу, %	См. Приложение Б	—	Постоянный	Измерительный	Мерная емкость	Мастер (Прораб)	Журнал бетонных работ
Температура окружающего воздуха	5–10 °С	—	При каждом нанесении материала/снятии опалубки	То же	Термометр	Строит. лаборатория	Журнал замеров температуры бетона
Температура растворной смеси	Отклонение от температуры основания и окружающего воздуха не более чем на 5 °С	—	При каждом нанесении материала	То же	То же	То же	То же
Толщина наносимого слоя	См. пп. 6, 7, 8	Весь объем дефекта	То же	То же	Толщиномер	Мастер (Прораб)	Журнал бетонных работ
Прочность на сжатие	См. п. 6	По требованию заказчика	В соответствии с заявленными характеристиками материала	Неразрушающий — по образцам-призмам;	Согласно ГОСТ 310.4	Строит. лаборатория	То же

Контролируемый параметр		Объем контроля	Периодичность контроля	Метод контроля	Средства контроля	Исполнитель	Оформление результатов
4. Операционный контроль качества работ по инъектированию материалов при устранении дефектов класса Г.							
Вязкость инъекционного материала (кроме материала «СкрепаМ600 Инъекционная»)	В соотв. с заявленными хар-ками материала	По требованию заказчика	По требованию заказчика	Измерительный	Вискозиметр ВЗ-4 (ГОСТ 8420-74*)	Строит. лаборатория	Общий журнал работ
Жизнеспособность смеси (кроме материала «СкрепаМ600 Инъекционная»)	То же	Не реже одного раза в смену	То же	Визуальный****	—	Мастер (Прораб)	То же
5. Примечный контроль							
Адгезия к ремонтному бетону	В соответствии с заявленными хар-ками материала	По требованию заказчика/ приемочной комиссии	В соответствии с заявленными хар-ками материала	Визуальный**** Измерительный	Прибор «ПСО МГ4» или аналогичный	То же	Заключение
Прочность «склейки» дефекта (только для материала «СкрепаМ600 Инъекционная»)	См. п. 6	То же	В соответствии с заявленными хар-ками материала	Измерительный; по контрольным образцам согласно ГОСТ 10180	По ГОСТ 10180	Строит. лаборатория	То же

Контролируемый параметр		Объем контроля	Периодичность контроля	Метод контроля	Средства контроля	Исполнитель	Оформление результатов
Заполненность дефекта инъекционным материалом	Не менее 80 %	То же	После завершения полимеризации/схватывания состава	Ультразвуковой (ГОСТ 17624-78); Путем определения поверхностной газонепроницаемости бетона (ГОСТ 12730.5-84); По контрольным образцам — кернам	ГОСТ 17624-78), ГОСТ 12730.5-84	Строит. лаборатория	То же
Отсутствие, фильтрации через 1 сутки после инъектирования, Соответствие поверхностей проектным требованиям	Полное	Вся отремон-ная поверхность	Сплошной	Визуальный	—	Мастер (Прораб), Члены приемочной комиссии, Технадзор	Акт приемки работ
Приемка законченной поверхности	Полное устранение дефектов	То же	Сплошной	Технический осмотр	—	То же	Акт скрытых работ, Акт приемки работ

* При проведении рукой по поверхности ладонь должна уверенно опущать шероховатую кристаллическую структуру

** При применении материалов «Пенетрон» и «Скрепа М500 Ремонтная»

*** Определяют по появлению разрыва «нитей» при извлечении из пробной порции полимерного раствора стеклянной палочки

**** При простукивании покрытия звук должен быть звонким. Наличие глухого звука означает отсутствие адгезии между ремонтным составом и конструкцией

11 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАБОТ

11.1 Работы по ремонту бетонных и железобетонных конструкций должны производиться с соблюдением требований техники безопасности установленных:

- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;
- ПБ 03-428-02 «Правила безопасности при строительстве подземных сооружений»;
- ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;
- ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ «Пожарная безопасность. Общие требования».
- Правилами техники безопасности и производственной санитарии при производстве работ по реконструкции и капитальному ремонту искусственных сооружений;
- Правилами техники безопасности и производственной санитарии при производстве погрузочно-разгрузочных работ;

11.2 Работы по ремонту бетонных и железобетонных конструкций необходимо производить с применением подмостей, лестниц и других предохранительных устройств. В процессе производства работ рабочие должны использовать предохранительные пояса и другие приспособления, удовлетворяющие требованиям безопасного ведения работ.

