

**ЗАО «ГРУППА КОМПАНИЙ «ПЕНЕТРОН-РОССИЯ»**

**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ**

**СТО 6658209531-004-2019**

**ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ И РЕМОНТ  
СООРУЖЕНИЙ  
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА  
С ПРИМЕНЕНИЕМ МАТЕРИАЛОВ  
ЗАО «ГК «ПЕНЕТРОН-РОССИЯ»**

**МОСКВА  
2019**



## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ .....                                                                                          | 6  |
| 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....                                                                                 | 7  |
| 2 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....                                                                            | 8  |
| 3 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛОВ И ОБОРУДОВАНИЯ .....                                                              | 11 |
| 3.1 Материалы системы Пенетрон – материалы для гидроизоляции строительных конструкций.....              | 11 |
| 3.1.1 Пенетрон – гидроизоляционная проникающая смесь .....                                              | 11 |
| 3.1.2 Пенетрон Адмикс – гидроизоляционная добавка для бетонов .....                                     | 13 |
| 3.1.3 Пенекрит – смесь для гидроизоляции швов и трещин .....                                            | 14 |
| 3.1.4 Пенеплаг – смесь для мгновенной остановки течей .....                                             | 15 |
| 3.1.5 Ватерплаг – смесь для быстрой остановки течей .....                                               | 17 |
| 3.1.6 Пенебар – саморасширяющийся жгут для гидроизоляции рабочих швов бетонирования.....                | 18 |
| 3.2 Материалы системы Скрепа – смеси для ремонта и восстановления защитного слоя конструкций.....       | 20 |
| 3.2.1 Скрепа М500 Ремонтная – смесь для поверхностного ремонта и гидроизоляции .....                    | 20 |
| 3.2.2 Скрепа М600 Инъекционная – смесь для заполнения пустот и полостей.....                            | 22 |
| 3.2.3 Скрепа М700 Конструкционная – смесь для конструкционного ремонта и гидроизоляции .....            | 23 |
| 3.2.4 Скрепа Самонивелир – смесь для ремонта горизонтальных участков строительных конструкций.....      | 24 |
| 3.2.5 Скрепа Финишная – смесь для заполнения сколов и раковин в бетоне и выравнивания поверхностей..... | 25 |
| 3.3 Инъекционные смолы .....                                                                            | 26 |
| 3.3.1 ПенеСплитСил – двухкомпонентная эластичная смола .....                                            | 27 |
| 3.3.2 ПенеПурФом – двухкомпонентная гидроактивная жесткая смола .....                                   | 28 |
| 3.3.3 ПенеПурФом 1К – однокомпонентная гидроактивная эластичная смола .....                             | 29 |
| 3.3.4 ПенеПурФом 65 – однокомпонентная гидроактивная жесткая смола.....                                 | 30 |
| 3.4 ПенеБанд С – лента для гидроизоляции деформационных швов.....                                       | 31 |
| 3.5 ПенеПокси 2К – двухкомпонентный эпоксидный состав для защиты конструкций от коррозии .....          | 32 |
| 3.6 ПенеБанд – лента для гидроизоляции деформационных швов.....                                         | 33 |
| 3.7 ПенеПокси – клей-герметик для гидроизоляции строительных конструкций .....                          | 34 |
| 3.8 Оборудование для инъекционных работ.....                                                            | 35 |
| 3.8.1 ЕК-100М – ручной поршневой насос для нагнетания полимерных смол .....                             | 35 |
| 3.8.2 ЕК-200 – электрический поршневой насос высокого давления для нагнетания полимерных смол .....     | 36 |
| 3.8.3 НДМ-20 – ручной поршневой насос для нагнетания смесей на цементной основе.....                    | 38 |
| 3.8.4 НДМ-40 – электрический шнековый насос для нагнетания смесей на цементной основе .....             | 39 |

|                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4 ОСОБЕННОСТИ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ И РЕМОНТА СООРУЖЕНИЙ АПК .....                                                         | 41  |
| 4.1 Резервуары для воды.....                                                                                       | 42  |
| 4.2 Сооружения для хранения силоса и сенажа .....                                                                  | 44  |
| 4.3 Рыбные хозяйства.....                                                                                          | 48  |
| 4.4 Животноводческие комплексы .....                                                                               | 52  |
| 4.4.1 Система навозоудаления цехов содержания животных.....                                                        | 52  |
| 4.4.2 Здания и хозяйственные постройки агропромышленных комплексов.....                                            | 53  |
| 4.4.3 Навозохранилища .....                                                                                        | 54  |
| 4.4.4 Дезинфекционные барьеры для автотранспорта .....                                                             | 56  |
| 4.5 Комплексы по производству биогаза.....                                                                         | 58  |
| 5 ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ СООРУЖЕНИЙ АПК НА СТАДИИ СТРОИТЕЛЬСТВА .....                                                       | 62  |
| 5.1 Устройство гидроизоляции ограждающих конструкций.....                                                          | 62  |
| 5.2 Гидроизоляция швов бетонирования.....                                                                          | 64  |
| 5.3 Гидроизоляция мест ввода инженерных коммуникаций .....                                                         | 65  |
| 5.4 Гидроизоляция технологических отверстий после демонтажа опалубки .....                                         | 66  |
| 5.5 Гидроизоляция деформационных швов .....                                                                        | 68  |
| 6 ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ И РЕМОНТ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ БЕТОННЫХ СООРУЖЕНИЙ АПК .....                                             | 72  |
| 6.1 Гидроизоляция ограждающих конструкций.....                                                                     | 72  |
| 6.2 Ликвидация напорных и безнапорных течей .....                                                                  | 74  |
| 6.3 Ремонт железобетонных конструкций и защита арматуры от коррозии .....                                          | 80  |
| 6.3.1 Ремонт поверхностных дефектов бетона.....                                                                    | 81  |
| 6.3.2 Ремонт дефектов бетона с оголением арматуры в сжатой зоне .....                                              | 82  |
| 6.3.3 Ремонт дефектов бетона с оголением арматуры в растянутой зоне .....                                          | 83  |
| 6.3.4 Заполнение пустот и трещин в строительных конструкциях.....                                                  | 86  |
| 6.3.5 Ремонт площадных и объемных дефектов .....                                                                   | 86  |
| 6.3.6 Заполнение сколов и раковин в бетоне и выравнивание поверхностей после ремонта .....                         | 89  |
| 6.4 Гидроизоляция мест ввода инженерных коммуникаций .....                                                         | 91  |
| 6.5 Гидроизоляция статичных трещин, швов бетонирования и швов сопряжения элементов железобетонных конструкций..... | 94  |
| 6.6 Гидроизоляция подвижных трещин .....                                                                           | 97  |
| 6.7 Гидроизоляция деформационных швов .....                                                                        | 102 |
| 7 ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ И УСИЛЕНИЕ КАМЕННОЙ КЛАДКИ .....                                                                   | 103 |
| 7.1 Гидроизоляция каменной кладки .....                                                                            | 103 |
| 7.2 Горизонтальная отсечка капиллярного подсоса и укрепление кладки .....                                          | 104 |
| 8 ЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ АГРЕССИВНЫХ ХИМИЧЕСКИХ СРЕД .....                                 | 106 |
| 8.1 Первичная защита бетона.....                                                                                   | 106 |
| 8.2 Вторичная защита бетона.....                                                                                   | 106 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А. Инструкция по подготовке материалов к работе.....                                                    | 110 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Уход за обработанной поверхностью .....                                                              | 114 |

|                                                         |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| ПРИЛОЖЕНИЕ В. Мероприятия по охране труда .....         | 115 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Контроль качества выполненных работ ..... | 116 |
| Г.1 Входной контроль .....                              | 116 |
| Г.2 Оперативный контроль .....                          | 116 |
| Г.3 Операционный контроль .....                         | 117 |
| Г.4 Инспекционный контроль .....                        | 117 |
| Г.5 Приемочный контроль .....                           | 117 |
| Г.6 Документальное сопровождение контроля качества..... | 117 |
| Г.7 Контрольно-измерительные приборы .....              | 118 |
| Г.8 Журнал технического контроля .....                  | 119 |
| Г.9 Акт освидетельствования скрытых работ .....         | 120 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Перечень оборудования и инструментов..... | 121 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Список нормативной документации .....     | 122 |

## ВВЕДЕНИЕ

Стандарт организации (далее – СТО) разработан в полном соответствии с действующими строительными правилами. Разработка Стандарта обусловлена необходимостью систематизации вариантов применения широкого спектра материалов при строительстве и ремонте различных конструкций и сооружений агропромышленного комплекса (далее – АПК).

Настоящий стандарт дает сведения о выборе материалов и технологиях их применения для большинства конструкций и сооружений АПК. При этом материалы, поставляемые ЗАО «Группа компаний «Пенетрон-Россия» (далее – ЗАО «ГК «Пенетрон-Россия»), уже имеют успешный опыт применения на предприятиях АПК.

Стандарт регламентирует применение на строящихся и эксплуатируемых сооружениях АПК следующих материалов и оборудования, производимых и поставляемых ЗАО «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», «ПенеСплит-Сил», «ПенеПурФом Н», «ПенеПурФом НР», «ПенеПурФом Р», «ПенеПурФом 65», «ПенеПурФом 1К», «Скоба крепежная металлическая», насос «ЕК-100М», насос «ЕК-200», насос «НДМ-20», насос «НДМ-40». Материалы применяются для устройства и восстановления гидроизоляции, а также для проведения комплексного ремонта различных сооружений.

Все материалы, указанные в стандарте, сертифицированы, в том числе на соответствие стандартам Европейского союза EN. Материалы имеют свидетельства о государственной регистрации Таможенного союза ЕАЭС, разрешающие их применение в контакте с питьевой водой, что является обязательным требованием для ряда сооружений АПК. На предприятиях Группы компаний «Пенетрон-Россия» внедрена система менеджмента качества, которая соответствует российскому стандарту ГОСТ Р ИСО 9001-2015 и международному стандарту ISO 9001-2015.

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения ЗАО «Группа компаний «Пенетрон-Россия».

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Стандарт разработан для всех типов конструкций зданий и сооружений, выполненных из монолитного и сборного железобетона и каменной кладки.

1.2 Настоящий стандарт распространяется на:

- технологию защиты от коррозии (гидроизоляции) монолитных и сборных бетонных и железобетонных, а также выполненных из каменной кладки конструкций на стадии строительства;
- технологию восстановления защиты от коррозии (гидроизоляции) монолитных и сборных бетонных и железобетонных, а также выполненных из каменной кладки конструкций и их отдельных узлов и элементов при проведении ремонтно-строительных работ;
- технологию ремонта бетонной конструкции и каменной кладки;
- технологию устройства защиты конструкций от сильноагрессивных сред.

1.3 Настоящий стандарт также устанавливает требования к проектированию и выполнению работ на всех конструкциях АПК по указанным выше технологиям с применением материалов производства ЗАО «ГК «Пенетрон-Россия».

1.4 Кроме настоящих технологий должны выполняться требования строительных правил проектирования конструкций зданий и сооружений, техники безопасности и правил по охране труда.

1.5 Материалы, применяемые для ремонта и гидроизоляции бетонных, железобетонных и каменных конструкций, должны отвечать требованиям действующих нормативных документов в области строительства. При предъявлении особых требований (возможность применения в контакте с питьевой водой, коррозионная стойкость и пр.) возможность использования материала должна быть подтверждена соответствующей документацией.

## 2. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**Адгезия** – прочность сцепления поверхностей двух материалов, выраженная в определенных единицах измерения.

**Арматура** – составная часть железобетонных конструкций для восприятия, главным образом, растягивающих усилий.

**Вода затворения** – вода определенного качества в количестве, необходимом для приготовления растворной смеси.

**Воздействие окружающей (агрессивной) среды** – несиловое воздействие на бетон в конструкции или сооружении, вызванное физическими, химическими, физико-химическими, биологическими или иными проявлениями, приводящими к изменению структуры бетона или состояния арматуры, повреждению и потере прочности каменной кладки.

**Восстановление (ремонт)** - комплекс мероприятий, обеспечивающих повышение эксплуатационных качеств конструкции, пришедших в ограниченно работоспособное состояние, до уровня их первоначального состояния, определяемого соответствующими требованиями нормативных документов на момент проектирования объекта.

**Гидроизоляция** – защита строительных конструкций от коррозии, возникающей в результате разрушающего воздействия воды на структуру строительной конструкции.

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

**Затворение сухой смеси** – процесс смешения сухой смеси с заданным количеством воды.

**Защитный слой бетона** – слой бетона, предназначенный для защиты арматуры от коррозии.

**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.

**Инъекционная смола** – полимерный материал низкой вязкости, предназначенный для гидроизоляции и укрепления конструкций.

**Каверна** – пустота неправильной или округлой формы размером свыше 1,0 мм, образованная в результате вовлечения пузырьков воздуха на поверхности опалубки в результате недоуплотнения бетонной смеси из-за недостаточного вибрирования.

**Каменная кладка** – конструкция из природных или искусственных камней (кирпича, блоков), соединенных между собой строительным раствором.

**Капиллярный подсос** – движение жидкости (в том числе вертикально вверх) по строительной конструкции вследствие действия капиллярных сил, вызывающее намокание и ослабление конструкции.

**Конструкционный ремонт** – строительно-монтажные работы по нанесению ремонтных материалов для восстановления долговечности и несущей способности конструкций в соответствии с проектными требованиями.

**Коррозия** – процесс разрушения строительных конструкций в результате воздействия воды и агрессивных сред или вследствие внутренних химических или физико-механических процессов.

**Напор** – давление воды, выраженное высотой водяного столба в метрах над рассматриваемым уровнем.

**Несущая способность конструкции** – способность конструкции воспринимать нагрузки и воздействия, обеспечивать пространственную устойчивость сооружений.

**Подвижные (активные) трещины** – трещины, способные изменять ширину своего раскрытия под воздействием нагрузок и изменений температуры.

**Пустоты** – полости неопределенной формы внутри конструкций.

**Раковина** – разновидность дефекта защитного слоя в виде рыхловатых скоплений слабоцементированного гравия, щебня или крупного песка, образованных в результате технологических и конструктивных причин.

**Раствор** – искусственный камневидный материал, представляющий собой затвердевшую смесь вяжущего, мелкого заполнителя, затворителя и необходимых добавок.

**Растворная смесь** – смесь тщательно перемешанных вяжущего, мелкого заполнителя, затворителя и необходимых добавок, готовая к применению.

**Ремонтные сухие смеси** – сухие смеси, предназначенные для восстановления геометрических и эксплуатационных показателей бетонных, железобетонных и каменных конструкций.

**Самонивелирующаяся растворная смесь** – растворная смесь, способная растекаться на значительные расстояния, заполнять густоармированные формы любой геометрии и уплотняться под действием собственного веса без приложения внешних воздействий (вибрации).

**Сильная степень агрессивности** – степень агрессивного воздействия на бетонные и железобетонные конструкции, при которой разрушение бетона и/или потеря защитного действия его по отношению к стальной арматуре за 50 лет эксплуатации распространяется на глубину 20 мм и более.

**Средняя степень агрессивности** – степень агрессивного воздействия на бетонные и железобетонные конструкции, при которой разрушение бетона и/или потеря защитного действия его по отношению к стальной арматуре за 50 лет эксплуатации распространяется на глубину не более 20 мм.

**Слабая степень агрессивности** – степень агрессивного воздействия на бетонные и железобетонные конструкции, при которой разрушение бетона и/или потеря защитного действия его по отношению к стальной арматуре за 50 лет эксплуатации распространяется на глубину не более 10 мм.

**Сколы** – разновидность дефекта защитного слоя, образовавшегося в результате механического повреждения или при химической коррозии арматурного каркаса.

**Сохраняемость первоначальной подвижности (растворной смеси)** – время после затворения водой, в течение которого растворная смесь сохраняет свою подвижность и может быть использована.

**Среда эксплуатации** – комплекс химических, биологических и физических воздействий, которым подвергается бетон в процессе эксплуатации.

**Статичные (неактивные) трещины** – трещины, не меняющие раскрытия при внешних воздействиях.

**Сухая строительная смесь** – это смесь сухих компонентов вяжущего (минерального, полимерного или смешанного) заполнителя и добавок, дозированных и перемешанных на заводе, затворяемая водой перед употреблением.

**Сухая строительная гидроизоляционная инъекционная смесь** – это смесь, предназначенная для восстановления гидроизоляции за счет герметичного заполнения под давлением методом инъектирования пустот и трещин в бетонных и каменных конструкциях с раскрытием более 0,4 мм.

**Сухая строительная гидроизоляционная поверхностная смесь** – это смесь, предназначенная для устройства и восстановления гидроизоляции за счет создания водонепроницаемого слоя (мембраны) применительно к любым бетонным и каменным конструкциям.

**Сухая строительная гидроизоляционная проникающая смесь** – это смесь, предназначенная для гидроизоляции бетонных и защиты железобетонных конструкций I, II и III категорий трещиностойкости (с раскрытием трещин в конструкциях до 0,4 мм) за счет повышения следующих характеристик бетона (водонепроницаемость, морозостойкость, коррозионная стойкость и т.д.) и приобретения им свойства «самозалечивания» трещин.

**Сухая строительная гидроизоляционная безусадочная смесь** – это смесь, предназначенная для устройства и восстановления гидроизоляции статичных швов и трещин за счет создания водонепроницаемого слоя внутри конструкции в устье шва (трещины) применительно к любым бетонным и каменным конструкциям.

**Сухая строительная гидроизоляционная быстросхватывающаяся смесь** – это смесь, предназначенная для быстрой ликвидации локальных напорных течей за счет создания временного водонепроницаемого слоя внутри дефекта конструкции применительно к любым бетонным и каменным конструкциям.

**Торкретирование** – процесс нанесения на поверхность строительных конструкций растворной смеси под давлением.

**Усиление** – комплекс мероприятий, обеспечивающих повышение несущей способности и эксплуатационных свойств строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая грунты основания, по сравнению с фактическим состоянием или проектными показателями.

**Химическая стойкость** – способность материала или покрытия сохранять свои защитные свойства при воздействии на них различных сред.

**Шов бетонирования** – шов в бетонных и железобетонных конструкциях в месте контакта бетонов 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.).

3. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛОВ И ОБОРУДОВАНИЯ

3.1 Материалы системы Пенетрон — материалы для гидроизоляции строительных конструкций

Система материалов Пенетрон — общее название системы материалов, применяемых для гидроизоляции сборных и монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Материалы позволяют устранить, обеспечить или восстановить надежную гидроизоляцию строительных конструкций. Система материалов применяется уже более 50 лет во многих странах мира.

3.1.1 Пенетрон — гидроизоляционная проникающая смесь



Описание:

Смесь сухая гидроизоляционная проникающая капиллярная W10 (повышение марки по водонепроницаемости на 3 ступени) «Пенетрон» ГОСТ Р 56703–2015. Состоит из портландцемента, кварцевого песка определенной гранулометрии, активных химических компонентов. Производится согласно ТУ 23.64.10–001–77919831–2018. Технические характеристики — см. табл. 3.1.1. Приготовление растворной смеси — см. Приложение А.

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 3.1.1 — 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                  |                  |
| Насыпная плотность                     | 1200 ± 100 кг/м³ | 1200 кг/м³           |                  |

| Наименование показателя                                                        | Требования                                                                                                                                   | Фактические значения                         | Методы измерения |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------|
| Содержание хлорид-ионов                                                        | не более 0,1%                                                                                                                                | 0,002%                                       | ГОСТ 5382        |
| Растворная смесь                                                               |                                                                                                                                              |                                              |                  |
| Подвижность                                                                    | не менее П <sub>к3</sub>                                                                                                                     | П <sub>к3</sub>                              | 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),<br>пластиковые ведра (5, 10, 25 кг),<br>МКР (1000 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 |                                              |                  |

3.1.2 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. 3.1.2. Приготовление раствора добавки — см. Приложение А.