11.3 Подмости должны быть устроены по утвержденному проекту производства работ и до начала работ испытанные статической и динамической нагрузкой в соответствии с указаниями нормативных документов. Все испытания должны быть оформлены актом.

11.4 Переносные (приставные) лестницы должны иметь ступеньки, врезанные или вдолбленные в тетивах и быть стянутыми металлическими стяжками. Применение лестниц со ступеньками, пришитыми гвоздями, не допускается.

11.5 Работать механизированным инструментом с приставных лестниц запрещается.

11.6 Особое внимание следует уделять устройству подвесных подмостей:

- диаметры стальных канатов для подвешивания подмостей должны быть проверены расчетом;
- канаты должны иметь запас прочности не менее девятикратного.

11.7 Выбраковку находившихся в работе стальных канатов (тросов) следует производить по числу поврежденных проволок на длине одного шага свивки согласно Правилам устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.

11.8 Тросы для подъема и опускания должны пропускаться через надежно закрепленные блоки. Тросы во избежание повреждения не должны касаться элементов конструкций.

11.9 Лебедки, устанавливаемые на земле, должны быть загружены балластом, вес которого должен не менее чем в два раза превышать тяговое усилие лебедки. Балласт должен быть закреплен на раме лебедки.

11.10 Все ручные подъемные лебедки должны быть снабжены автоматически действующими двойными тормозными устройствами. Запрещается работать лебедкой с неисправными тормозами.

11.11 Концы переносных лестниц должны быть снабжены штырями при установке их на мягкий грунт и резиновыми башмаками при установке на твердое основание.

11.12 Переносные лестницы перед эксплуатацией необходимо испытать статической нагрузкой 1,2 кН, приложенной к одной из ступеней посередине пролета лестницы, находящейся в эксплуата-

ционном положении. В процессе эксплуатации деревянные лестницы необходимо испытывать каждые полгода.

11.13 Не допускается применять в качестве подмостей стремянки с уложенными на них досками, а также отдельные доски, уложенные на элементы пролетных строений и не скрепленные в щиты.

11.14 Подмости должны быть ограждены прочными перилами высотой не менее 1 м, а в нижней части иметь бортовую доску высотой не менее 15 см. Доски настила должны быть прочно сшиты.

11.15 Настилы подмостей и приставных лестниц при производстве работ необходимо очищать от грязи, снега, льда и в зимнее время посыпать песком.

11.16 Подача приспособлений, материалов и инструментов массой до 10 кг вверх и спуск их на землю должны производиться при помощи «удочки», до 25 кг — «удочки» перекинутой через ролик, и свыше 25 кг — при помощи полиспада или лебедки.

11.17 Грузовые крюки грузоподъемных средств (строп, траверс), применяемых при производстве работ, должны быть снабжены предохранительными устройствами, предотвращающими самопроизвольное выпадение груза.

11.18 К выполнению работ допускаются лица не моложе 18 лет:

- прошедшие специальное обучение;
- прошедшие медицинское обследование и допущенные по состоянию здоровья к работе;
- прошедшие вводный инструктаж и первичный инструктаж на рабочем месте по охране труда;
- имеющие 1 квалификационную группу по электробезопасности при работе с электроинструментом.

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

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

11.21 Материалы разрешается хранить на рабочих местах в количествах, не превышающих сменную потребность.

11.22 Легковоспламеняющиеся и взрывоопасные материалы поставляют на строительные объекты в таре или упаковке с яркой предупреждающей надписью «Огнеопасно» и «Взрывоопасно». Разгружают такие материалы не ближе 50 м от источников огня в месте, согласованном с представителями службы техники безопасности. Помещения для хранения легковоспламеняющихся материалов и прилегающую к ним территорию снабжают средствами тушения огня (песком, лопатами, огнетушителями и др.). Оставлять на строительной площадке бочки или тару из-под легковоспламеняющихся материалов категорически запрещается.

11.23 Курить разрешается только в специально отведенных местах.

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

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

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

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

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

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

11.30 При производстве работ по приготовлению смеси следует руководствоваться указаниями имеющихся технологических карт.

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

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

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

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

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

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

11.37 Применяемые при работе установки, приспособления и инструменты должны быть испытаны в соответствии с действующими нормами и сроками.

Запрещается:

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

11.38 Перемещение ремонтных составов следует осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.002-2014, погрузочно-разгрузочные работы в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.009-76*.

11.39 При применении ремонтных составов следует применять индивидуальные средства защиты по ГОСТ 12.4.011-89.

12 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

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

12.2 В соответствии с законом РФ «Об охране окружающей среды» выброс и сброс вредных веществ, захоронение отходов допускается на основе разрешения, выдаваемого государственными органами РФ. Строительный мусор удаляется с помощью желобов или контейнеров непосредственно в автотранспорт. Не допускается захоронение ненужных строительных материалов в грунт или сжигание на стройплощадке.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Перечень оборудования и инструментов

Организации, выполняющие комплекс работ по ремонту, восстановлению и защите бетонных и железобетонных конструкций должны быть оснащены следующими оборудованием, инструментами и средствами индивидуальной защиты рабочего персонала:

Оборудование:

- водоструйный аппарат высокого давления (напряжение — 220 В; мощность — 3 100 Вт; давление — 20–150 бар);
- водоструйный аппарат высокого давления (напряжение — 380 В; мощность — 8 400 Вт; давление — 20–230 бар);
- отбойный молоток (напряжение — 220 В; мощность — 1 050 Вт; частота — 900–2 000 уд./мин);
- перфоратор (напряжение — 220 В; мощность — 1000 Вт; частота — 900–2 000 уд/мин);
- низкооборотистая дрель (напряжение — 220 В; мощность — от 1 000 Вт; частота — 250–500 об/мин);
- штраторез (напряжение — 220 В; мощность — 2 200 Вт; частота — 6 000–10 000 об/мин);
- углошлифовальная машина (напряжение — 220 В; мощность — 1 200 Вт; частота — 11 000 об/мин);
- промышленный пылесос (напряжение — 220 В; мощность — 1 100 Вт);
- насос ручной поршневой типа «ЕК-100» или аналогичный
- насос электрический типа «ЕК-200» или аналогичный
- насос ручной поршневой типа «НДМ-20» или аналогичный
- насос дренажный (напряжение — 220 В; мощность — от 2 100 Вт);
- насос дренажный (напряжение — 380 В; мощность — 6 000–8 000 Вт);
- гравитационная бетономешалка (напряжение — 220 В (380 В); мощность — 1 100–2 200 Вт);
- шнековый растворонасос (напряжение — 380 В; мощность — 1 900 Вт; максимальное давление подачи 2,0 МПа);
- компрессор (напряжение — 380 В; мощность — 2 200 Вт; производительность 250 л/мин).

Инструменты:

- кисть из синтетического ворса «макловица»;
- щетка с металлическим ворсом (для ручного и механического использования);
- шпатель металлический;
- таз (ведро) на 5–7 л из мягкого пластика;
- молоток;
- зубило;
- терка;
- кельма;
- совок;

- безмен;
- мерная емкость для воды;
- алмазный диск по железобетону;
- долото для отбойного молотка.