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, которые обеспечивают более 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 3.1.2 — 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 | 1020 ± 70 кг/м³                                                                                                                              |                           |
| 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 (1000 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 |                           |

3.1.3 Пенекрит — смесь для гидроизоляции швов и трещин



Описание:

Смесь сухая мелкозернистая, гидроизоляционная, безусадочная П<sub>к</sub> 1, В30, W14, F300 «Пенекрит» ГОСТ 31357–2007. Состоит из портландцемента, кварцевого песка определенной granulometry, активных химических компонентов. Производится согласно ТУ 23.64.10–001–77919831–2018. Технические характеристики — см. табл. 3.1.3. Приготовление растворной смеси — см. Приложение А.

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 3.1.3 — 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                                              | 1260 ± 100 кг/м³                                                                                                                             | 1260 кг/м³           |                  |
| Растворная смесь                                                |                                                                                                                                              |                      |                  |
| Подвижность                                                     | П <sub>к</sub> 1                                                                                                                             | П <sub>к</sub> 1     | ГОСТ 5802        |
| Сохраняемость первоначальной подвижности                        | 30 мин                                                                                                                                       | 30 мин               |                  |
| Водоудерживающая способность                                    | не менее 95%                                                                                                                                 | 99,05%               |                  |
| 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 31356       |
| Марка по морозостойкости                                        | не менее F300                                                                                                                                | F300                 |                  |
| Марка по морозостойкости контактной зоны                        | не менее F <sub>кз</sub> 100                                                                                                                 | F <sub>кз</sub> 100  |                  |
| Марка по водонепроницаемости                                    | не менее W14                                                                                                                                 | W18                  | ГОСТ 12730.5     |
| Дополнительные характеристики                                   |                                                                                                                                              |                      |                  |
| Упаковка                                                        | многослойные мешки (25 кг),<br>пластиковые ведра (5, 10, 25 кг),<br>МКР (100 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 |                      |                  |

3.1.4 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 granulometry, активных химических компонентов. Производится согласно ТУ 23.64.10–001–77919831–2018. Технические характеристики — см. табл. 3.1.4. Приготовление растворной смеси — см. Приложение А.

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 3.1.4 — 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                                              | 1140 ± 100 кг/м³            | 1140 кг/м³           |                  |
| Растворная смесь                                                |                             |                      |                  |
| Сроки схватывания:<br>– начало не ранее;<br>– конец не позднее; | 0,5 мин<br>4 мин            | 0,5 мин<br>2 мин     | ГОСТ 310.3       |
| Подвижность                                                     | не менее РК100              | РК100                | ГОСТ 310.4       |
| Сохраняемость первоначальной подвижности                        | 30 секунд                   | 30 секунд            |                  |
| Водоудерживающая способность                                    | не менее 95%                | 99,75%               | ГОСТ 5802        |
| 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 31356       |
| Марка по морозостойкости                                        | не менее F25                | F25                  |                  |
| Марка по морозостойкости контактной зоны                        | не менее F <sub>кз</sub> 25 | F <sub>кз</sub> 25   |                  |
| Марка по водонепроницаемости через 72 часа                      | не менее W6                 | W16                  | ГОСТ 12730.5     |

| Наименование показателя            | Требования                                                           | Фактические значения | Методы измерения |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------|
| 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 |                      |                  |

3.1.5 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 гранулометрии, активных химических компонентов. Производится согласно ТУ 23.64.10–001–77919831–2018. Технические характеристики — см. табл. 3.1.5. Приготовление растворной смеси — см. Приложение А.

Назначение:

Используется для быстрой остановки течей.

Преимущества:

– Высокая водонепроницаемость.

– Быстрое схватывание (3 минуты).

– Расширяется при контакте с водой.

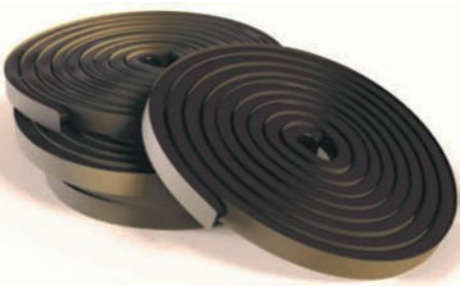
Принцип действия:

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

Таблица 3.1.5 — 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                                              | 1190 ± 100 кг/м³                                                     | 1190 кг/м³           |                  |
| Растворная смесь                                                |                                                                      |                      |                  |
| Сроки схватывания:<br>– начало не ранее;<br>– конец не позднее; | 0,5 мин<br>6 мин                                                     | 1 мин<br>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        |
| 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 31356       |
| Марка по морозостойкости                                        | не менее F25                                                         | F25                  |                  |
| Марка по морозостойкости контактной зоны                        | не менее F <sub>кз</sub> 25                                          | F <sub>кз</sub> 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 |                      |                  |

3.1.6 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. 3.1.6.

Назначение:

Используется для гидроизоляции статичных 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 3.1.6 — 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/см³                                                                                                                          |                           |
| Объемное расширение (хранение в воде):<br>– 24 часов<br>– 48 часов<br>– 72 часов<br>– 120 часов | не менее 1,40 раза<br>не менее 1,75 раза<br>не менее 1,90 раза<br>не менее 2,10 раза                                                        |                           |
| Сечение жгута: высота/ширина                                                                    | 17 ± 2 / 23 ± 2 мм                                                                                                                          |                           |
| Длина жгута                                                                                     | 5,0 ± 0,1 м                                                                                                                                 |                           |
| 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:<br>– в коробке 6 рулонов по 5 м.п.;<br>– размер коробки 370х370х230 мм;<br>– 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. 3.1.7.

**Таблица 3.1.7 — Технические характеристики  
«Скоба крепежная металлическая»**

| Наименование показателя       | Значение                                                                       | Методы измерения          |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Технические характеристики    |                                                                                |                           |
| Длина                         | 1000 ± 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<br>металлического профиля длиной 1 м | ТУ 5285–006–77919831–2009 |

3.2 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.

3.2.1 Скрепа М500 Ремонтная — смесь для поверхностного ремонта и гидроизоляции



Описание:

Смесь сухая ремонтная, поверхностно-восстановительная П<sub>к</sub> 1, В35, W14, F400 «Скрепа М500 Ремонтная» ГОСТ 31357–2007. Состоит из портландцемента, кварцевого песка определенной гранулометрии, химических добавок и армирующего фиброволокна. Производится согласно ТУ 23.64.10–003–77919831–2018. Технические характеристики — см. табл. 3.2.1. Приготовление растворной смеси — см. Приложение А.

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 3.2.1 — 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                                              | 1350 ± 100 кг/м³ | 1350 кг/м³           |                  |
| Растворная смесь                                                |                  |                      |                  |
| Подвижность                                                     | П <sub>к</sub> 1 | П <sub>к</sub> 1     | ГОСТ 5802        |
| Сохраняемость первоначальной подвижности                        | не менее 30 мин  | 30 мин               |                  |
| Водоудерживающая способность                                    | не менее 95%     | 98,89%               |                  |
| Раствор                                                         |                  |                      |                  |
| 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 31356   |
| Марка по морозостойкости                 | не менее F400                                                                                                                                      | F500                |              |
| Марка по морозостойкости контактной зоны | не менее F <sub>кз</sub> 100                                                                                                                       | F <sub>кз</sub> 100 |              |
| Марка по водонепроницаемости             | не менее W14                                                                                                                                       | W18                 | ГОСТ 12730.5 |
| <b>Дополнительные характеристики</b>     |                                                                                                                                                    |                     |              |
| Упаковка                                 | многослойные мешки (25 кг),<br>пластиковые ведра (25 кг),<br>МКР (1000 кг)                                                                         |                     |              |
| Условия хранения и транспортировки       | многослойные мешки и МКР хранить в сухих помещениях,<br>пластиковые ведра при любой влажности и температуре                                        |                     |              |
| Гарантийный срок хранения                | 6 месяцев в МКР, 12 месяцев в многослойных мешках,<br>18 месяцев в пластиковых ведрах при условии ненарушенной<br>герметичности заводской упаковки |                     |              |

3.2.2 Скрепа М600 Инъекционная — смесь для заполнения пустот и полостей



Описание:

Смесь сухая тонкодисперсная, ремонтная, инъекционная Р<sub>к</sub> 150, 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. 3.2.2. Приготовление растворной смеси — см. приложение А.

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 3.2.2 — 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/м³                                                                                            | 880 кг/м³            |                  |
| Растворная смесь                                                |                                                                                                            |                      |                  |
| Подвижность                                                     | не менее Р <sub>к</sub> 150                                                                                | 165 мм               | ГОСТ 31356       |
| Сохраняемость первоначальной подвижности                        | не менее 90 мин                                                                                            | 90 мин               |                  |
| Водоудерживающая способность                                    | не менее 95%                                                                                               | 96,85%               | ГОСТ 5802        |
| Раствор                                                         |                                                                                                            |                      |                  |
| 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 31356       |
| Марка по морозостойкости                                        | не менее F400                                                                                              | F400                 |                  |
| Марка по морозостойкости контактной зоны                        | не менее F <sub>кз</sub> 100                                                                               | F <sub>кз</sub> 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 |                      |                  |

3.2.3 Скрепа М700 Конструкционная — смесь для конструкционного ремонта и гидроизоляции

Описание:

Смесь сухая ремонтная, объемно-восстановительная конструкционная П<sub>к</sub> 1, В50, W18, F400 «Скрепа М700 Конструкционная» ГОСТ 31357–2007. Состоит из портландцемента, кварцевого песка определенной granulometрии, комплекса химических добавок и армирующего фиброволокна. Производится согласно ТУ 23.64.10–003–77919831–2018. Технические характеристики — см. табл. 3.2.3. Приготовление растворной смеси — см. Приложение А.

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 3.2.3 — 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                                              | 1300 ± 100 кг/м³                                                                                                                                   | 1300 кг/м³           |                  |
| Растворная смесь                                                |                                                                                                                                                    |                      |                  |
| Подвижность                                                     | П <sub>к</sub> 1                                                                                                                                   | П <sub>к</sub> 1     | ГОСТ 5802        |
| Сохраняемость первоначальной подвижности                        | не менее 30 мин                                                                                                                                    | 30 мин               |                  |
| Водоудерживающая способность                                    | не менее 95%                                                                                                                                       | 98,78%               |                  |
| Раствор                                                         |                                                                                                                                                    |                      |                  |
| 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 31356       |
| Марка по морозостойкости                                        | не менее F400                                                                                                                                      | F800                 |                  |
| Марка по морозостойкости контактной зоны                        | не менее F <sub>кз</sub> 100                                                                                                                       | F <sub>кз</sub> 100  |                  |
| Марка по водонепроницаемости                                    | не менее W18                                                                                                                                       | W20                  | ГОСТ 12730.5     |
| Дополнительные характеристики                                   |                                                                                                                                                    |                      |                  |
| Упаковка                                                        | многослойные мешки (25 кг),<br>пластиковые ведра (25 кг),<br>МКР (1000 кг)                                                                         |                      |                  |
| Условия хранения и транспортировки                              | многослойные мешки и МКР хранить в сухих помещениях,<br>пластиковые ведра при любой влажности и температуре                                        |                      |                  |
| Гарантийный срок хранения                                       | 6 месяцев в МКР, 12 месяцев в многослойных мешках,<br>18 месяцев в пластиковых ведрах при условии ненарушенной<br>герметичности заводской упаковки |                      |                  |

3.2.4 Скрепа Самонивелир — смесь для ремонта горизонтальных участков строительных конструкций

Описание:

Смесь сухая ремонтная, поверхностно-восстановительная П<sub>к</sub> 4, В50, W16, F400 «Скрепа Самонивелир» ГОСТ 31357–2007. Состоит из портландцемента, кварцевого песка определенной гранулометрии, химических добавок и армирующего фиброволокна. Производится согласно ТУ 23.64.10–003–77919831–2018. Технические характеристики — см. табл. 3.2.4. Приготовление растворной смеси — см. Приложение А.

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 3.2.4 — Технические характеристики смеси «Скрепа Самонивелир»

| 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                                              | 1250 ± 100 кг/м³                                                                                                                                   | 1250 кг/м³           |                  |
| Растворная смесь                                                |                                                                                                                                                    |                      |                  |
| Подвижность                                                     | П <sub>к</sub> 4                                                                                                                                   | П <sub>к</sub> 4     | ГОСТ 5802        |
| Сохраняемость первоначальной подвижности                        | не менее 30 мин                                                                                                                                    | 30 мин               |                  |
| Водоудерживающая способность                                    | не менее 95%                                                                                                                                       | 98,89%               |                  |
| Раствор                                                         |                                                                                                                                                    |                      |                  |
| 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 B25                                                                                                                                       | B25 (32,0 МПа)       |                  |
| Класс по прочности на растяжение при изгибе в возрасте 28 суток | не менее Btb5,2                                                                                                                                    | Btb8,0 (10,4 МПа)    |                  |
| Класс по прочности на сжатие в возрасте 28 суток                | не менее B50                                                                                                                                       | B50 (65 МПа)         |                  |
| Прочность сцепления с основанием                                | не менее 2,5 МПа                                                                                                                                   | 2,6 МПа              | ГОСТ 31356       |
| Марка по морозостойкости                                        | не менее F400                                                                                                                                      | F400                 |                  |
| Марка по морозостойкости контактной зоны                        | не менее F <sub>кз</sub> 100                                                                                                                       | F <sub>кз</sub> 100  |                  |
| Марка по водонепроницаемости                                    | не менее W16                                                                                                                                       | W18                  | ГОСТ 12730.5     |
| Дополнительные характеристики                                   |                                                                                                                                                    |                      |                  |
| Упаковка                                                        | многослойные мешки (25 кг),<br>пластиковые ведра (25 кг),<br>МКР (1000 кг)                                                                         |                      |                  |
| Условия хранения и транспортировки                              | многослойные мешки и МКР хранить в сухих помещениях,<br>пластиковые ведра при любой влажности и температуре                                        |                      |                  |
| Гарантийный срок хранения                                       | 6 месяцев в МКР, 12 месяцев в многослойных мешках,<br>18 месяцев в пластиковых ведрах при условии ненарушенной<br>герметичности заводской упаковки |                      |                  |

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

**Описание:**  
Смесь сухая тонкодисперсная, поверхностно-восстановительная П<sub>к</sub> 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. 3.2.5. Приготовление растворной смеси — см. Приложение А.

**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 3.2.5 — 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                                              | 1150 ± 100 кг/м³                                                                                                                                   | 1136 кг/м³           |                  |
| Растворная смесь                                                |                                                                                                                                                    |                      |                  |
| Подвижность                                                     | П <sub>к</sub> 1                                                                                                                                   | П <sub>к</sub> 1     | ГОСТ 5802        |
| Сохраняемость первоначальной подвижности                        | не менее 30 мин                                                                                                                                    | 30 мин               |                  |
| Водоудерживающая способность                                    | не менее 95%                                                                                                                                       | 98,37%               |                  |
| Раствор                                                         |                                                                                                                                                    |                      |                  |
| 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 31356       |
| Марка по морозостойкости                                        | не менее F400                                                                                                                                      | F400                 |                  |
| Марка по морозостойкости контактной зоны                        | не менее F <sub>кз</sub> 100                                                                                                                       | F <sub>кз</sub> 100  |                  |
| Марка по водонепроницаемости                                    | не менее W16                                                                                                                                       | W18                  | ГОСТ 12730.5     |
| Дополнительные характеристики                                   |                                                                                                                                                    |                      |                  |
| Упаковка                                                        | многослойные мешки (20 кг),<br>пластиковые ведра (20 кг),<br>МКР (800 кг)                                                                          |                      |                  |
| Условия хранения и транспортировки                              | многослойные мешки и МКР хранить в сухих помещениях,<br>пластиковые ведра при любой влажности и температуре                                        |                      |                  |
| Гарантийный срок хранения                                       | 6 месяцев в МКР, 12 месяцев в многослойных мешках,<br>18 месяцев в пластиковых ведрах при условии ненарушенной<br>герметичности заводской упаковки |                      |                  |

3.3 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. 3.3.

Таблица 3.3 — Область применения полиуретановых смол

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

3.3.1 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. 3.3.1. Подготовка смолы к применению — см. Приложение А.

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 3.3.1 — Технические характеристики смолы «ПенеСплитСил»

| Наименование показателя                                                                   | Значение                                                                                 | Методика испытания |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Технические характеристики                                                                |                                                                                          |                    |
| Плотность при 20 °С:<br>– комп. А<br>– комп. Б                                            | 950 ± 50 кг/м³<br>1100 ± 50 кг/м³                                                        | ГОСТ 28513         |
| Условная вязкость при температуре 20 °С:<br>– комп. А<br>– комп. Б<br>– смесь компонентов | 250 ± 25 мм²/с<br>30 ± 3 мм²/с<br>70 ± 7 мм²/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%                                                                             | –                  |
| Относительное удлинение при разрыве                                                       | не менее 100%                                                                            | ГОСТ 10174         |
| Дополнительные характеристики                                                             |                                                                                          |                    |
| Упаковка                                                                                  | комп. А — металлическая емкость 20 кг;<br>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 |                    |

3.3.2 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 мелкочаеистой структурой. Производятся согласно ТУ 5775–013–77919831–2016. Технические характеристики — см. табл. 3.3.2. Подготовка смол к применению — см. Приложение А.

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 3.3.2 — Технические характеристики смолы «ПенеПурФом»

| Наименование показателя                                                             | Значение                                                                                    |                                    |                                    | Методика<br>испытания         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
|                                                                                     | ПенеПурФом Н                                                                                | ПенеПурФом НР                      | ПенеПурФом Р                       |                               |
| Технические характеристики                                                          |                                                                                             |                                    |                                    |                               |
| Плотность при 20 °С:<br>– комп. А<br>– комп. Б                                      | 1000 ± 50 кг/м³<br>1200 ± 50 кг/м³                                                          | 1000 ± 50 кг/м³<br>1200 ± 50 кг/м³ | 1000 ± 50 кг/м³<br>1200 ± 50 кг/м³ | ГОСТ 28513                    |
| Условная вязкость при температуре 20 °С:<br>– комп. А<br>– комп. Б                  | 280 ± 28 мм²/с<br>280 ± 28 мм²/с                                                            | 280 ± 28 мм²/с<br>280 ± 28 мм²/с   | 200 ± 20 мм²/с<br>280 ± 28 мм²/с   | ГОСТ 8420                     |
| Жизнеспособность смеси компонентов<br>смолы при 20 °С без взаимодействия<br>с водой | не менее 90 мин                                                                             | не менее 90 сек                    | не менее 15 сек                    | ГОСТ 53653                    |
| Время желатинизации с отвердителем при<br>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<br>взаимодействии с водой                           | не более 600%                                                                               | не более 850%                      | не более 1150%                     | ТУ 5775–013–<br>77919831–2016 |
| Дополнительные характеристики                                                       |                                                                                             |                                    |                                    |                               |
| Упаковка                                                                            | комп. А — металлическая емкость 20 кг;<br>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<br>упаковки |                                    |                                    |                               |

3.3.3 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. 3.3.3. Подготовка смолы к применению — см. Приложение А.