Индивидуальные средства защиты:

- перчатки резиновые химстойкие;
- перчатки х/б;
- респиратор;
- защитные очки;
- спецодежда из плотной ткани;
- резиновые сапоги.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Инструкция по подготовке материалов к работе

Таблица Б.1 — Технологическая карта подготовки материалов к применению

Наименование операций	Требования
ПЕНЕТРОН — гидроизоляционная проникающая смесь	
«Пенетрон» применяется при температуре от +5 до +35 °С.	
Определение объема замеса	Готовить такой объем растворной смеси, который можно выработать в течение 30 минут с момента добавления воды в сухую смесь.
Подготовка воды затворения	Оптимальная температура воды затворения 20 ± 2 °С. При понижении температуры увеличивается срок схватывания растворной смеси. При повышении температуры сроки схватывания сокращаются.
Приготовление растворной смеси	Перемешать с водой в соответствии с пропорциями, указанными на упаковке.
Особенности применения	Растворную смесь во время использования следует регулярно перемешивать для сохранения первоначальной консистенции. Добавление воды в растворную смесь не допускается.
ПЕНЕТРОН АДМИКС — гидроизоляционная добавка для бетонов	
Температура применения добавки «Пенетрон Адмикс» соответствует действующим нормам, при которых возможно проведение бетонных работ.	
Определение количества добавки	Расход добавки «Пенетрон Адмикс» составляет 1 % от массы цемента в бетонной смеси или 4 кг добавки «Пенетрон Адмикс» на 1 м ³ бетонной смеси.
Способы введения добавки	<p>Введение добавки в сухом состоянии осуществляется через дозаторы сухих добавок производственной линии РБУ. Если дозаторы сухих добавок не предусмотрены конструкцией РБУ, возможно введение расчетного количества добавки вместе с инертными материалами. Также возможно введение добавки на любом другом этапе приготовления бетонной смеси, но до ее затворения водой. В зависимости от типа РБУ выбирается оптимальный способ введения добавки для данного типа РБУ.</p> <p>Также допускается введение добавки в автобетоновоз в виде слабого водного раствора. Раствор добавки «Пенетрон Адмикс» готовится в соответствии с пропорциями, указанными на упаковке.</p>
Особенности применения	Приготовленный раствор добавки «Пенетрон Адмикс» следует использовать в течение 5 минут. После добавления раствора в бетонную смесь ее необходимо перемешивать в автобетоновозе не менее 10 минут.

Наименование операций	Требования
Особенности применения	Добавка «Пенетрон Адмикс» может применяться без ограничений с любыми другими добавками в бетон.
ПЕНЕКРИТ — смесь для гидроизоляции швов	
«Пенекрит» применяется при температуре от +5 до +35 °С.	
Определение объема замеса	Готовить такой объем растворной смеси, который можно выработать в течение 30 минут с момента добавления воды в сухую смесь.
Подготовка воды затворения	Оптимальная температура воды затворения 20 ± 2 °С. При понижении температуры увеличивается срок схватывания растворной смеси. При повышении температуры сроки схватывания сокращаются.
Приготовление растворной смеси	Перемешать с водой в соответствии с пропорциями, указанными на упаковке.
Особенности применения	Растворную смесь во время использования регулярно перемешивать для сохранения первоначальной консистенции. Добавление воды в растворную смесь не допускается.
ПЕНЕПЛАГ — смесь для мгновенной остановки течей	
«Пенеплаг» применяется при температуре от +5 до +35 °С.	
Определение объема замеса	Готовить такое количество растворной смеси, которое может быть использовано в течение 30 секунд.
Подготовка воды затворения	Оптимальная температура воды затворения 20 ± 2 °С. При понижении температуры увеличиваются сроки схватывания растворной смеси. При повышении температуры сроки схватывания сокращаются. При слабopоложительных температурах рекомендуется использовать для затворения теплую воду.
Приготовление растворной смеси	Перемешать с водой в соответствии с пропорциями, указанными на упаковке. Сформировать плотный конус.
Особенности применения	С максимально возможным усилием вдавить конус в полость течи и удерживать 1 минуту. При наличии нескольких напорных течей работы начинать с верхней.
ВАТЕРПЛАГ — смесь для быстрой остановки течей	
«Ватерплаг» применяется при температуре от +5 до +35 °С.	
Определение объема замеса	Готовить такое количество растворной смеси, которое может быть использовано в течение 30–60 секунд.

Наименование операций	Требования
Подготовка воды затворения	Оптимальная температура воды затворения 20 ± 2 °С. При понижении температуры увеличиваются сроки схватывания растворной смеси. При повышении температуры сроки схватывания сокращаются. При слабopоложительных температурах рекомендуется использовать для затворения теплую воду.
Приготовление растворной смеси	Перемешать с водой в соответствии с пропорциями, указанными на упаковке. Сформировать плотный конус.
Особенности применения	С максимально возможным усилием вдавить конус в полость течи и удерживать 2–3 минуты. При наличии нескольких напорных течей работы начинать с верхней.
СКРЕПА М500 РЕМОНТНАЯ — смесь для поверхностного ремонта и гидроизоляции	
«Скрепа М500 Ремонтная» применяется при температуре от +5 до +35 °С.	
Определение объема замеса	Готовить такой объем растворной смеси, который можно выработать в течение 30 минут с момента смешивания с водой.
Подготовка воды затворения	Оптимальная температура воды затворения 20 ± 2 °С. При понижении температуры увеличиваются сроки схватывания растворной смеси и снижается конечная прочность раствора. При повышении температуры сроки схватывания сокращаются.
Приготовление растворной смеси	Перемешать с водой в соответствии с пропорциями, указанными на упаковке.
Особенности применения	Растворную смесь во время использования регулярно перемешивать для сохранения первоначальной консистенции. Повторное добавление воды в растворную смесь не допускается.
СКРЕПА М600 ИНЪЕКЦИОННАЯ — смесь для заполнения пустот и полостей	
«Скрепа М600 Инъекционная» применяется при температуре от +5 до +35 °С.	
Определение объема замеса	Готовить такой объем растворной смеси, который можно выработать в течение 90 минут.
Подготовка воды затворения	Оптимальная температура воды затворения 20 ± 2 °С. При понижении температуры увеличиваются сроки схватывания растворной смеси. При повышении температуры сроки схватывания сокращаются.
Приготовление растворной смеси	Перемешать с водой в соответствии с пропорциями, указанными на упаковке.
Особенности	Растворную смесь во время использования регулярно перемешивать для сохранения первоначальной консистенции. Повторное добавление воды в растворную смесь не допускается.

Наименование операций	Требования
СКРЕПА М700 КОНСТРУКЦИОННАЯ — смесь для конструкционного ремонта и гидроизоляции	
«Скрепа М700 Конструкционная» применяется при температуре от +5 до +35 °С.	
Определение объема замеса	Готовить такой объем растворной смеси, который можно выработать в течение 30 минут с момента смешивания с водой.
Подготовка воды затворения	Оптимальная температура воды затворения 20 ± 2 °С. При понижении температуры увеличиваются сроки схватывания растворной смеси и снижается конечная прочность раствора. При повышении температуры сроки схватывания сокращаются.
Приготовление растворной смеси	Перемешать с водой в соответствии с пропорциями, указанными на упаковке.
Особенности применения	Растворную смесь во время использования регулярно перемешивать для сохранения первоначальной консистенции. Повторное добавление воды в растворную смесь не допускается.
СКРЕПА САМОНИВЕЛИР — смесь для ремонта горизонтальных участков строительных конструкций	
«Скрепа Самонивелир» применяется при температуре от +5 до +35 °С.	
Определение объема замеса	Готовить такой объем растворной смеси, который можно выработать в течение 30 минут с момента смешивания с водой.
Подготовка воды затворения	Оптимальная температура воды затворения 20 ± 2 °С. При понижении температуры увеличиваются сроки схватывания растворной смеси и снижается конечная прочность раствора. При повышении температуры сроки схватывания сокращаются.
Приготовление растворной смеси	Перемешать с водой в соответствии с пропорциями, указанными на упаковке.
Особенности применения	Растворную смесь во время использования регулярно перемешивать для сохранения первоначальной консистенции. Повторное добавление воды в растворную смесь не допускается.
СКРЕПА ФИНИШНАЯ — смесь для заполнения сколов и раковин в бетоне и выравнивания поверхностей	
«Скрепа Финишная» применяется при температуре от +5 до +35 °С.	
Определение объема замеса	Готовить такой объем растворной смеси, который можно выработать в течение 30 минут с момента смешивания с водой.