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 3.3.3 — Технические характеристики смолы «ПенеПурФом 1К»

| Наименование показателя                                                                                     | Значение                                                                                 |                           | Методика<br>испытания     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
|                                                                                                             | ПенеПурФом 1К                                                                            | ПенеПурФом 1К Катализатор |                           |
| Технические характеристики                                                                                  |                                                                                          |                           |                           |
| Плотность при 25 ± 2 °С                                                                                     | 1000 ± 50 кг/м³                                                                          | 1000 ± 50 кг/м³           | ГОСТ 18329                |
| Условная вязкость при 20 ± 2 °С                                                                             | 450 ± 50 мм²/с                                                                           | 50 ± 10 мм²/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:<br>– с катализатором и водой<br>– с водой         | не более 1300%<br>не более 800%                                                          | –                         | ТУ 5775–009–77919831–2013 |
| Дополнительные характеристики                                                                               |                                                                                          |                           |                           |
| Упаковка                                                                                                    | смола — металлическая емкость 18 кг;<br>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 |                           |                           |

3.3.4 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. 3.3.4. Подготовка смолы к применению — см. Приложение А.

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 3.3.4 — Технические характеристики смолы «ПенеПурФом 65»

| Наименование показателя                                                                                                       | ПенеПурФом 65                                                                               | Катализатор<br>ПенеПурФом 65 кат | Методика<br>испытания         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Технические характеристики                                                                                                    |                                                                                             |                                  |                               |
| Плотность                                                                                                                     | 1100 ± 50 кг/м³                                                                             | 950 ± 50 кг/м³                   | ТУ 5775–012–<br>77919831–2015 |
| Условная вязкость при 20 ± 2 °С                                                                                               | 200 ± 20 мм²/с                                                                              | 25 ± 5 мм²/с                     |                               |
| Жизнеспособность смеси смолы и катализатора при<br>отсутствии контакта с водой и влагой воздуха, при<br>температуре 20 ± 2 °С | не менее 60 мин<br>(допускается образование пленки<br>через 3–5 мин)                        |                                  |                               |
| Увеличение объема при 20 ± 2 °С, при взаимодействии<br>с катализатором и водой                                                | не более 6500%                                                                              |                                  |                               |
| Дополнительные характеристики                                                                                                 |                                                                                             |                                  |                               |
| Упаковка                                                                                                                      | смола — металлическая емкость 18 кг,<br>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<br>герметичности заводской упаковки |                                  |                               |

3.4 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. 3.4.

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. 3.5.

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 °С.
- Стойкость к ультрафиолету.

Таблица 3.4 — 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  |                  |

3.5 ПенеПокси 2К — двухкомпонентный эпоксидный состав 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. 3.5. Подготовка состава к применению — см. Приложение А.

**Назначение:**

Используется для монтажа гидроизоляционной ленты «ПенеБанд С», для гидроизоляции и защиты от коррозии

строительных конструкций.

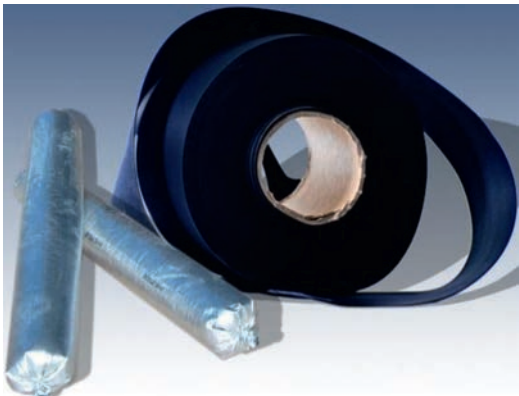
**Преимущества:**

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

Таблица 3.5 — 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 1600 кг/м³                                                 |                                          | 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 |                                          |                  |

3.6 ПенеБанд — лента для гидроизоляции деформационных швов



Описание:

Эластичная гидроизоляционная лента черного цвета «ПенеБанд», производится согласно ТУ 5774–015–77919831–2016. Технические характеристики — см. табл. 3.6.

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. 3.7.

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 °С.
- Материалы не токсичны и экологически безопасны.

Таблица 3.6 — 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  |                  |

3.7 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. 3.7.

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 3.7 — 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                          | 1500 ± 50 кг/м³                                                                           | 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 |                           |

### 3.8 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.

#### 3.8.1 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 ÷ 13) x 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 насоса (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.

3.8.2 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. 3.8.2.

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 3.8.2 — 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):<br>рабочее давление/разрывное давление | 225/900 атм        |
| Количество перекачиваемых компонентов                                                   | 2                  |
| 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 х 400 х 250 мм |

Ввод в эксплуатацию:

Перед началом работ проверьте все резьбовые соединения насоса. При необходимости затяните без усилия ключом.

Установите пластиковые емкости в посадочные гнезда. Для уплотнения резьбовых соединений используйте резиновые кольца, входящие в ремонтный комплект.

Надежно закрепите дрель в посадочном гнезде насоса и проверьте правильность настроек дрели (вращение вперед, обороты низкие, ударный режим отключен).

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:**

После проверки работоспособности насоса выкачайте гидравлическое масло из рукавов высокого давления.

Налейте в пластиковые емкости необходимый объем инъекционной смолы. Избегайте попадания в приемные емкости любых инородных тел и воды.

Установите насос на ровную поверхность так, чтобы видеть манометры насоса.

Прокачайте насосом рукава высокого давления до момента, пока смесь компонентов смолы не потечет из смесителя.

При работе с двухкомпонентными составами незамедлительно промойте смеситель компонентом А для предотвращения полимеризации смолы в смесителе.

Присоедините смеситель к инъектору и начните процесс инъектирования.

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 падать. 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).

После 20–30 минут работы сделайте перерыв не менее 5 минут для предотвращения перегрева насоса. Не допускайте работы насоса всухую более 30 секунд.

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 инъектора.

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).

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



Назначение:

Используется для нагнетания инъекционных смесей на цементной основе. Технические характеристики — см. табл. 3.8.3.

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 (Ø = 18 мм; l = 2,5 м) — 1 шт.
- 5. Шаровой кран с переходником — 1 шт.
- 6. Инъектор (Ø = 18 мм; l = 160 мм) — 10 шт.

Таблица 3.8.3 — 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).

3.8.4 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. 3.8.4.

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 3.8.4 — 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. 3.8.4).



Рисунок 3.8.4 — Положение R и положение L

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 включателя 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 насухую 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.

**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.

4. ОСОБЕННОСТИ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ И РЕМОНТА СООРУЖЕНИЙ АПК

Значительная часть нормативных требований для сооружений агропромышленного комплекса присутствует в следующих документах: СП 289.1325800.2017 и ОСН-АПК 2.10.03.001-04. Общие требования по защите конструкций от коррозии содержатся в ГОСТ 31384-2017.

Долговечность здания оценивают по предельному сроку его службы. По этому признаку здания и сооружения разделяют на три степени: I – с повышенным сроком службы (более 100 лет); II – со средним сроком службы (50–100 лет); III – с пониженным сроком службы (20–50 лет); остальные здания – недолговечные или временные – со сроком службы менее 20 лет. Долговечность конструкций, зданий и сооружений обеспечивается путем использования первичных и вторичных способов защиты.

Первичные способы защиты рекомендуется использовать при воздействии слабоагрессивных сред. Эти способы включают технологические приемы повышения плотности и коррозионной стойкости бетона, нормирование толщины защитного слоя, а также ширины раскрытия трещин.

Вторичные способы защиты рекомендуется использовать при воздействии средне- и сильноагрессивных сред, что является вполне обоснованным для повышения долговечности бетонных и железобетонных конструкций агропромышленного комплекса.

В ОСН-АПК 2.10.03.001-04 приведены следующие данные по агрессивным средам агропромышленного комплекса – см. табл. 4.1.

Таблица 4.1 – Оценка агрессивности среды зданий и сооружений АПК по отношению к основным материалам строительных конструкций

| Типы предприятий или назначение зданий и сооружений | Характеристика среды | Степень агрессивного воздействия среды |                   |
|-----------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------|-------------------|
|                                                     |                      | Бетон (W4) и асбестоцемент             | Железобетон       |
| Свиноводческие предприятия                          | Г/Нормальный         | Неагрессивная                          | Слабоагрессивная  |
|                                                     | Г/Влажный            | Неагрессивная                          | Среднеагрессивная |
|                                                     | Г/Мокрый             | Неагрессивная                          | Среднеагрессивная |
|                                                     | Ж                    | Среднеагрессивная                      | Среднеагрессивная |
| Птицеводческие предприятия                          | Г/Нормальный         | Неагрессивная                          | Слабоагрессивная  |
|                                                     | Г/Влажный            | Неагрессивная                          | Слабоагрессивная  |
|                                                     | Ж                    | Неагрессивная                          | Слабоагрессивная  |
| Предприятия КРС                                     | Г/Нормальный         | Неагрессивная                          | Слабоагрессивная  |
|                                                     | Г/Влажный            | Неагрессивная                          | Среднеагрессивная |
|                                                     | Ж                    | Слабоагрессивная                       | Слабоагрессивная  |
| Овцеводческие предприятия                           | Г/Нормальный         | Неагрессивная                          | Слабоагрессивная  |
|                                                     | Г/Влажный            | Слабоагрессивная                       | Среднеагрессивная |
|                                                     | Ж                    | Слабоагрессивная                       | Среднеагрессивная |
| Ветеринарные объекты                                | Г/Сухой              | Неагрессивная                          | Неагрессивная     |
|                                                     | Г/Нормальный         | Неагрессивная                          | Слабоагрессивная  |
|                                                     | Г/Влажный            | Неагрессивная                          | Среднеагрессивная |
|                                                     | Ж                    | Слабоагрессивная                       | Среднеагрессивная |
| Хранилища силоса и сенажа                           | Г/Влажный            | Слабоагрессивная                       | Сильноагрессивная |
|                                                     | Ж                    | Сильноагрессивная                      | Сильноагрессивная |
| Предприятия по производству комбикормов             | Г/Нормальный         | Неагрессивная                          | Неагрессивная     |
|                                                     | Г/Влажный            | Неагрессивная                          | Неагрессивная     |
|                                                     | Ж                    | Слабоагрессивная                       | Слабоагрессивная  |
|                                                     | Т                    | Слабоагрессивная                       | Сильноагрессивная |

| Типы предприятий или назначение зданий и сооружений | Характеристика среды | Степень агрессивного воздействия среды |                   |
|-----------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------|-------------------|
|                                                     |                      | Бетон (W4) и асбестоцемент             | Железобетон       |
| Кормоцехи для животноводческих предприятий          | Г/НН*                | Неагрессивная                          | Слабоагрессивная  |
|                                                     | Т                    | Слабоагрессивная                       | Сильноагрессивная |
| Ветеринарные объекты                                | Г/Нормальный         | Неагрессивная                          | Слабоагрессивная  |
|                                                     | Г/Влажный            | Слабоагрессивная                       | Среднеагрессивная |
|                                                     | Ж                    | Среднеагрессивная                      | Среднеагрессивная |

Среда: Г – газообразная, Ж – жидкая, Т – твердая.

Режим эксплуатации помещений: сухой, нормальный, влажный;\* НН – не нормируется.

4.1 Резервуары для воды

В условиях роста техногенной нагрузки и ухудшения качества природной среды становится необходимой систематизация требований к качеству воды с целью последующего контроля и определения мер, необходимых для гарантированного обеспечения сельского населения и объектов АПК водой необходимого качества в требуемых объемах. Одной из мер по выполнению данных условий является содержание резервуаров воды в рабочем состоянии, исключающее протечки и загрязнения.

Ремонт и гидроизоляция резервуаров для воды осуществляется материалами, не выделяющими вредных веществ в воду при длительном контакте с ней. Для резервуаров питьевой воды могут применяться только материалы, прошедшие все необходимые исследования в уполномоченных государственных органах.

В настоящее время резервуары для воды изготавливаются из:

- монолитного бетона;
- сборных железобетонных элементов;
- стеклопластика;
- полиэтилена;
- стали или других металлов.

Резервуары объемом до 100 м³ могут изготавливаться из любого материала, но чаще всего для этого используется полиэтилен или смесь эпоксидных смол. Резервуары для воды емкостью 250 м³ чаще всего изготавливаются из металла или бетона. Металлические резервуары также крепятся к основанию из бетона.

При этом бетонные резервуары имеют ряд своих уникальных преимуществ:

- экологичность (в отличие от пластиковых аналогов, такие сооружения изготовлены из безопасного сырья – монолитного и сборного железобетона, поэтому не выделяют в воду токсичных веществ при ее хранении);
- герметичность (при соблюдении строительных норм и правил при сооружении резервуара протечки воды исключаются);
- долговечность (при грамотной эксплуатации резервуары из бетона будут надежно служить не менее 100 лет с полным сохранением эксплуатационных свойств);
- широта вариантов использования и форм (в зависимости от будущего предназначения и площади агропромышленного комплекса можно применять железобетонные резервуары объемом от 50 до 2000 м³);
- доступная стоимость (в отличие от металлических конструкций для воды, железобетонные резервуары обойдутся на порядок дешевле);
- 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 объ-

ема в зависимости от климатических условий, потребностей и прочих условий. По целевому назначению применяемые на агропромышленных комплексах резервуары делятся на пожарные, питьевой воды и технической воды (см. рис. 4.1.1).



Рисунок 4.1.1 – Различные виды и типы резервуаров для воды

Основными разрушающими факторами являются: воздействие знакопеременных температур и грунтовых вод при подземном и полузаглубленном варианте строительства. Дефекты, характерные для резервуаров питьевой воды, перечислены в табл. 4.1.1.

Таблица 4.1.1 – Типичные дефекты резервуаров для воды и технологии их устранения

| Дефект                                                                                            | Пункт СТО |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Капиллярная фильтрация воды через бетон                                                           | 6.1       |
| Напорные и безнапорные течи воды                                                                  | 6.2       |
| Разрушение защитного слоя бетона и дефекты поверхности                                            | 6.3       |
| Значительные объемные разрушения бетона                                                           | 6.3.5     |
| Нарушение гидроизоляции швов бетонирования и швов сопряжения элементов железобетонных конструкций | 6.5       |
| Статические трещины в бетоне                                                                      | 6.5       |
| Подвижные трещины в бетоне                                                                        | 6.6       |
| Нарушение гидроизоляции мест ввода инженерных коммуникаций                                        | 6.4       |

На этапе строительства бетонного резервуара для воды, с целью обеспечения его герметичности и долговечности, необходимо руководствоваться п. 5 настоящего СТО.

4.2 Сооружения для хранения силоса и сенажа

Показатель рН различных видов кормов для скота представлен в табл. 4.2.1.

Таблица 4.2.1 – Влажность кормов и водородный показатель рН растительного сока в зависимости от способа обработки корма при закладке на хранение

| Вид корма                       | Способы обработки корма | Влажность корма, количество сока, % | рН  |
|---------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-----|
| Зеленые корма из трав           | Свежие                  | 85,0                                | 6,7 |
|                                 | Консервированные солями | 70,0                                | 4,2 |
| Сенаж                           | Свежий                  | 65,0                                | 6,4 |
|                                 | Консервированный        | 75,0                                | 3,9 |
|                                 | То же, солями           | 70,0                                | 4,8 |
| Жом                             | Свежий                  | 93,7                                | 4,2 |
|                                 | Свежий (отжатый)        | 86,1                                | 4,2 |
|                                 | Кислый                  | 87,3                                | 2,5 |
|                                 | Консервированный солями | 88,7                                | 4,7 |
| Барда                           | Свежая                  | 95,0                                | 2,3 |
|                                 | Консервированная солями | 86,1                                | 3,2 |
| Выжимки                         | Кислые                  | 70,0                                | 2,3 |
|                                 | Консервированные солями | 72,3                                | 4,9 |
| Смеси                           | Консервированные солями | 65,0                                | 5,3 |
| Силос                           | Свежий                  | 84,0                                | 6,3 |
|                                 | Консервированный        | 92,0                                | 3,0 |
|                                 | Консервированный солями | 96,0                                | 4,5 |
|                                 | Консервированный солями | 40,0                                | 4,8 |
| Жмыхи (абрикосовые, кукурузные) | Свежие                  | 75,0                                | 5,4 |
|                                 | Консервированные        | 70,0                                | 4,2 |

Полученную при силосовании среду можно отнести к сильноагрессивной по отношению к бетону и железобетону, среда сенажа обладает уже меньшей агрессивностью по причине меньшей кислотности и влажности. При этом содержание сахара в силосованном корме уменьшается на 60–90 % относительно зеленой травы, поскольку он расходуется на образование вышеуказанных кислот. Сам по себе раствор сахара в воде также оказывает разрушающее действие на компоненты цементного камня вследствие различных химических реакций. На бетоне, пропитанном питательным сахарным раствором, могут возникать и очаги появления плесени, вызывающей еще более быструю биологическую коррозию. По этой причине требуется применение материалов и решений для обеспечения комплексной защиты конструкций.

В каждом конкретном случае необходимо знать содержание всех веществ в силосном соке для выбора защитного материала для бетона.

Силосные сооружения используются для закладки, приготовления и хранения силоса. Предназначены для защиты силосной массы от доступа воздуха, проникновения воды и промерзания, бывают в виде траншей, башен, полубашен и ям. Силосные траншеи могут быть заглубленными, полузаглубленными и надземными. Башенные конструкции также используются для хранения зерна. А при объединении нескольких башен с соответствующей инфраструктурой и оборудованием образуется элеватор или элеваторный комплекс.

Башенный тип силосных сооружений является наиболее соответствующим требованиям технологии силосования. Большая высота, отвесные стены, цилиндрическая форма – все это способствует хорошему экономичному использованию емкости хранилища. На 1 м<sup>3</sup> и 1 т сельскохозяйственного корма здесь приходится минимальная площадь открытой поверхности. Наконец, башни занимают небольшую площадь и могут быть максимально приближены к животноводческим постройкам. Все эти положительные качества башенных силосных сооружений заставляют искать способы их удешевления и повышения доступности для хозяйств. Одновременно с этим данный тип предъявляет повышенные требования по материалам и технологиям при строительстве. Внешний вид силосной башни и силосного корпуса (элеватора) представлен на рис. 4.2.1–4.2.3.