Наименование операций	Требования
Подготовка воды затворения	Оптимальная температура воды затворения 20 ± 2 °С. При понижении температуры увеличиваются сроки схватывания растворной смеси и снижается конечная прочность раствора. При повышении температуры сроки схватывания сокращаются.
Приготовление растворной смеси	Перемешать с водой в соответствии с пропорциями, указанными на упаковке.
Особенности применения	Растворную смесь во время использования регулярно перемешивать для сохранения первоначальной консистенции. Повторное добавление воды в растворную смесь не допускается.
ПЕНЕСПЛИТСИЛ — двухкомпонентная эластичная смола	
Работы выполнять при температуре поверхности конструкции от +5 до +35 °С. При этом следить за тем, чтобы температура смолы была не ниже +17 °С.	
Подготовка насоса	Перед использованием смолы провести пробную промывку насоса гидравлическим маслом (например, Mobil HLP-68 или его аналогом) в режиме циркуляции.
Приготовление смолы	<p>Важно! Температура смолы должна быть не ниже +17 °С. При понижении температуры увеличивается вязкость, а при повышении температуры снижается жизнеспособность. Перед приготовлением рабочего объема смолы сделать контрольный замес для оценки жизнеспособности смолы в условиях объекта. Приготовить такое количество смолы, которое можно израсходовать за время жизнеспособности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Насос «ЕК-100М». Смешать компоненты в соотношении А:Б = 1:1 по объему. Перемешать не менее 2 минут низкооборотистой дрелью (до 300 об/мин). – Насос «ЕК-200». Предварительное смешивание компонентов не требуется.
ПЕНЕПУРФОМ Н, НР, Р — двухкомпонентная гидроактивная жесткая смола	
Работы выполнять при температуре поверхности конструкции от +5 до +35 °С. При этом следить за тем, чтобы температура смолы была не ниже +17 °С.	
Подготовка насоса	Перед использованием смолы провести пробную промывку насоса гидравлическим маслом (например, Mobil HLP-68 или его аналогом) в режиме циркуляции.