Рисунок 4.2.1 – Силосная башня



Рисунок 4.2.2 – Элеваторный (силосный) корпус

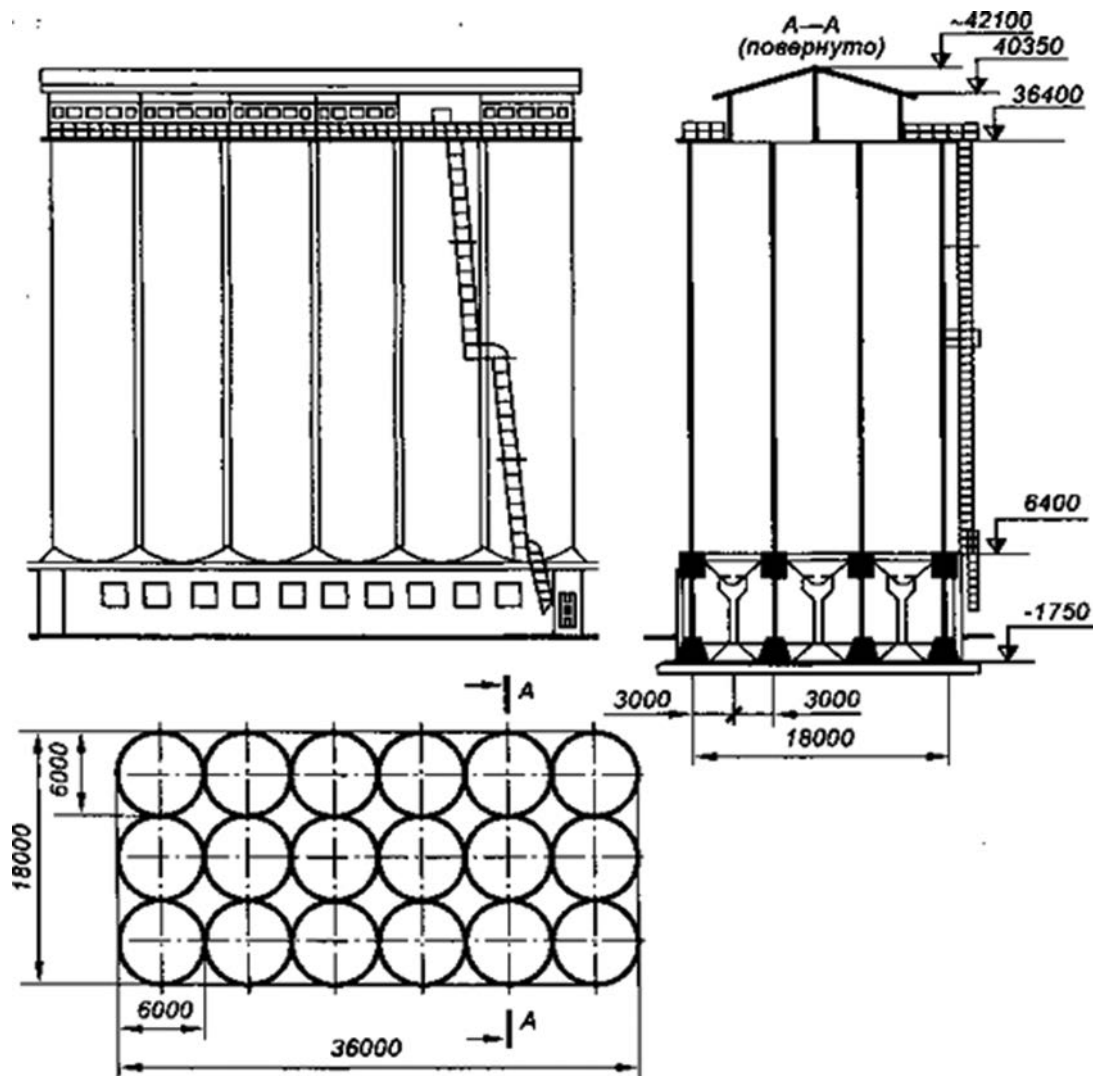


Рисунок 4.2.3 – Схема элеваторного (силосного) корпуса

Положительной стороной силосных траншей различного типа является простота загрузки, относительно дешевизна их постройки и защита силоса от промерзания. Траншеи должны быть достаточно прочными, чтобы выдержать боковое давление силосуемой массы. Заглубленные траншеи строят там, где грунтовые воды стоят низко, и в том случае, если от их высшего уровня до дна траншеи не менее 0,5 м. Наземные траншеи имеют некоторые преимущества. Их можно устраивать в поле независимо от уровня грунтовых вод, затраты на них минимальны. В этом случае траншеи строят в виде двух параллельных стен из досок, брусьев, железобетона, сборных панелей. Данный тип силосной конструкции также воспринимает транспортные нагрузки от погрузчиков, тракторов и прицепов при погрузо-разгрузочных работах. В СП 289.1325800.2017 сформулированы следующие требования для траншей: «Траншеи проектируют с обязательным применением гидроизоляции от проникновения сока в почву. Они оборудуются сокоприемником; конструкции траншей должны выдерживать трамбовку силосной массы тракторами, а также «они должны быть устойчивыми к воздействию кормов, моющих и дезинфицирующих средств, не должны выделять вредных веществ, а антикоррозийные покрытия и обработка осуществляются безвредными средствами для животных и кормов». Внешний вид и типы силосных траншей представлены на рис. 4.2.4–4.2.5.

Силосная яма, в отличие от траншеи, может быть квадратной, прямоугольной либо круглой. Схема и внешний вид силосных ям представлены на рис. 4.2.6–4.2.7.



Рисунок 4.2.4 – Силосная траншея

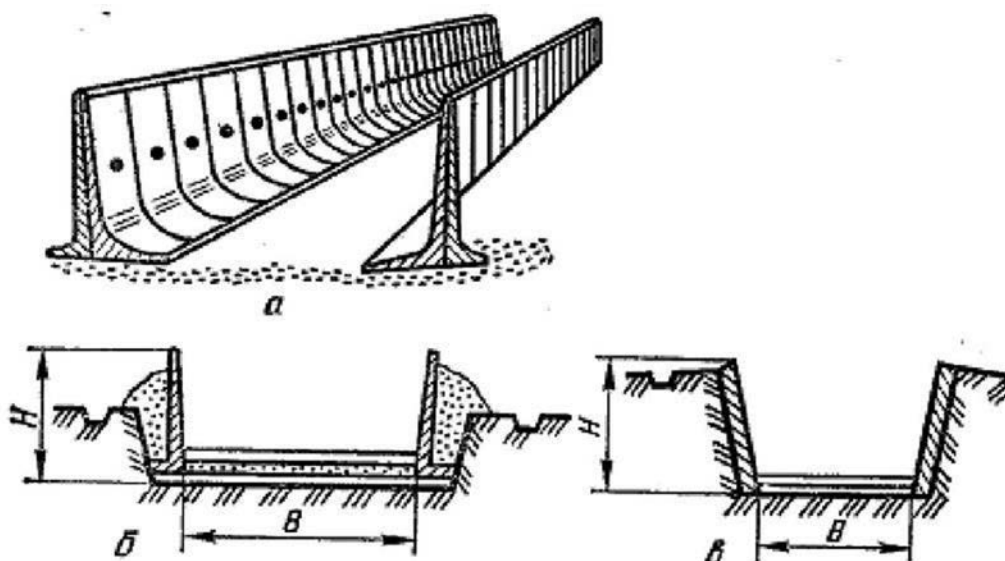


Рисунок 4.2.5 – Схема различных типов силосных траншей (а – наземная, б – полузаглубленная, в – заглубленная)



Рисунок 4.2.6 – Схема силосной ямы



Рисунок 4.2.7 – Силосная яма

Согласно СП 289.1325800.2017, для бетонных и железобетонных конструкций стен и днищ траншей силоса и сенажа следует применять бетон класса прочности на сжатие не ниже В25, марки по морозостойкости F200, марки по водонепроницаемости W6. В стенах и днищах хранилищ для силоса (сенажа) не допускается образование трещин. Внутренние поверхности стен, в зависимости от степени агрессивного воздействия силосного сока, должны иметь защитные покрытия в соответствии с СП 72.13330. При этом покрытия должны быть безвредными для животных и кормов. Однако при строительстве и эксплуатации конструкций для хранения силоса и сенажа возможны и другие дефекты, кроме упомянутых ранее трещин, возникающие по различным причинам (см. табл. 4.2.2).

Таблица 4.2.2 – Типичные дефекты конструкций хранения силоса и технологии их устранения

| Дефект                                                                                            | Пункт СТО |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Разрушение защитного слоя бетона и дефекты поверхности                                            | 6.3       |
| Значительные объемные и площадные разрушения бетона                                               | 6.3.5     |
| Напорные и безнапорные течи воды и силосного сока                                                 | 6.2       |
| Статичные трещины в бетоне                                                                        | 6.5       |
| Подвижные трещины в бетоне                                                                        | 6.6       |
| Нарушение гидроизоляции швов бетонирования и швов сопряжения элементов железобетонных конструкций | 6.5       |
| Нарушение гидроизоляции деформационных швов                                                       | 6.7       |

После проведения комплексного ремонта и восстановления гидроизоляции необходимо организовать защиту конструкций хранения силоса от коррозии в агрессивной среде и прочих неблагоприятных факторов, упомянутых ранее. Указания по антикоррозионной защите даны в п. 8 настоящего СТО.

На этапе строительства конструкций хранения силоса, с целью обеспечения их герметичности и долговечности, необходимо руководствоваться п. 5 настоящего СТО.

4.3 Рыбные хозяйства

Рыбоводный комплекс или хозяйство может включать в себя следующие здания, сооружения и конструкции: бассейны и пруды, дамбы и плотины, шлюзы, причалы, рыбоходы, рыбоуловители, рыбозаградители, рыбонакопители, перегородаживающие сооружения, садки, отстойные бассейны,

водопропускные сооружения, водоподающие каналы, водосбросы, быстротоки, насосные станции и прочие. Различные виды конструкций рыбных хозяйств представлены на рис. 4.3.1–4.3.7.

Для строительства указанных конструкций используются следующие основные материалы: бетон, металл, пластик и стеклопластик, полиэтилен, дерево. Особой защиты от действия воды, циклов замораживания-оттаивания и прочих негативных факторов среды будут требовать бетонные и металлические конструкции.



Рисунок 4.3.1 – Бассейн для выращивания рыбы



Рисунок 4.3.2 – Железобетонная дамба



Рисунок 4.3.3 – Железобетонная плотина



Рисунок 4.3.4 – Железобетонный рыбоуловитель



Рисунок 4.3.5 – Железобетонный быстроток



Рисунок 4.3.6 – Железобетонный водоспуск (водосброс)

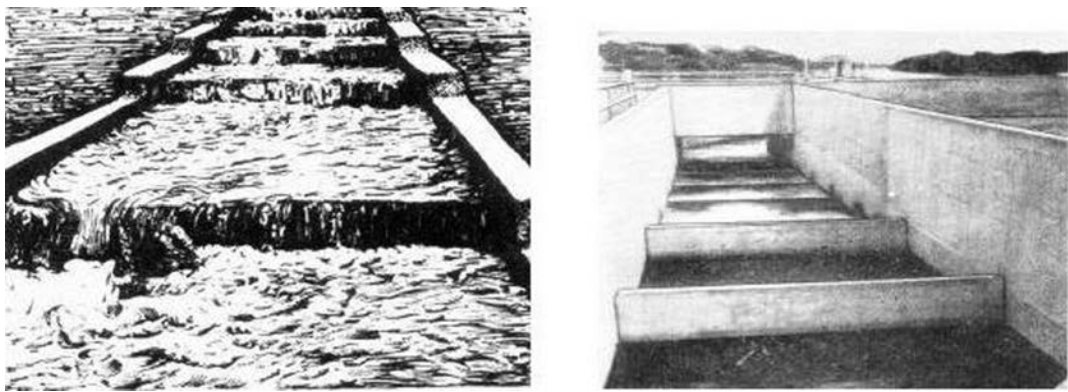


Рисунок 4.3.7 – Бетонный рыбоход (слева) и его разновидность – угреход (справа)

При использовании бетона в качестве строительного материала для сооружений рыбоводных комплексов следует соблюдать следующие требования для получения максимальной долговечности:

- использовать бетон особо низкой проницаемости (от W10 и выше, согласно СП 28.13330.2017);
- использовать технологии бетонирования, позволяющие получить гладкую поверхность;
- осуществлять надлежащий уход за бетоном в течение периода набора прочности с целью получить максимально возможную прочность и водонепроницаемость;
- обеспечить гидроизоляцию швов, стыков, примыканий;
- в случае если первичная водонепроницаемость бетона не достигнута, то необходимо использовать меры вторичной защиты бетона.

Из монолитного железобетона могут изготавливаться следующие конструкции: бассейны, каналы, плотины и дамбы, плиты крепления откосов, водосбросы, водоснабжающие лотки, шлюзы, перепады и быстротоки, затворы, рыбоходы. Металлическими могут быть: каналы и желоба, бассейны, элементы садков, щиты и сегментные затворы водосбросов, трубопроводы, затворы. Методики и способы ремонта, защиты и гидроизоляции этих сооружений также будут отличны (см. табл. 4.3.1). Но во всех случаях используемые материалы не должны выделять в воду вредных веществ.

Таблица 4.3.1 – Типичные дефекты конструкций и сооружений рыбных хозяйств и технологии их устранения

| Дефект                                                                                            | Пункт СТО |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Капиллярная фильтрация воды через бетон                                                           | 6.1       |
| Напорные и безнапорные течи воды                                                                  | 6.2       |
| Разрушение защитного слоя бетона и дефекты поверхности                                            | 6.3       |
| Значительные объемные и площадные разрушения бетона, в том числе гидроабразивный износ            | 6.3.5     |
| Статичные трещины в бетоне                                                                        | 6.5       |
| Подвижные трещины в бетоне                                                                        | 6.6       |
| Нарушение гидроизоляции швов бетонирования и швов сопряжения элементов железобетонных конструкций | 6.5       |
| Нарушение гидроизоляции деформационных швов                                                       | 6.7       |

После проведения комплексного ремонта и восстановления гидроизоляции необходимо организовать защиту конструкций рыбных хозяйств от неблагоприятных факторов, указанных ранее. Указания по методам защиты даны в п. 8 настоящего СТО.

На этапе строительства рыбоводных хозяйств, с целью обеспечения их долговечности и герметичности, необходимо руководствоваться п. 5 настоящего СТО.

#### 4.4 Животноводческие комплексы

Животноводческим комплексом считается совокупность необходимых зданий и сооружений, машинного оборудования, инженерных коммуникаций, объединенных единым технологическим процессом, обеспечивающим производство продукции на промышленной основе при оправданных затратах труда и средств на единицу продукции. В состав животноводческого комплекса входят ветеринарно-санитарные, административные, бытовые помещения, сооружения по приготовлению и хранению кормов, утилизации навоза, водозаборные сооружения, инженерные сети, подъездные пути.

Как было указано ранее, долговечность указанных конструкций, сооружений и зданий обеспечивается мерами первичной и вторичной защиты. В зависимости от действующих негативных факторов для каждого типа животноводческого комплекса должны выбираться адекватные защитные меры, которые были бы экономически обоснованы.

##### 4.4.1 Система навозоудаления цехов содержания животных

Среди зданий животноводческих комплексов одна из наиболее агрессивных сред по отношению к бетону будет сосредоточена на полу в местах содержания животных и будет состоять из: помета, навоза, соков кормов, растворов чистящих средств. В случае механизированного удаления навоза полы также будут подвергаться механическому воздействию от проезжающей техники, скребков и прочего.

Для удаления навоза, как правило, используют два основных технологических решения: сбор навоза «сухим» способом с помощью щелевых полов и ванн (см. рис. 4.4.1.2–4.4.1.3) и мокрая уборка навоза и помета путем гидрослива. Первая система навозоудаления состоит из бетонных ванн со сливами в канализационные трубы. Бетонные ванны накрываются решетчатыми щелевыми полами. Принципиальная схема системы удаления отходов из зданий содержания животных представлена на рис. 4.4.1.1.

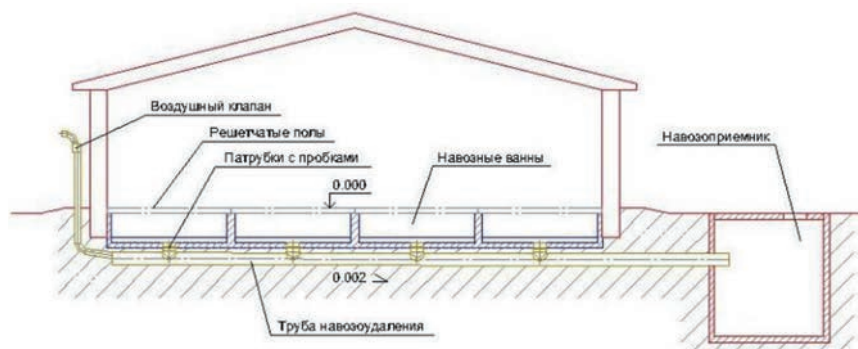


Рисунок 4.4.1.1 – Схема удаления отходов «сухим» способом с уклоном



Рисунок 4.4.1.2 – Бетонные ванны сбора отходов, накрытые щелевыми полами



Рисунок 4.4.1.3 – Бетонные ванны свинарника со значительным разрушением

Для рядового тяжелого бетона отходы жизнедеятельности животных и жидкие корма являются среднеагрессивной средой.

Основным типом повреждений для бетонных ванн будет являться разрушение поверхности бетона различной глубины и площади (см. табл. 4.4.1).

Таблица 4.4.1 – Типичные дефекты ванн для сбора навоза и технологии их устранения

| Дефект                                                 | Пункт СТО |
|--------------------------------------------------------|-----------|
| Разрушение защитного слоя бетона и дефекты поверхности | 6.3       |
| Значительные объемные и площадные разрушения бетона    | 6.3.5     |

После проведения ремонта бетонных ванн необходимо организовать их защиту от агрессивной среды стоков. Указания по методам защиты даны в п. 8 настоящего СТО.

На этапе строительства системы навозоудаления, с целью обеспечения ее долговечности, необходимо руководствоваться п. 5 настоящего СТО.

4.4.2 Здания и хозяйственные постройки агропромышленных комплексов

Стены, потолки, фермы, стойки, перегородки и крыши коровников, свинарников, курятников, овчарен и прочих зданий содержания животных уже не будут подвергаться настолько агрессивному воздействию, и, как было указано выше, будет иметь место только газовое воздействие. Аналогично сильноагрессивные среды будут отсутствовать в кормоприготовительных цехах, доильных блоках, административных, хозяйственно-бытовых зданиях, складах готовой продукции, ветеринарно-санитарных пунктах, инкубаториях цыплят, санитарно-бытовых помещениях, медпунктах, зданиях насосных станций.

В общем виде действующие разрушающие факторы и типичные дефекты для данных конструкций не будут иметь значительных отличий от таковых для зданий других отраслей хозяйства (см. табл. 4.4.2).

Таблица 4.4.2 – Типичные дефекты зданий и сооружений животноводческих комплексов и технологии их устранения

| Дефект                                                                                            | Пункт СТО |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Разрушение защитного слоя бетона и дефекты поверхности                                            | 6.3       |
| Значительные объемные и площадные разрушения бетона                                               | 6.3.5     |
| Статичные трещины в бетоне                                                                        | 6.5       |
| Подвижные трещины в бетоне                                                                        | 6.6       |
| Нарушение гидроизоляции швов бетонирования и швов сопряжения элементов железобетонных конструкций | 6.5       |

| Дефект                                                | Пункт СТО |
|-------------------------------------------------------|-----------|
| Нарушение гидроизоляции деформационных швов           | 6.7       |
| Нарушение гидроизоляции мест ввода коммуникаций       | 6.4       |
| Ослабление каменной кладки                            | 7.2       |
| Пустоты и трещины в каменной кладке                   | 6.3.4     |
| Нарушение гидроизоляции и повреждения каменной кладки | 7.1       |
| Капиллярный подсос по каменной кладке                 | 7.2       |

После проведения комплексного ремонта и восстановления гидроизоляции необходимо организовать защиту зданий, конструкций и хозяйственных построек животноводческих комплексов. Указания по методам защиты даны в п. 8 настоящего СТО.

На этапе строительства для обеспечения долговечности зданий необходимо руководствоваться п. 5 настоящего СТО. При необходимости устройства фундаментов различного оборудования с целью его закрепления необходимо руководствоваться п. 6.3.5 настоящего СТО.

4.4.3 Навозохранилища

Предъявляя определенные требования к качеству используемых вод, АПК одновременно является загрязнителем водных объектов, особенно поверхностных. Опасный источник загрязнения – стоки животноводческих предприятий и птицефабрик, с участков сельскохозяйственных массивов, обрабатываемых ядохимикатами и удобрениями, коллекторно-дренажные воды.