Наименование операций	Требования																																							
Приготовление смолы	<p>Важно! Температура смолы должна быть не ниже +17 °С. При понижении температуры увеличивается вязкость, а при повышении температуры снижается жизнеспособность. Перед приготовлением рабочего объема смолы сделать контрольный замес для оценки жизнеспособности смолы в условиях объекта. Приготовить такое количество смолы, которое можно израсходовать за время жизнеспособности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Насос «ЕК-100М». Смешать компоненты в соотношении А:Б= 1:1 по объему. Перемешать не менее 2 минут низкооборотистой дрелью (до 300 об/мин). – Насос «ЕК-200». Предварительное смешивание компонентов не требуется. 																																							
ПЕНЕПУРФОМ 1К — однокомпонентная гидроактивная эластичная смола																																								
<p>Работы выполнять при температуре поверхности конструкции от +5 до +35 °С. При этом следить за тем, чтобы температура смолы была не ниже +17 °С.</p>																																								
Подготовка насоса	<p>Перед использованием смолы провести пробную промывку насоса гидравлическим маслом (например, Mobil HLP-68 или его аналогом) в режиме циркуляции.</p>																																							
Приготовление смолы	<p>Важно! Температура смолы должна быть не ниже +17 °С. При понижении температуры увеличивается вязкость, а при повышении температуры снижается жизнеспособность.</p> <p>Подобрать количество катализатора исходя из скорости фильтрации воды и температуры окружающей среды (см. табл. ниже).</p> <table border="1" data-bbox="483 1424 1461 2007"> <thead> <tr> <th data-bbox="483 1424 786 1615" rowspan="2">Количество катализатора, %</th> <th colspan="4" data-bbox="786 1424 1461 1525">Время реакции с водой в зависимости от температуры</th> </tr> <tr> <th data-bbox="786 1525 954 1615">+5 °С</th> <th data-bbox="954 1525 1121 1615">+15 °С</th> <th data-bbox="1121 1525 1289 1615">+25 °С</th> <th data-bbox="1289 1525 1461 1615">+30 °С</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="483 1615 786 1682" style="text-align: center;">0</td> <td data-bbox="786 1615 954 1682" style="text-align: center;">60 мин</td> <td data-bbox="954 1615 1121 1682" style="text-align: center;">40 мин</td> <td data-bbox="1121 1615 1289 1682" style="text-align: center;">30 мин</td> <td data-bbox="1289 1615 1461 1682" style="text-align: center;">20 мин</td> </tr> <tr> <td data-bbox="483 1682 786 1749" style="text-align: center;">1</td> <td data-bbox="786 1682 954 1749" style="text-align: center;">11 мин</td> <td data-bbox="954 1682 1121 1749" style="text-align: center;">8 мин</td> <td data-bbox="1121 1682 1289 1749" style="text-align: center;">7 мин</td> <td data-bbox="1289 1682 1461 1749" style="text-align: center;">6 мин</td> </tr> <tr> <td data-bbox="483 1749 786 1816" style="text-align: center;">2</td> <td data-bbox="786 1749 954 1816" style="text-align: center;">8 мин</td> <td data-bbox="954 1749 1121 1816" style="text-align: center;">7 мин</td> <td data-bbox="1121 1749 1289 1816" style="text-align: center;">6 мин</td> <td data-bbox="1289 1749 1461 1816" style="text-align: center;">5 мин</td> </tr> <tr> <td data-bbox="483 1816 786 1883" style="text-align: center;">3</td> <td data-bbox="786 1816 954 1883" style="text-align: center;">7 мин</td> <td data-bbox="954 1816 1121 1883" style="text-align: center;">6 мин</td> <td data-bbox="1121 1816 1289 1883" style="text-align: center;">5 мин</td> <td data-bbox="1289 1816 1461 1883" style="text-align: center;">4 мин</td> </tr> <tr> <td data-bbox="483 1883 786 1951" style="text-align: center;">4</td> <td data-bbox="786 1883 954 1951" style="text-align: center;">6 мин</td> <td data-bbox="954 1883 1121 1951" style="text-align: center;">5 мин</td> <td data-bbox="1121 1883 1289 1951" style="text-align: center;">4 мин</td> <td data-bbox="1289 1883 1461 1951" style="text-align: center;">3 мин</td> </tr> <tr> <td data-bbox="483 1951 786 2018" style="text-align: center;">5</td> <td data-bbox="786 1951 954 2018" style="text-align: center;">4 мин</td> <td data-bbox="954 1951 1121 2018" style="text-align: center;">3 мин</td> <td data-bbox="1121 1951 1289 2018" style="text-align: center;">2 мин</td> <td data-bbox="1289 1951 1461 2018" style="text-align: center;">1 мин</td> </tr> </tbody> </table>	Количество катализатора, %	Время реакции с водой в зависимости от температуры				+5 °С	+15 °С	+25 °С	+30 °С	0	60 мин	40 мин	30 мин	20 мин	1	11 мин	8 мин	7 мин	6 мин	2	8 мин	7 мин	6 мин	5 мин	3	7 мин	6 мин	5 мин	4 мин	4	6 мин	5 мин	4 мин	3 мин	5	4 мин	3 мин	2 мин	1 мин
Количество катализатора, %	Время реакции с водой в зависимости от температуры																																							
	+5 °С	+15 °С	+25 °С	+30 °С																																				
0	60 мин	40 мин	30 мин	20 мин																																				
1	11 мин	8 мин	7 мин	6 мин																																				
2	8 мин	7 мин	6 мин	5 мин																																				
3	7 мин	6 мин	5 мин	4 мин																																				
4	6 мин	5 мин	4 мин	3 мин																																				
5	4 мин	3 мин	2 мин	1 мин																																				