Животноводческие стоки относятся к высококонцентрированным стокам и требуют сложной технологии очистки. Для предотвращения загрязнения водных объектов необходимо внедрение высокотехнологичных, экологически безопасных, безотходных технологий переработки, обеззараживания и утилизации животноводческих стоков. До момента же полной утилизации и обезвреживания стоков и навоза они должны храниться в герметичных емкостях, исключающих их попадание в окружающую среду. На животноводческих комплексах в их качестве выступают выгребные ямы и навозохранилища. Общая схема канализации представлена на рис. 4.4.3.1.

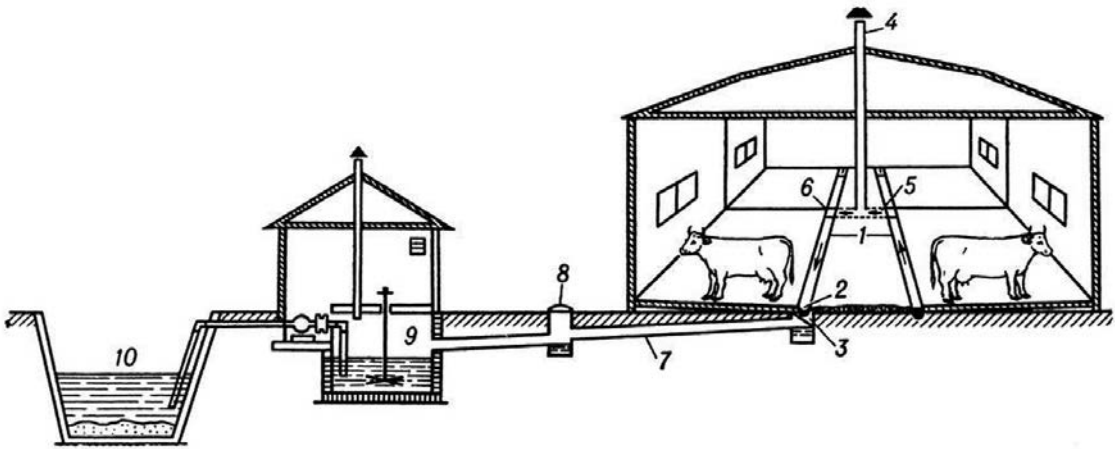


Рисунок 4.4.3.1 – Схема канализации животноводческих зданий (1 – продольный канал-приемник навоза и стоков; 2 – порожек; 3 – гидравлический затвор; 4 – стояк воздухозаборника; 5 – поперечный канал; 6 – смотровой люк; 7 – отводная труба внутренней канализации; 8 – смотровой колодец наружной канализации; 9 – резервуар-накопитель с устройством перемешивания и перекачки; 10 – внутрифермерское или полевое навозохранилище).

Навозохранилище – сооружение, используемое для хранения навоза и приготовления из него органического удобрения. Невыполнение рекомендаций по хранению и переработке навоза обычно приводит к крупным экологическим проблемам. Система канализации должна обеспечивать своев-

ременное и эффективное удаление навоза из помещений, его погрузку, транспортировку в навозохранилище, хранение, обеззараживание, эффективное использование питательных веществ навоза для удобрения, внесение в почву в оптимальные агротехнические сроки, создавать оптимальные параметры микроклимата, быть безопасной для животных и обслуживающего персонала.

Оптимальным и самым распространенным вариантом навозохранилищ в странах с развитым животноводством являются бетонные емкости. Они занимают наименьшую площадь, надежно защищают окружающую среду и грунтовые воды, имеют длительный срок эксплуатации, не требуют обслуживания, в них удобнее всего монтировать и использовать перемешивающую и откачивающую технику. Такие хранилища наиболее полно позволяют обеспечить безопасность хранения отходов для окружающей среды. Внешний вид бетонного навозохранилища показан на рис. 4.4.3.2.



Рисунок 4.4.3.2 – Бетонное навозохранилище

Конструктивные решения навозохранилищ, пометохранилищ в соответствии с требованиями СП 2.1.5.1059 должны исключать фильтрацию раствора навоза, помета и навозных стоков.

Согласно СП 289.1325800.2017 ширина навозохранилища (пометохранилища) должна быть не менее 18 м. Днища и стены хранилищ должны иметь твердое гидроизоляционное покрытие. Объем одного хранилища не должен превышать 50000 м<sup>3</sup>. Глубина должна быть не более 5 м.

Навозохранилища и пометохранилища следует устраивать из монолитного или сборного бетона или железобетона или их комбинаций. Обычно стены секционных навозохранилищ выполняют из сборных железобетонных плит класса по прочности на сжатие В25 и фундаментных плит класса по прочности на сжатие В15, днища – из монолитного бетона класса по прочности на сжатие В 25.

Можно сделать вывод, что данные требования и общие положения СП делают особый акцент на недопустимости фильтрации жидкой фазы стоков в окружающую среду.

Сами по себе навозные и прочие стоки животноводческих комплексов относятся к среднеагрессивным средам по отношению к бетону. Жидкая часть неразбавленных навозных стоков имеет рН от 4 до 6, что соответствует кислой среде. Кроме того, к возможным стокам агропромышленных комплексов будут относиться: моча животная, растительные соки кормов, различные выжимки фруктов и их смесей, жидкие кормовые мешанки, барда, дезинфицирующие средства, смывные воды от мокрой уборки помещений.

Особенностью жидких сред является наличие одновременно действующих групп агрессивных веществ по отношению к бетонным и железобетонным конструкциям – солей (хлориды, сульфаты и т.п.), кислот (минеральных и органических), щелочей и продуктов их взаимодействия. Агрессивное воздействие их на бетонные и железобетонные конструкции зависит от величины общего содержания солей и величины водородного показателя рН. Вещества, содержащие ион хлора более 250 мг/л, являются агрессивными по отношению к железобетону.

В таких условиях бетон без надлежащей защиты будет иметь значительные повреждения за относительно короткий срок эксплуатации. При осуществлении ремонта выгребных ям и навозохранилищ выбор материалов также должен осуществляться с учетом высокой агрессивности среды (см. табл. 4.4.3).

**Таблица 4.4.3 – Типичные дефекты навозохранилищ и технологии их устранения**

| Дефект                                                                                            | Пункт СТО |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Напорные и безнапорные течи жидкой части навозных стоков                                          | 6.2       |
| Разрушение защитного слоя бетона и дефекты поверхности                                            | 6.3       |
| Значительные объемные и площадные разрушения бетона                                               | 6.3.5     |
| Статичные трещины в бетоне                                                                        | 6.5       |
| Подвижные трещины в бетоне                                                                        | 6.6       |
| Нарушение гидроизоляции швов бетонирования и швов сопряжения элементов железобетонных конструкций | 6.5       |
| Нарушение гидроизоляции мест ввода инженерных коммуникаций                                        | 6.4       |

После проведения комплексного ремонта и восстановления гидроизоляции необходимо организовать защиту навозохранилища от агрессивного воздействия навоза и окружающей среды. Указания по методам защиты даны в п. 8 настоящего СТО.

На этапе строительства навозохранилищ, с целью обеспечения их герметичности и долговечности, необходимо руководствоваться п. 5 настоящего СТО.

**4.4.4 Дезинфекционные барьеры для автотранспорта**

Въездной дезбарьер, как правило, размещается под навесом и имеет следующие типичные габариты ванны:

- длина по зеркалу дезраствора не менее 9 м;
- длина по днищу не менее 6 м;
- ширина ванны должна быть не менее ширины ворот;
- глубина ванны не менее 0,2 м.

Для откачки дезраствора в дне ванны предусматривается углубление, в котором размещается всасывающая труба насоса. Углубление предусматривается по середине днища. В днище ванны монтируют устройство для подогрева дезраствора (трубы с теплоносителем или теплоэлектронагреватели). Колодец для размещения оборудования подогрева (электроподогрева) размещается рядом с ванной.

Въездной дезбарьер без подогрева дезраствора устраивают на запасных въездах животноводческих предприятий и въезда в их отдельные зоны. Такой тип предназначен для дезинфекции колес транспортных средств и конечностей животных в теплое время года.

Внешний вид и конструктивные схемы дезбарьеров для транспорта показаны на рис. 4.4.4.1–4.4.4.4.

Существуют различные дезрастворы. Некоторые варианты действующих веществ: глутаровый альдегид, формальдегид, едкий натр, хлорная известь, четвертично-аммониевые соединения. Зимой к дезинфицирующим растворам добавляют 10–15 % поваренной соли в случае дезбарьера без подогрева.

рН разведенного и готового к применению раствора для обработки колес автотранспорта будет находиться в пределах от 3,0 до 6,0. Таким образом, в дезбарьере присутствует постоянная кислая среда, в которой также могут присутствовать машинные масла, нефтепродукты и прочие загрязнения, вносимые автотранспортом. Все перечисленные выше жидкости вызывают ускоренное разрушение бетона вместе с механическими нагрузками от проезда автомобильной техники.

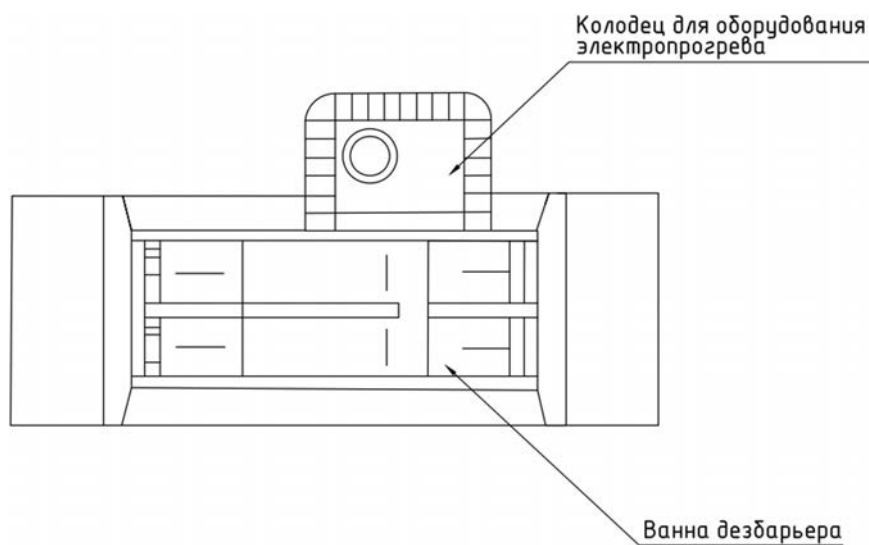


Рисунок 4.4.4.1 – Схема въездного дезбарьера с электроподогревом дезраствора

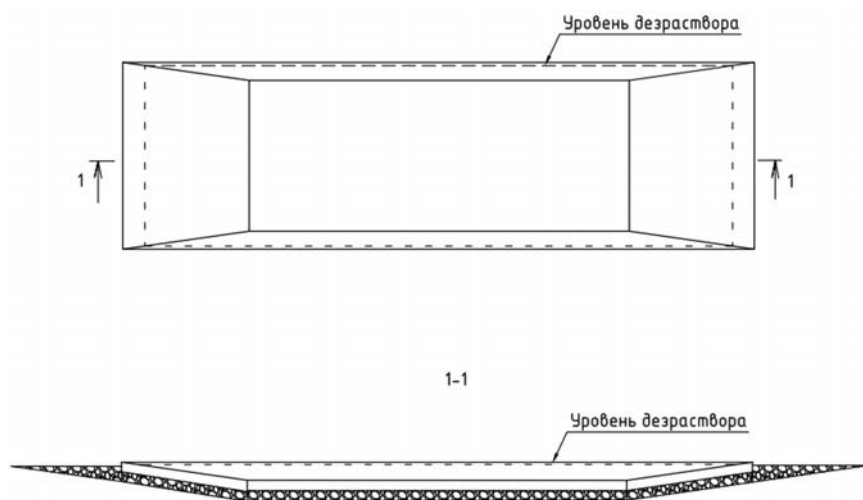


Рисунок 4.4.4.2 – Схема въездного дезбарьера без подогрева дезраствора



Рисунок 4.4.4.3 – Въездной дезбарьер с навесом без дезраствора



Рисунок 4.4.4.4 – Открытый дезбарьер при въезде на предприятие

Основные дефекты бетонных въездных дезбарьеров – см. табл. 4.4.4.

Таблица 4.4.4 – Типичные дефекты дезбарьеров и технологии их устранения

| Дефект                                                                                            | Пункт СТО |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Разрушение защитного слоя бетона и дефекты поверхности                                            | 6.3       |
| Значительные объемные и площадные разрушения бетона                                               | 6.3.5     |
| Статичные трещины в бетоне                                                                        | 6.5       |
| Подвижные трещины в бетоне                                                                        | 6.6       |
| Нарушение гидроизоляции швов бетонирования и швов сопряжения элементов железобетонных конструкций | 6.5       |

После проведения комплексного ремонта и восстановления гидроизоляции необходимо организовать защиту дезбарьера от агрессивного действия раствора и прочих неблагоприятных факторов, упомянутых ранее. Указания по методам защиты даны в п. 8 настоящего СТО.

На этапе строительства дезбарьера, с целью обеспечения его герметичности и долговечности, необходимо руководствоваться п. 5 настоящего СТО.

4.5 Комплексы по производству биогаза

Общий внешний вид биогазового комплекса показан на рис. 4.5.2. Схема, показывающая принцип работы биогазовой установки, показана на рис. 4.5.3.

В качестве строительных материалов для указанных конструкций и сооружений применяются: бетон, металл, в редких случаях пластик и каменная кладка. Два последних материала обычно применяются для небольших биогазовых установок. Каждый материал имеет свои преимущества и недостатки. В крупных биогазовых комплексах резервуары (реакторы), как правило, изготавливаются из бетона или стали. С точки зрения стоимости едва ли существует разница между использованием обоих материалов. Однако в большей части установок используют бетон.



Рисунок 4.5.2 – Промышленный комплекс по производству биогаза



Рисунок 4.5.3 – Принципиальная схема работы биогазовой установки

Преимуществом бетона является то, что он может выдерживать большие статические и динамические нагрузки тяжелого оборудования, хорошо сохраняет тепло, обеспечивает приемлемую долговечность, при этом для железных агрегатов необходимо ставить дополнительные опоры или крепления. Преимуществом металла является то, что резервуар и оснащение частично можно подготовить заранее, что при определенных обстоятельствах может сократить время строительства. Металлические резервуары устанавливаются только наземно, бетонные резервуары можно также заглублять. При этом оба вида корпуса должны быть изолированы. Рекомендуется оснастить резервуары достаточным количеством стоков и большими люками для чистки и ремонтно-профилактических работ. Внешний вид биореакторов снаружи и внутри, во время возведения и в готовом виде показан на рис. 4.5.4–4.5.6.



Рисунок 4.5.4 – Строительство биогазового комплекса



Рисунок 4.5.5 – Готовые биореакторы из монолитного железобетона



Рисунок 4.5.6 – Трубы подогрева биомассы внутри биореактора

Как было указано ранее, сырьем для производства биогаза может служить широчайший спектр отходов животного и растительного происхождения. По этой причине степень агрессивного действия будет также отличаться. А pH может находиться в пределах от 6,5– 8,0 в случае куриного помета и до 3,0 при использовании в качестве сырья силоса и прочих растительных отходов, дающих кислотную среду. Кроме того, серосодержащие кислоты, выступающие над уровнем субстрата в зоне накопления газа, вызывают газовую коррозию бетона. При этом состав биомассы в реакторе не является абсолютно постоянным.

Для пластикового резервуара особых методов защиты от коррозии не требуется по причине их высокой стойкости. Однако для крупных биогазовых комплексов, где используются сталь и бетон, такая защита необходима.

В отличие от остальных зданий и сооружений агропромышленного комплекса, которые для нормальной эксплуатации должны быть непроницаемы для воды, биогазовые резервуары должны быть и газонепроницаемы. При этом, если микропоры и микротрещины в реакторе находятся ниже уровня субстрата, то они «закупориваются» твердыми частицами и прочими включениями, содержащимися в нем. В случае же наличия данных дефектов в верхней части конструкции возможны неконтролируемые газопотери.

Морозная деструкция гораздо менее вероятна ввиду постоянного подогрева резервуаров и саморазогрева бродящей массы. И если для таких конструкций, как хранилище удобрений, емкость свежего сырья, вспомогательные здания, дефекты не будут носить критического характера, то при их наличии в реакторе способны полностью остановить его работоспособность ввиду утечек газа через них. Типичные дефекты строительных конструкций комплексов по производству биогаза изложены в табл. 4.5.1.

**Таблица 4.5.1 – Типичные дефекты комплексов по производству биогаза и технологии их устранения**

| Дефект                                                                                            | Пункт СТО |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Нарушение герметичности биореактора                                                               | 6.2       |
| Разрушение защитного слоя бетона и дефекты поверхности                                            | 6.3       |
| Значительные объемные и площадные разрушения бетона                                               | 6.3.5     |
| Статические трещины в бетоне                                                                      | 6.5       |
| Подвижные трещины в бетоне                                                                        | 6.6       |
| Нарушение гидроизоляции швов бетонирования и швов сопряжения элементов железобетонных конструкций | 6.5       |
| Нарушение гидроизоляции мест ввода инженерных коммуникаций                                        | 6.4       |

После проведения комплексного ремонта и восстановления гидроизоляции необходимо организовать защиту биогазового комплекса от агрессивного воздействия биомассы и окружающей среды. Указания по методам защиты даны в п. 8 настоящего СТО.

На этапе строительства биогазового комплекса, с целью обеспечения его герметичности и долговечности, необходимо руководствоваться п. 5 настоящего СТО.

Кроме сооружений, непосредственно контактирующих с биомассой, в комплексах производства биогаза находятся уже упомянутые ранее вспомогательные сооружения, элементы и оборудование: насосные станции, компрессорные станции, системы отопления и прочие. Для устройства фундаментов под различное оборудование возможно использовать растворные смеси в соответствии с п. 6.3.5 настоящего СТО.

## 5. ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ СООРУЖЕНИЙ АПК НА СТАДИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Гидроизоляция и 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. Традиционно данный тип защиты является более эффективным, надежным, долговечным и экономичным, чем меры вторичной защиты.

Данный раздел СТО содержит рекомендации по устройству первичной защиты конструкций АПК.

В зависимости от типа бетонной конструкции, она может испытывать на себе воздействие воды или/и агрессивных сред. К примеру, наземный пожарный резервуар в основном будет испытывать действие воды и циклов замораживания-оттаивания. Бетон башен хранения силоса будет подвержен действию кислот, выделяющихся из заготовленного силосованного корма.

Общая схема устройства первичной защиты и гидроизоляции конструкции с соответствующими пунктами СТО показана на рис. 5.1.

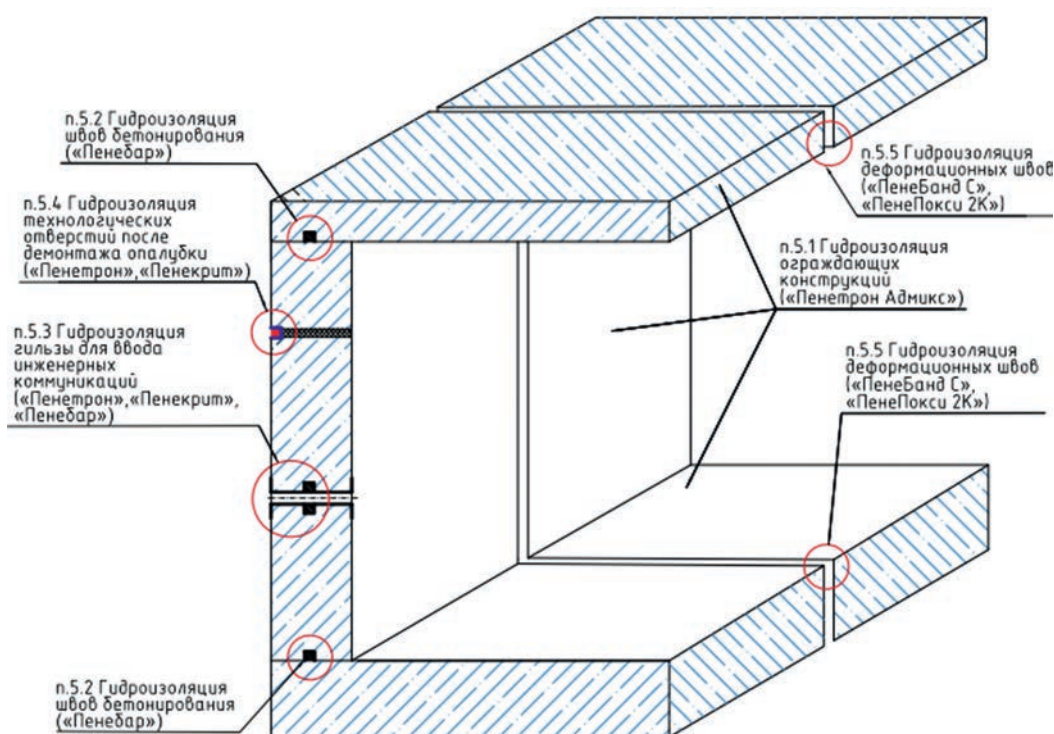


Рисунок 5.1 – Схема гидроизоляции конструкции на стадии строительства

### 5.1 Устройство гидроизоляции ограждающих конструкций

Для устройства гидроизоляции ограждающих конструкций на этапе приготовления бетонной смеси необходимо использовать гидроизоляционную добавку «Пенетрон Адмикс». Она позволяет увеличить марку бетона по водонепроницаемости и морозостойкости. При этом бетон приобретает свойство «самозалечивания» трещин раскрытием до 0,4 мм. Данные свойства позволят значительно продлить срок службы любого сооружения АПК, даже при воздействии агрессивных сред.

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

Технология устройства гидроизоляции бетона ограждающих конструкций приведена в табл. 5.1.

Таблица 5.1 – Технологическая карта гидроизоляции ограждающих конструкций

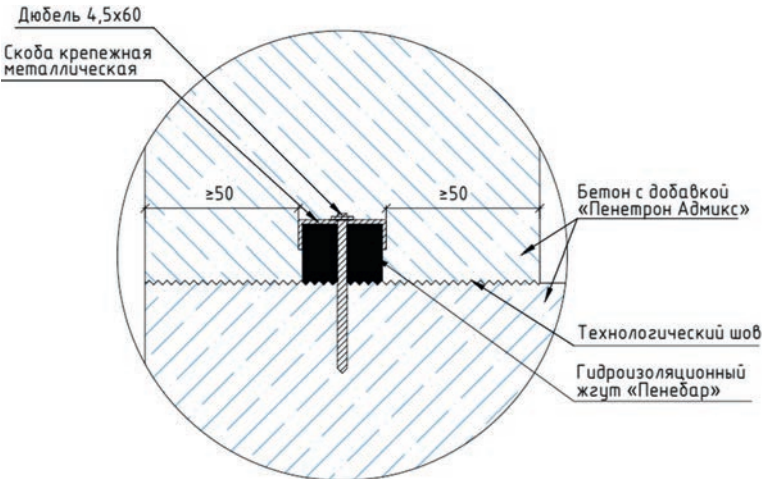
| № | Наименование операции       | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Определение расхода добавки | <p>Дозировка добавки «Пенетрон Адмикс» составляет 1 % от массы цемента в бетонной смеси или 4 кг на 1 м³ бетона, если расход цемента неизвестен. Возможны варианты введения добавки в автобетоносмеситель непосредственно на месте строительства либо на бетонном заводе (РБУ).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2 | 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. 5.1.1 и 5.1.2. 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> <div data-bbox="643 620 1297 990"></div> <p>Рисунок 5.1.1 – Приготовление раствора «Пенетрон Адмикс»</p> <div data-bbox="643 1066 1297 1415"></div> <p>Рисунок 5.1.2 – Введение добавки «Пенетрон Адмикс» в автобетоносмеситель</p> <p>Введение гидроизоляционной добавки «Пенетрон Адмикс» на РБУ возможно несколькими способами:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– через дозатор сухих добавок;</li><li>– непосредственно в бетоносмеситель;</li><li>– вместе с инертными материалами.</li></ul> <p>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> |
| 3 | Укладка бетона с добавкой   | <p>Укладка, вибрирование, прогрев бетонной смеси с добавкой «Пенетрон Адмикс» осуществляется согласно действующей нормативной документации и не отличается от таковой для бетона без добавки.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4 | Уход                        | <p>См. Приложение Б.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

5.2 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. 5.2).

Таблица 5.2 – Технологическая карта гидроизоляции швов бетонирования

| № | Наименование операции  | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2 | Монтаж жгута           | <p>Удалить антиадгезионную бумагу с поверхности жгута «Пенебар» и плотно 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. 5.2.1).</p>  <p><b>Рисунок 5.2.1 – Соединение жгутов</b></p> <p>Монтаж гидроизоляционного жгута необходимо производить непосредственно перед установкой опалубки. Расстояние от жгута до края конструкции должно быть не менее 50 мм (см. рис. 5.2.2–5.2.3).</p>  <p><b>Рисунок 5.2.2 – «Пенебар» после монтажа (вид сверху).</b></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> |

| № | Наименование операции | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                       | <p>После монтажа жгута «Пенебар» произвести бетонирование конструкции с гидроизоляционной добавкой «Пенетрон Адмикс» в соответствии с п. 5.1.</p>  <p>Рисунок 5.2.3 – Схема гидроизоляции шва бетонирования</p> |
| 3 | Уход                  | Не требуется.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

5.3 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. 5.3).

Таблица 5.3 – Технологическая карта гидроизоляции гильзы для ввода инженерных коммуникаций

| № | Наименование операции              | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Подготовка гильзы                  | Очистить металлическую гильзу от ржавчины, краски и других загрязнений, обезжирить растворителем.                                                                                                                                                                        |
| 2 | 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. 5.3.1).</p>  |

Рисунок 5.3.1 – Установленная гильза.

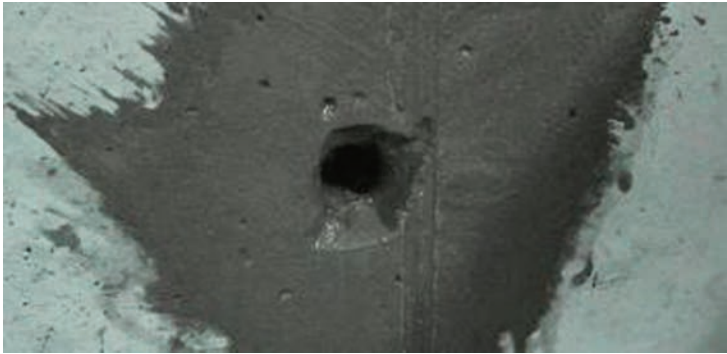
| № | Наименование операции | Выполняемые действия, требования                                                                                              |
|---|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Бетонирование         | После установки опалубки произвести бетонирование конструкции с гидроизоляционной добавкой «Пенетрон Адмикс» согласно п. 5.1. |
| 4 | Уход                  | Не требуется.                                                                                                                 |

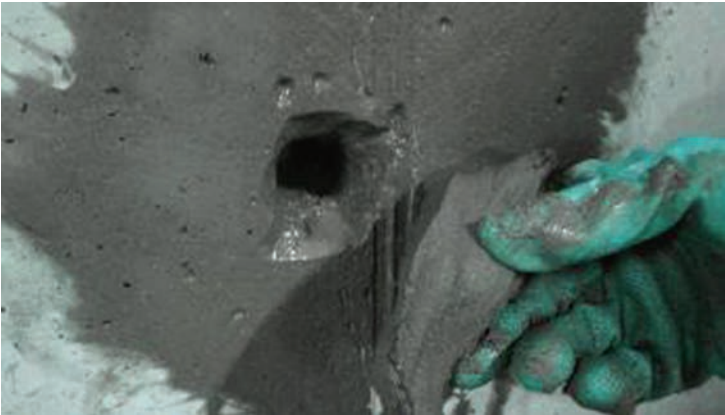
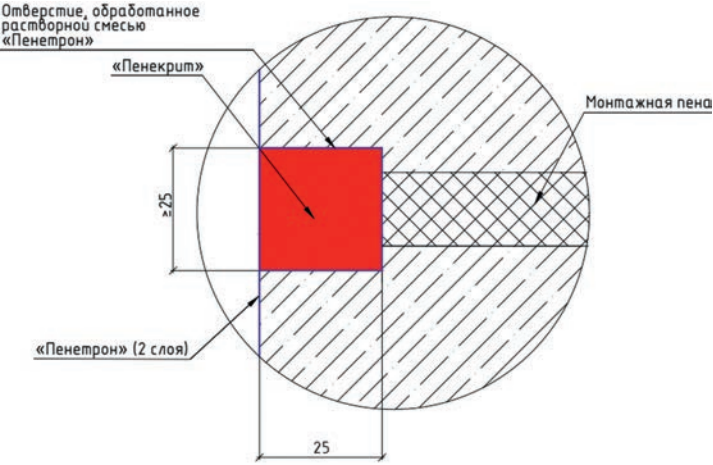
Выполнение указанных выше операций обеспечивает гидроизоляцию сопряжения «гильза-бетон». Гидроизоляцию пространства между гильзой и инженерными коммуникациями произвести согласно п. 6.4.

5.4 Гидроизоляция технологических отверстий после демонтажа опалубки

При монолитном бетонировании в конструкции остаются сквозные отверстия от тяжелой опалубки, которые необходимо тщательно изолировать (см. табл. 5.4).

Таблица 5.4 – Технологическая карта гидроизоляции отверстий после демонтажа опалубки

| № | Наименование операции       | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Демонтаж пластиковых втулок | <p>Демонтировать часть пластиковой втулки (см. рис. 5.4.1) 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>  <p>Рисунок 5.4.1 – Пластиковая втулка</p> |
| 2 | Гидроизоляция отверстий     | <p>Отверстие обильно увлажнить (см. рис. 5.4.2) и загрунтовать растворной смесью «Пенетрон» в один слой (приготовление – см. Приложение А).</p>  <p>Рисунок 5.4.2 – Увлажнение</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| № | Наименование операции   | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Гидроизоляция отверстий | <p>Заполнить полость растворной смесью «Пенекрит» (приготовление – см. Приложение А), вдавливая ее с помощью металлического шпателя или вручную (см. рис. 5.4.3).</p>  <p><b>Рисунок 5.4.3 – Заполнение отверстия</b></p> <p>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. 5.4.4) в соответствии с п. 6.1.</p>  <p><b>Рисунок 5.4.4 – Отверстие от тяжа опалубки после проведения работ по гидроизоляции</b></p> <p>Принципиальная схема гидроизоляции отверстий от тяжей опалубки показана на рис. 5.4.5.</p>  <p><b>Рисунок 5.4.5 – Схема гидроизоляции отверстия от тяжа опалубки</b></p> |
| 3 | Уход                    | См. Приложение Б.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

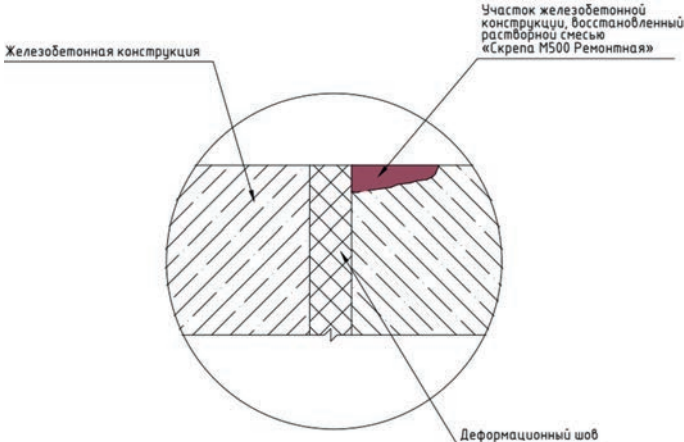
5.5 Гидроизоляция деформационных швов

Гидроизоляция деформационных швов осуществляется с помощью систем материалов ПенеБанд или ПенеБанд С и полиуретановых смол «ПенеСплитСил» или «ПенеПурФом 1К» (см. табл. 5.5). Данные полимерные материалы обладают высокой химической стойкостью, что позволяет применять их во всех конструкциях АПК без каких-либо ограничений.

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».

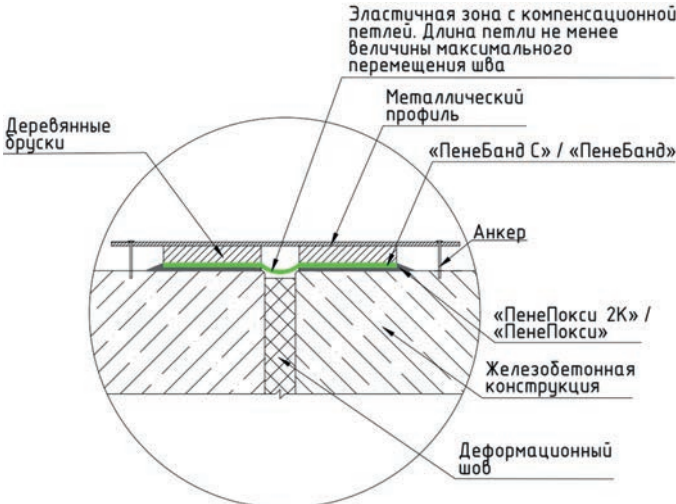
При наличии течей через деформационный шов устранить их в соответствии с п. 6.2.

Таблица 5.5 – Технологическая карта гидроизоляции деформационных швов

| № | Наименование операции                | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Подготовка поверхности               | <p>Фрагменты бетона недостаточной прочности необходимо удалить механическим способом (например, водой под давлением, с применением торцевой алмазной фрезы и т.п.).<br/>Разрушенные участки бетона восстановить раствором смеси «Скрепа М500 Ремонтная» в соответствии с п. 6.3 (см. рис. 5.5.1).</p> <div></div> <p><b>Рисунок 5.5.1 – Восстановление и выравнивание бетона</b></p> <p>Перед выполнением гидроизоляционных работ бетонная поверхность должна быть тщательно очищена от любых загрязнений до структурно прочного бетона (см. рис. 5.5.2).</p> <div></div> <p><b>Рисунок 5.5.2 – Подготовка поверхности</b></p> |
| 2 | Определение необходимой ширины ленты | 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3 | Приготовление «ПенеПокси 2К»         | Приготовление «ПенеПокси 2К» – см. Приложение А.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| № | Наименование операции | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Нанесение клея        | <p>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. 5.5.3).</p>  <p><b>Рисунок 5.5.3 – Нанесение «ПенеПокси 2К»</b></p> <p>Клей «ПенеПокси» накладывается на подготовленную бетонную поверхность непрерывным ровным слоем с помощью шпателя. Толщина слоя клея должна составлять 2–3 мм (см. рис. 5.5.4), 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><b>Рисунок 5.5.4 – Нанесение «ПенеПокси»</b></p> |

| № | Наименование операции | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | Монтаж ленты          | <p>Уложить гидроизоляционную ленту на клей (см. рис. 5.5.5–5.5.6), 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. 5.5.7). Расход «ПенеПокси 2К» – 0,5–0,7 кг/м. п. Расход «ПенеПокси» – 0,6–0,9 кг/м.п.</p>  <p>Рисунок 5.5.5 – Укладка ленты «ПенеБанд С» на «ПенеПокси 2К»</p>  <p>Рисунок 5.5.6 – Укладка ленты «ПенеБанд» на «ПенеПокси»</p>  <p>Рисунок 5.5.7 – Шпатлевание краев ленты клеем «ПенеПокси 2К»</p> |

| № | Наименование операции                                                                                        | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                              | <p>Ленты «ПенеБанд С» сваривают между собой внахлест при температуре 300–350 °С строительным феном (2300 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» склеивют между собой внахлест клеем «ПенеПокси», 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. 5.5.8).</p>  <p><b>Рисунок 5.5.8 – Схема гидроизоляции деформационного шва системой ПенеБанд С</b></p> |
| 6 | 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 транспортной ленты толщиной 5–10 мм или оцинкованными металлическими листами (см. рис. 5.5.9).</p>  <p><b>Рисунок 5.5.9 – Защита гидроизоляционной ленты от механических повреждений</b></p>                                                                                   |
| 7 | 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 «ПенеСплитСил» 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. 6.6.</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>                                                                                                                      |
| 8 | Уход                                                                                                         | См. Приложение Б.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

6. ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ И РЕМОНТ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ БЕТОННЫХ СООРУЖЕНИЙ АПК

Данный раздел СТО содержит рекомендации по восстановлению гидроизоляции и ремонту различных конструкций и сооружений АПК.

Общая схема основных дефектов существующих бетонных конструкций, требующих ремонта или гидроизоляции, показана на рис. 6.1. Устранение дефектов и восстановление гидроизоляции производится в соответствии с указанными пунктами настоящего СТО.

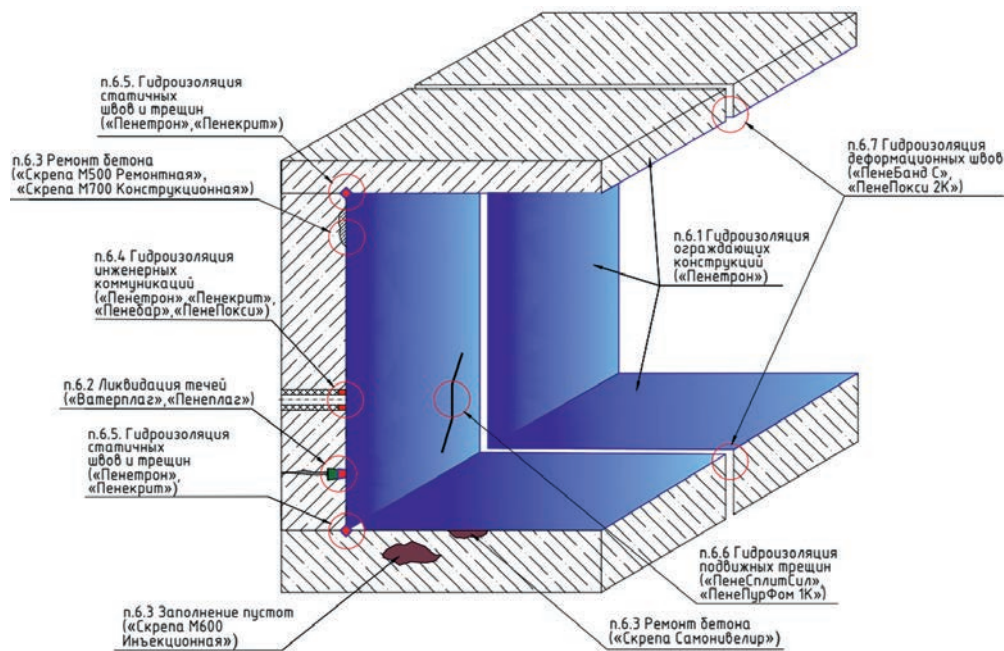


Рисунок 6.1 – Схема основных возможных дефектов существующих конструкций

6.1 Гидроизоляция ограждающих конструкций

Для устранения капиллярной фильтрации воды через бетон применяется гидроизоляционная проникающая смесь «Пенетрон» (см. табл. 6.1).