Наименование операций	Требования			
Приготовление смолы	Сделать контрольный замес для оценки жизнеспособности смолы в условиях объекта. Приготовить такое количество смолы, которое можно израсходовать за время жизнеспособности: смешать смолу с катализатором в течение 3 минут, вручную или низкооборотистой дрелью (до 300 об/мин).			
ПЕНЕПУРФОМ 65 — однокомпонентная гидроактивная жесткая смола				
Работы выполнять при температуре поверхности конструкции от +5 до +35 °С. При этом следить за тем, чтобы температура смолы была не ниже +17 °С.				
Подготовка насоса	Использовать ручной насос «ЕК-100М». Перед использованием смолы провести пробную промывку насоса гидравлическим маслом (например, Mobil HLP-68 или его аналогом) в режиме циркуляции.			
Приготовление смолы	Важно! Температура смолы должна быть не ниже +17 °С. При понижении температуры увеличивается вязкость, а при повышении температуры снижается жизнеспособность.			
	Подобрать количество катализатора исходя из скорости фильтрации воды и температуры окружающей среды (см. табл. ниже).			
	Количество катализатора, %	Время реакции с водой в зависимости от температуры		
		+5 °С	+15 °С	+25 °С
	2	10 мин	9 мин	6 мин
6	4 мин	3 мин	2 мин	
10	2 мин	1,5 мин	1 мин	
Сделать контрольный замес для оценки жизнеспособности смолы в условиях объекта. Приготовить такое количество смолы, которое можно израсходовать за время жизнеспособности: смешать смолу с катализатором в течение 3 минут, вручную или низкооборотистой дрелью (до 300 об/мин).				
ПЕНЕПОКСИ 2К — двухкомпонентный эпоксидный состав				
Работы выполнять при температуре поверхности конструкций от +5 °С и до +35 °С.				
Определение объема замеса	Готовить такое количество смеси компонентов, которое может быть использовано в течение 40 минут.			
Влияние температуры	Оптимальная температура окружающей среды 20 ± 2 °С. При повышении температуры жизнеспособность эпоксидного состава снижается, а при повышении увеличивается.			

Наименование операций	Требования
Приготовление смеси компонентов	Смешать компоненты состава в соотношении А:В=2:1 по массе в течение 3 минут до образования однородной консистенции. Для перемешивания использовать низкооборотную дрель (до 300 об/мин).
Особенности применения	Наносить только на сухое основание.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

Химическая стойкость бетона после обработки материалами системы Пенетрон

Для защиты бетона ограждающих конструкций от слабых и среднеагрессивных сред на стадии их возведения или изготовления следует применять гидроизоляционную добавку «Пенетрон Адмикс», которая позволяет увеличить марку бетона по водонепроницаемости и морозостойкости. К тому же бетон приобретает свойство «самозалечивания» трещин раскрытием до 0,4 мм.

Гидроизоляционная проникающая капиллярная смесь «Пенетрон» хотя и применяется уже после возведения (изготовления) конструкции, но изменяет (уплотняет) структуру самого бетона на весь проектный срок службы, т. е. данную смесь следует относить к мерам первичной защиты бетона.

Стойкость бетона к конкретной агрессивной среде в зависимости от марки бетона по водонепроницаемости следует определять по ГОСТ 31384 «Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования» и СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85».

Группа компаний «Пенетрон-Россия»
г. Екатеринбург, пл. Жуковского, д. 1
тел.: (343) 217-02-01, 217-02-02, 217-02-03

Представительство, г. Москва
Рязанский пр., д. 24, стр. 2
тел.: (495) 660-52-00

Телефон горячей линии: 8 (800) 200-70-92
info@penetron.ru

Координаты региональных представителей на сайте: www.penetron.ru