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. 6.2, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7. Ремонт дефектов произвести в соответствии с п. 6.3.

Таблица 6.1 – Технологическая карта устройства гидроизоляции ограждающих конструкций

| № | Наименование операции  | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Подготовка поверхности | Перед нанесением растворной смеси «Пенетрон» поверхность бетона необходимо очистить от пыли, грязи, «цементного молочка», краски, штукатурки и других материалов, препятствующих проникновению в глубь бетона активных химических компонентов проникающей гидроизоляционной смеси.<br>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. 6.1.1). |

| № | Наименование операции | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                       | <div>A worker in a blue uniform with 'ПЕНЕТРОН РОССИЯ' on the back, wearing a white helmet and safety glasses, is using a red and black angle grinder to clean a concrete wall. The wall has some horizontal pipes and a rough, uneven surface.</div> <p><b>Рисунок 6.1.1 – Очистка поверхности бетона</b></p> <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. 6.1.2).</p> <div>A worker in a blue uniform with 'ПЕНЕТРОН РОССИЯ' on the back, wearing a white helmet and safety glasses, is using a spray nozzle to wet a concrete wall. The wall has horizontal pipes and a rough surface. A red and white warning sign is visible on the wall.</div> <p><b>Рисунок 6.1.2 – Увлажнение бетона</b></p> |

| № | Наименование операции | Выполняемые действия, требования                                                   |
|---|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                       |  |
|   |                       | Рисунок 6.1.3 – Нанесение растворной смеси «Пенетрон».                             |
| 3 | Уход                  | См. Приложение Б.                                                                  |

6.2 Ликвидация напорных и безнапорных течей

Условно течи можно разделить на два вида (см. рис. 6.2.1):

- безнапорные, когда приток воды небольшой, но достаточный для того, чтобы размывать гидроизоляционные материалы, конец схватывания которых наступает позднее 10–15 минут, устраняются смесями-«гидропломбами» «Ватерлаг» или «Пенеплаг» (см. табл. 6.2.1);
- 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. 6.2.2).



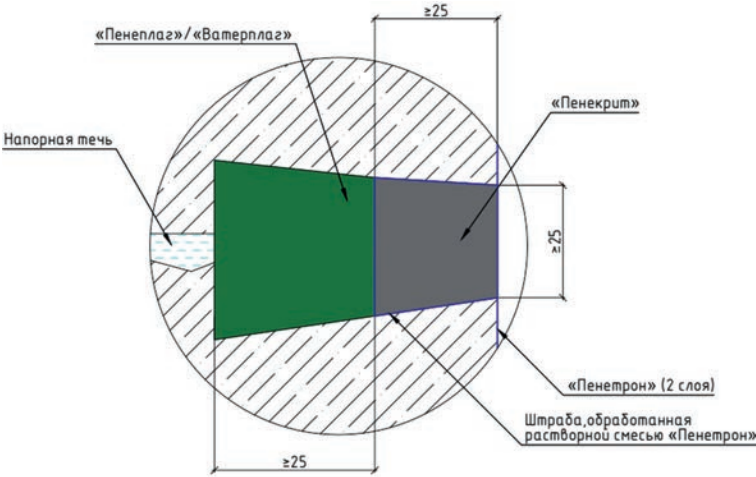
Рисунок 6.2.1 – Безнапорная и напорная течи

Таблица 6.2.1 – Технологическая карта ликвидации течей «гидропломбами» «Ватерплаг» или «Пенеплаг»

| № | Наименование операции   | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                          |
|---|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Остановка течи        | <p>Растворную смесь «Пенеплаг» («Ватерплаг») (приготовление – см. Приложение А), сформированную в виде конуса (см. рис. 6.2.2), 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. 6.2.3–6.2.4). Расход сухой смеси «Пенеплаг» («Ватерплаг») составляет 1,9 кг/дм<sup>3</sup>.</p> |
|   |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|   |                       | <p>Рисунок 6.2.2 – Конус из растворной смеси «Ватерплаг» («Пенеплаг»)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|   |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|   |                       | <p>Рисунок 6.2.3 – Остановка течи</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|   |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|   |                       | <p>Рисунок 6.2.4 – Вдавливание и удерживание смеси</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

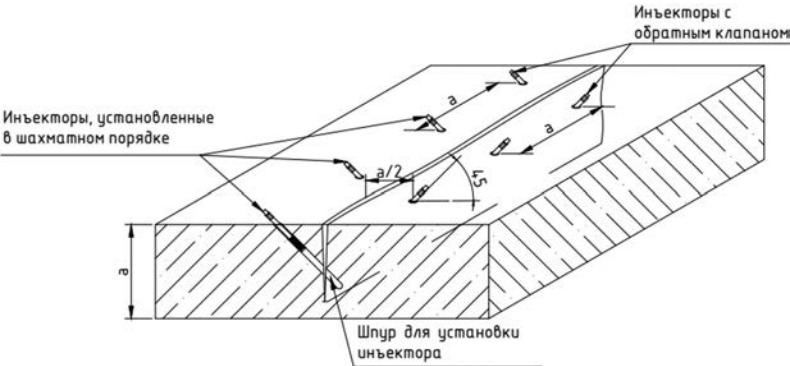
| № | Наименование операции                    | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Заполнение оставшейся части полости течи | <p>Заполнение растворной смесью «Пенеплаг» («Ватерплаг») производится только до половины глубины полости, при большем заполнении излишки материала немедленно удалить механическим способом (см. рис. 6.2.5).</p>  <p>Рисунок 6.2.5 – Удаление излишков смеси из полости течи</p>                                                                                            |
|   |                                          | <p>После использования растворной смеси «Ватерплаг» или «Пенеплаг» обработать полость остановленной течи растворной смесью «Пенетрон» (см. рис. 6.2.6), приготовленной в соответствии с Приложением А. Оставшийся объем полости заполнить растворной смесью «Пенекрит» (приготовление – см. Приложение А).</p>  <p>Рисунок 6.2.6 – Обработка полости смесью «Пенетрон»</p> |

| № | Наименование операции | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                       | <p>Поверхность раствора «Пенекрит» и прилегающую к ней бетонную поверхность конструкции обработать раствором смеси «Пенетрон» в два слоя в соответствии с п. 6.1 (см. рис. 6.2.7).</p>  <p><b>Рисунок 6.2.7 – Обработка поверхности</b></p> <p>Принципиальная схема устранения течей с помощью сухих смесей «Пенеплаг» («Ватерплаг») приведена на рис. 6.2.8.</p>  <p><b>Рисунок 6.2.8 – Схема ликвидации течи</b></p> |
| 4 | Уход                  | См. Приложение Б.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

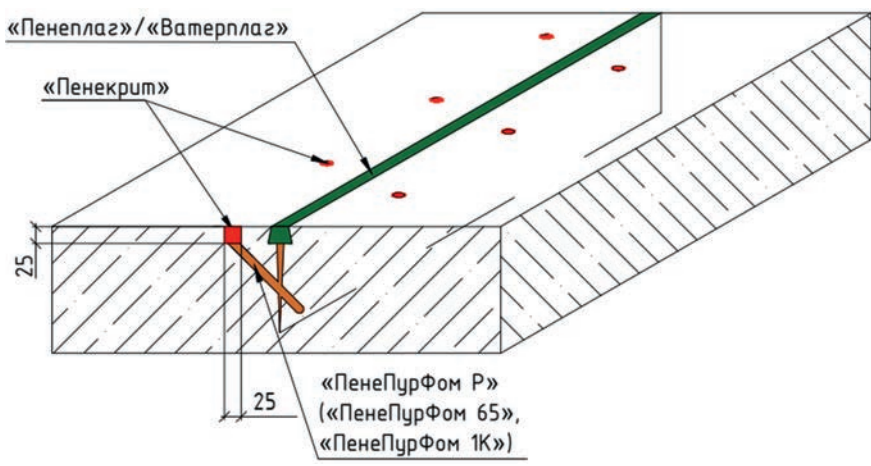
Если остановить течи с применением смесей «Пенеплаг» и «Ватерплаг» не удастся из-за высокой интенсивности водопритока, то необходимо использовать гидроактивные полиуретановые смолы «ПенеПурФом Р», «ПенеПурФом 65» или «ПенеПурФом 1К», которые применяются методом инъ-ектирования (см. табл. 6.2.2).

Таблица 6.2.2 – Технологическая карта ликвидации течей гидроактивными смолами

| № | Наименование операции | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Установка инъекторов  | Пробурить отверстия под углом ~ 45° к поверхности бетона для установки инъекторов, расстояние между отверстиями и отступ от края трещины должны составлять примерно половину толщины конструкции (см. рис. 6.2.9). Диаметр отверстий на 1–2 мм должен превышать диаметр инъектора. Например, при диаметре инъектора 13 мм диаметр отверстия должен составлять 14–15 мм. |

| № | Наименование операции | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Установка иньекторов  | <div></div> <p><b>Рисунок 6.2.9 – Схема установки иньекторов</b></p> <p>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. 6.2.10–6.2.12.</p> <div></div> <p><b>Рисунок 6.2.10 – Бурение отверстий</b></p> <div></div> <p><b>Рисунок 6.2.11 – Монтаж иньектора</b></p> |

| № | Наименование операции                            | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                  |  <p><b>Рисунок 6.2.12 – Инъекторы, установленные на потолочной поверхности</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2 | Заполнение устья течи                            | 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 x 25 мм и заполнить ее раствором «Ватерплаг» или «Пенеплаг» (приготовление смесей – см. Приложение А). Заполнение – см. рис. 6.2.14.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3 | Подготовка оборудования и смолы к инъектированию | Подготовить насос к инъектированию согласно п. 3.7.<br>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 А.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 4 | Выполнение инъекционных работ                    | <p>Инъектирование смолы в вертикальные трещины производится последовательным нагнетанием снизу вверх, а в горизонтальные последовательно от края.</p> <p>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>Далее необходимо установить следующий инъектор и продолжить процесс инъектирования. Перед переходом на следующий инъектор произвести контрольное нагнетание в предыдущий. Процесс инъектирования показан на рис. 6.2.13.</p> <p>При образовании пленки на поверхности материала в приемной емкости насоса необходимо удалить ее и продолжить процесс инъектирования.</p> <p>При увеличении вязкости смеси необходимо слить смолу и срочно промыть насос растворителем (например, ксилол или растворитель 646), после чего приготовить новую порцию материала.</p> <p>При необходимости демонтажа инъекторов полость шпуров заполнить с помощью раствора материала «Пенекрит» (приготовление – см. Приложение А).</p> <p>Общая схема конструкции после ликвидации течи при помощи гидроактивных смол показана на рис. 6.2.14.</p>  <p><b>Рисунок 6.2.13 – Инъектирование смолы</b></p> |

| № | Наименование операции         | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Выполнение инъекционных работ |  <p>Рисунок 6.2.14 – Схема конструкции по окончании инъекционных работ</p>                                                                                                         |
| 5 | Очистка оборудования          | 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. |

6.3 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 В35.

6.3.1 Ремонт поверхностных дефектов бетона

Железобетонные конструкции имеют повреждения в защитном слое железобетона (см. рис. 6.3.1.1) и нуждаются в ремонте и выравнивании поверхности согласно требованиям ГОСТ 13015 (см. табл. 6.3.1).



Рисунок 6.3.1.1 – Поверхностные дефекты бетона

Таблица 6.3.1 – Технологическая карта ремонта поверхностных дефектов бетона

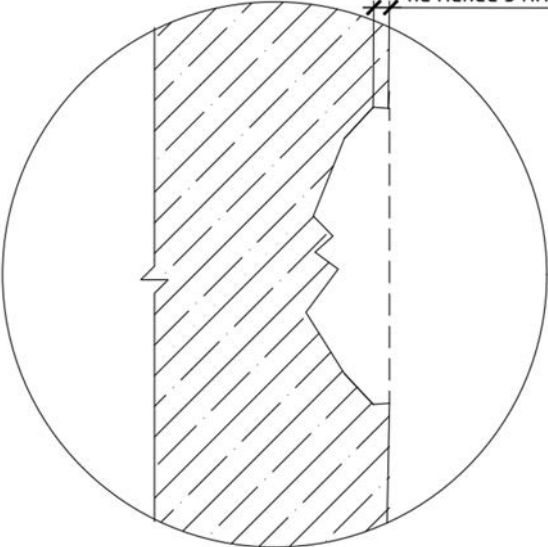
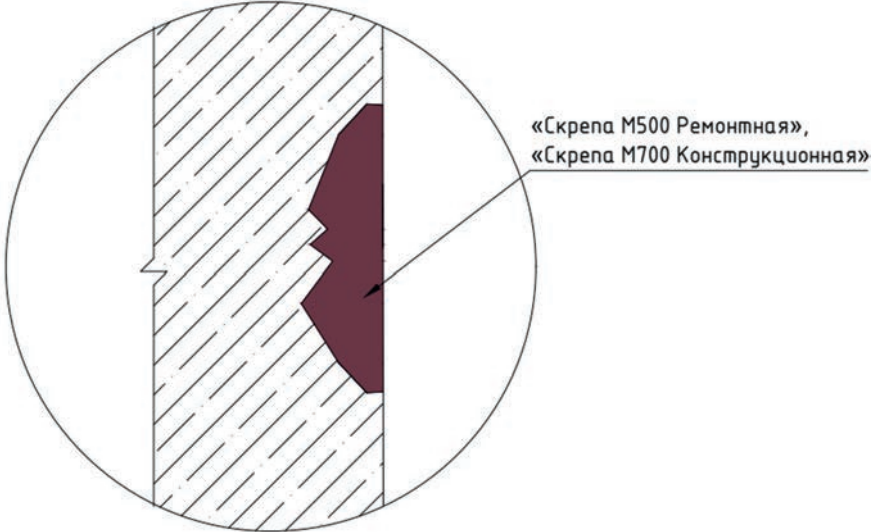
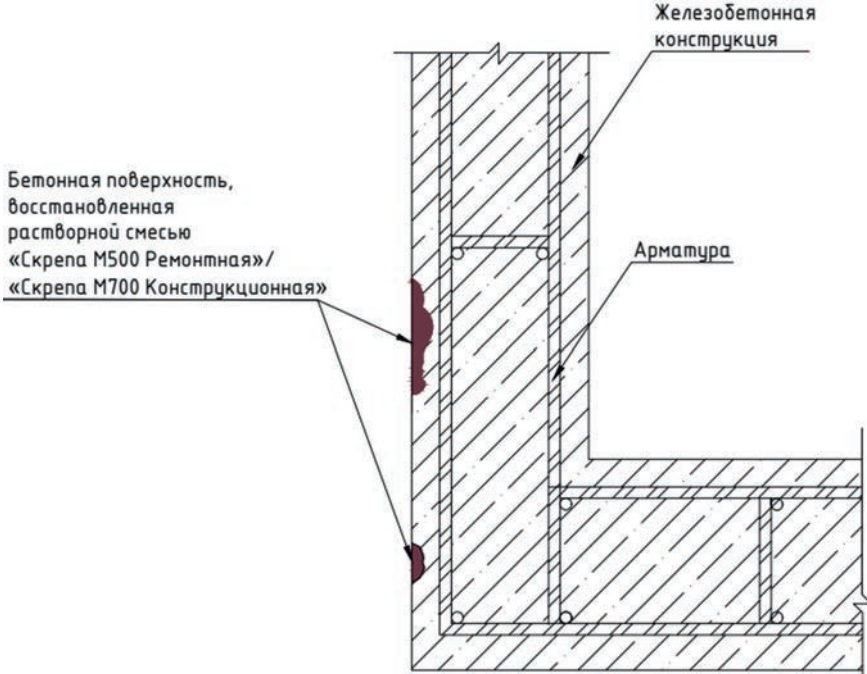
| № | Наименование операции  | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Подготовка поверхности | <p>Очистить ремонтируемый участок до структурно прочного бетона. Для улучшения адгезии обеспечить шероховатость поверхности. Выполнить оконтуривание ремонтируемого участка (см. рис. 6.3.1.2).</p> <p>Оконтуривание дефекта (вырубка бетона) на глубину не менее 5 мм</p>  |

Рисунок 6.3.1.2 – Оконтуривание дефекта

| № | Наименование операции     | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | 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. 6.3.1.3–6.3.1.4). Приготовление растворов смесей – см. Приложение А.</p> <p>Толщина нанесения раствора смеси «Скрепа М500 Ремонтная» составляет 5–50 мм за один проход, смеси «Скрепа М700 Конструкционная» – 6–60 мм за один проход.</p>  <p><b>Рисунок 6.3.1.3 – Заполнение поверхностных дефектов бетона</b></p>  <p><b>Рисунок 6.3.1.4 – Схема устранения поверхностных дефектов бетона</b></p> |
| 3 | Уход                      | См. Приложение Б.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

6.3.2 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. 6.3.2.1–6.3.2.2) рекомендуется восстанавливать сухими смесями «Скрепа М500 Ремонтная» и «Скрепа М700 Конструкционная» в соответствии с табл. 6.3.2.



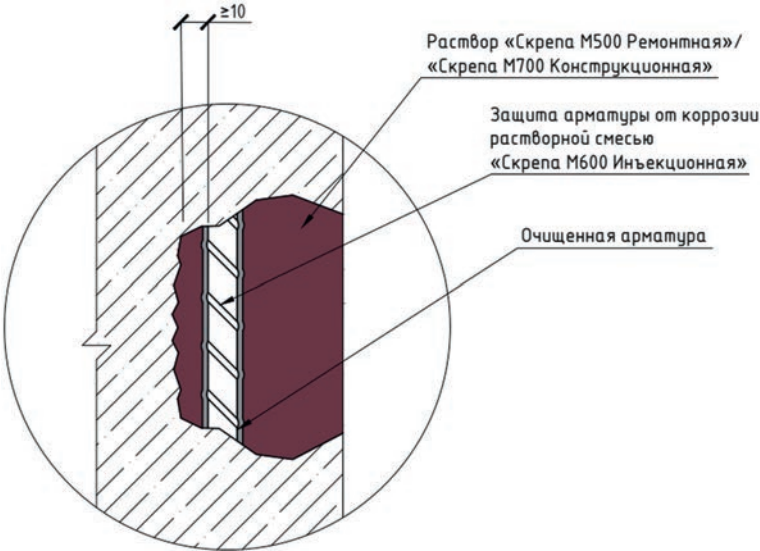
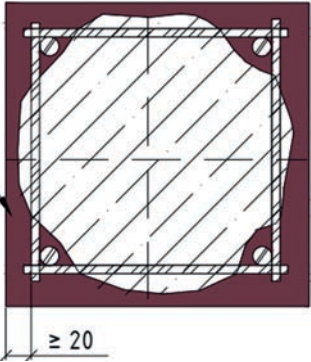
Рисунок 6.3.2.1 – Разрушенные участки бетона с оголенной арматурой



Рисунок 6.3.2.2 – Несущие железобетонные колонны с поврежденным защитным слоем бетона и участками оголенной арматуры

Таблица 6.3.2 – Технологическая карта ремонта дефектов с оголением арматуры методом оштукатуривания

| № | Наименование операции  | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Подготовка поверхности | <p>Удалить слабый бетон. Для улучшения адгезии обеспечить шероховатость поверхности. Выполнить оконтуривание ремонтируемого участка под углом 90–135° в соответствии с рис. 6.3.2.3.</p> <div></div> <p>Рисунок 6.3.2.3 – 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> |

| № | Наименование операции       | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Защита арматуры от коррозии | <p>Нанести растворную смесь «Скрепа М600 Инъекционная» на арматуру с целью ее защиты от коррозии (приготовление – см. Приложение А).</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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3 | 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. 6.3.2.4–6.3.2.5). Приготовление растворных смесей – см. Приложение А.</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>  <p>Рисунок 6.3.2.4 – Схема заполнения дефектов защитного слоя бетона</p> <p>Восстановление сечения колонны растворной смесью «Скрепа М500 Ремонтная» / «Скрепа М700 Конструкционная»</p>  <p>Рисунок 6.3.2.5 – Схема восстановления железобетонных колонн</p> |
| 4 | Уход                        | См. Приложение Б.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

6.3.3 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. 6.3.3.1) рекомендуется восстанавливать методом оштукатуривания сухими смесями «Скрепа М500 Ремонтная», «Скрепа М700 Конструкционная» в соответствии с п. 6.3.2 или методом инъектирования сухой смесью «Скрепа М600 Инъекционная» в соответствии с табл. 6.3.3. Принципиальная схема восстановления показана на рис. 6.3.3.2.



Рисунок 6.3.3.1 – Монолитные участки железобетонных балок с участками оголенной арматуры

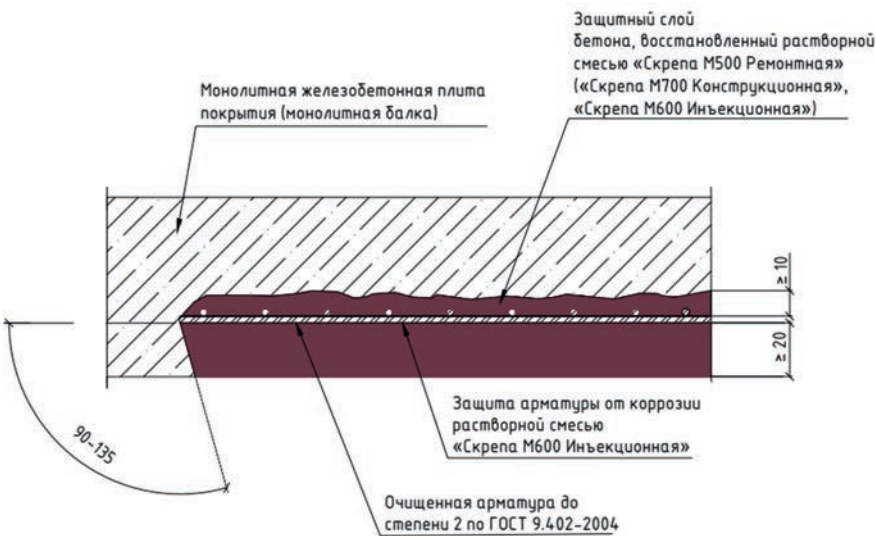


Рисунок 6.3.3.2 – Схема восстановления потолочных поверхностей

Таблица 6.3.3 – Технологическая карта ремонта потолочных поверхностей методом инъектирования

| № | Наименование операции              | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Подготовка поверхности             | Удалить слабый бетон. Для улучшения адгезии обеспечить шероховатость поверхности. Выполнить окантовку ремонтируемого участка под углом 90–135° в соответствии с рис. 6.3.3.2. Обеспечить зазор между арматурой и бетоном не менее 10 мм. Очистить арматуру от ржавчины до степени 2 по ГОСТ 9.402-2004. |
| 2 | Подготовка опалубки и оборудования | Подготовить опалубку к установке. Проверить работоспособность оборудования в соответствии с п. 3.7. Для инъектирования использовать насосы НДМ-20 или НДМ-40.                                                                                                                                           |

| № | Наименование операции     | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Нанесение ремонтной смеси | <p>Увлажнить бетон до максимально возможного его насыщения и выставить опалубку (см. рис. 6.3.3.3).</p>  <p><b>Рисунок 6.3.3.3 – Установка опалубки</b></p> <p>Восстановить защитный слой бетона раствором смеси «Скрепа М600 Инъекционная» (приготовление – см. Приложение А) методом инъектирования под давлением.</p> |
| 4 | Уход                      | См. Приложение Б.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

6.3.4 Заполнение пустот и трещин в строительных конструкциях

Заполнение пустот и статичных трещин в бетонных и каменных конструкциях необходимо производить сухой смесью «Скрепа М600 Инъекционная» в соответствии с табл. 6.3.4. Принципиальные схемы заполнения показаны на рис. 6.3.4.1–6.3.4.3.

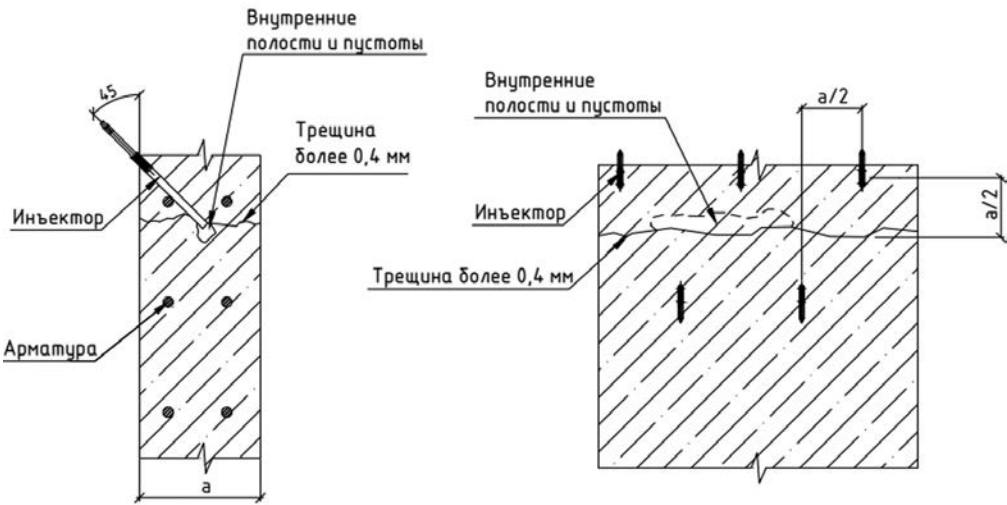


Рисунок 6.3.4.1 – Схема установки инъекторов

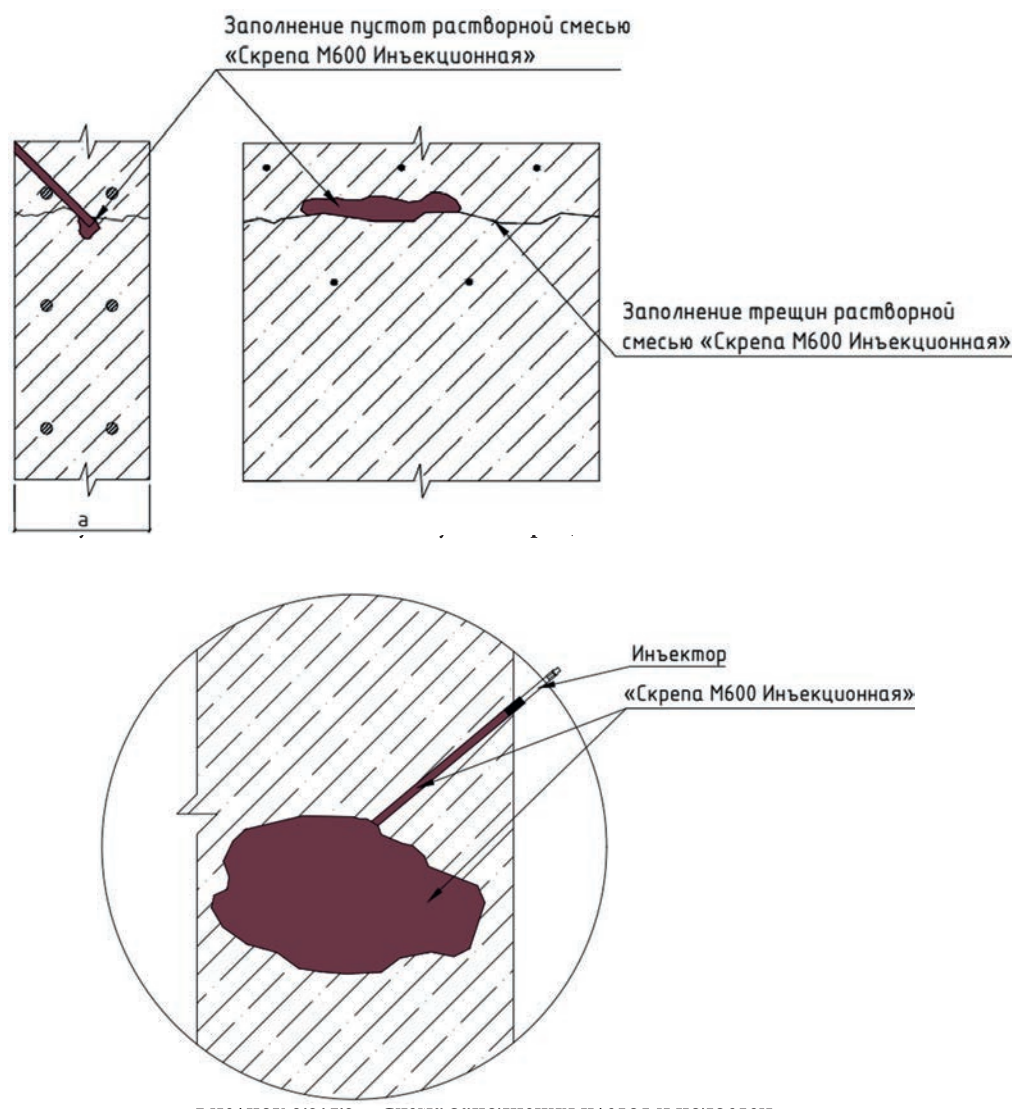


Таблица 6.3.4 – Технологическая карта заполнения пустот и трещин

| № | Наименование операции                    | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Устройство штрабы и шпуров               | Вдоль трещин выполнить штрабу сечением не менее 25 x 25 мм и заполнить ее раствором «Скрепа М500 Ремонтная» (приготовление – см. Приложение А).<br>Пробурить шпуры под углом 45° в шахматном порядке с обеих сторон от трещины с шагом, равным половине толщины конструкции, в соответствии с рис. 6.3.4.1. Шпуры должны пересекать полость трещины в середине конструкции. Шпуры продуть воздухом или промыть водой под давлением, после чего установить инъекторы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2 | Подготовка оборудования к инъектированию | Проверить работоспособность оборудования в соответствии с п. 3.7. Для инъектирования использовать насосы НДМ-20 или НДМ-40.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3 | Выполнение инъекционных работ            | Приготовить необходимое количество растворной смеси «Скрепа М600 Инъекционная» (приготовление – см. Приложение А).<br>Установить крайний инъектор и начать процесс инъектирования.<br>Инъектирование 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.<br>Установить следующий инъектор и продолжить инъектирование.<br>При увеличении вязкости растворной смеси промыть насос водой, приготовить новую порцию растворной смеси и продолжить инъектирование.<br>При необходимости удаления инъекторов оставшиеся полости заполнить растворной смесью «Пенекрит». По окончании работы оборудование промыть водой. |
| 4 | Уход                                     | См. Приложение Б.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

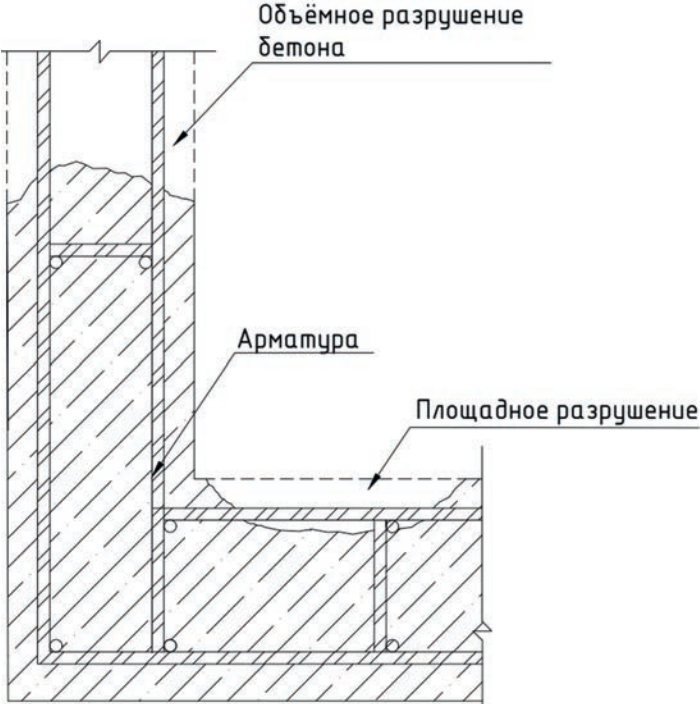
6.3.5 Ремонт площадных и объемных дефектов

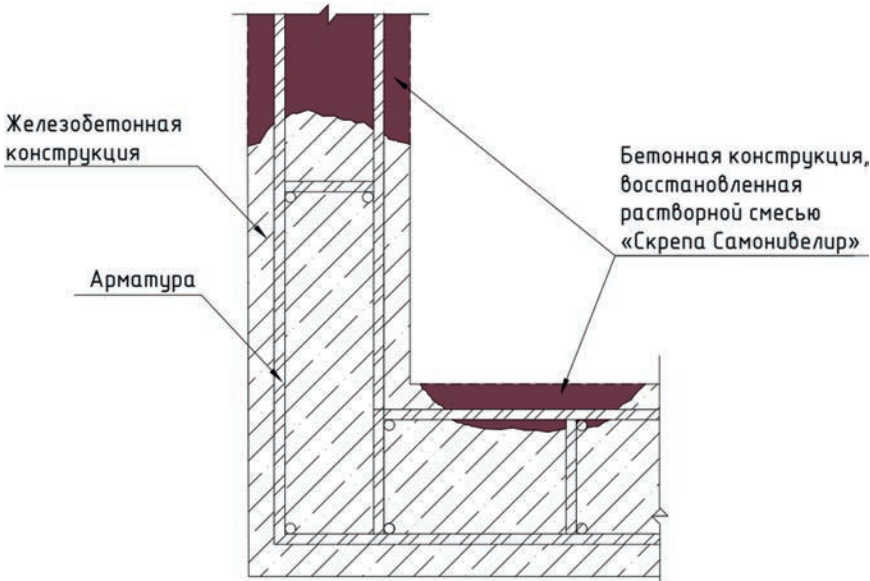
Когда повреждения сооружений АПК носят значительный площадной или объемный характер (см. рис. 6.3.5.1), для ремонта целесообразно применять растворную смесь «Скрепа Самонивелир» в соответствии с табл. 6.3.5. Смесь позволяет проводить ремонт, в том числе и в случаях, когда произошло оголение рабочей арматуры.



Рисунок 6.3.5.1 – Объемные разрушения бетона

Таблица 6.3.5 – Технологическая карта ремонта площадных и объемных дефектов

| № | Наименование операции   | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Подготовка поверхности  | <p>Очистить ремонтируемый участок до структурно прочного бетона. Для улучшения адгезии обеспечить шероховатость поверхности. Выполнить оконтуривание ремонтируемого участка (см. рис. 6.3.5.2).</p> <p>При оголении арматурных стержней удалить бетон вокруг них не менее чем на 10 мм. Очистить арматуру от ржавчины.</p>                                                                             |
| 2 | Укладка ремонтной смеси | <p>Увлажнить бетон водой до максимально возможного его насыщения и уложить растворную смесь «Скрепа Самонивелир» (см. рис. 6.3.5.3), при необходимости выставить опалубку. Приготовление растворной смеси – см. Приложение А.</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> |

| № | Наименование операции | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                   |
|---|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                       | <div></div> <p>Рисунок 6.3.5.3 – Ремонт площадных и объемных дефектов бетона</p> |
| 3 | Уход                  | См. Приложение Б.                                                                                                                                                  |

**6.3.6 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. 6.3.6.1), то их заполнение производится смесью «Скрепа Финишная».

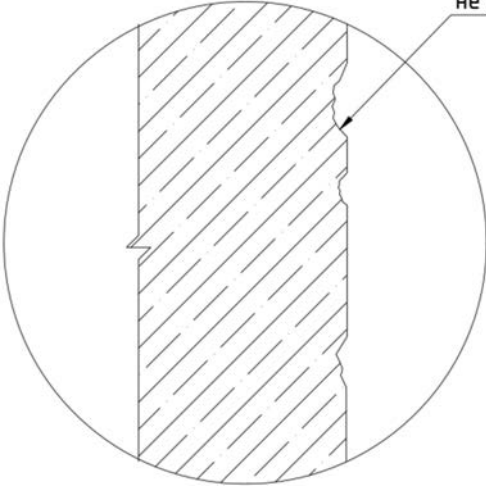
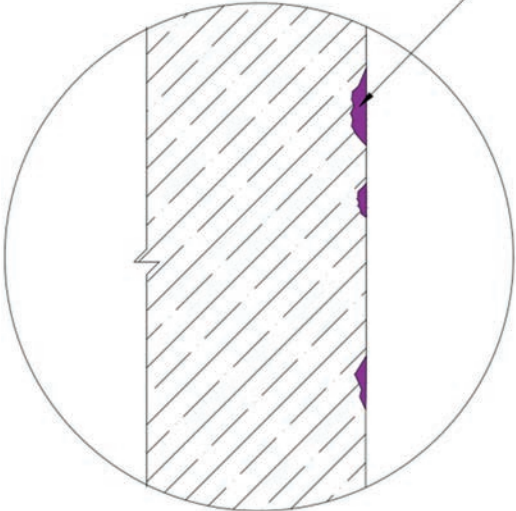
После проведения ремонтных работ может иметься необходимость устройства декоративного покрытия. «Скрепа Финишная» также используется в качестве основания для декоративных покрытий, поскольку обеспечивает высокую гладкость поверхности.

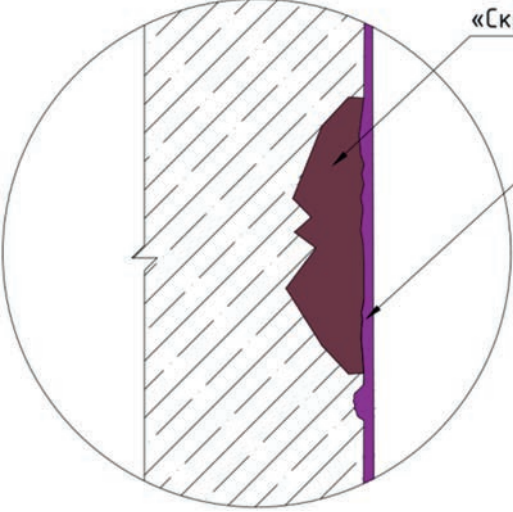
Заполнение раковин и сколов бетона, а также устройство финишного выравнивающего слоя выполнять в соответствии с табл. 6.3.6.



Рисунок 6.3.6.1 – Дефекты бетонной поверхности

Таблица 6.3.6 – Технологическая карта заполнения малых дефектов бетона и устройства финишного слоя

| № | Наименование операции    | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Подготовка поверхности   | <p>Очистить сколы и раковины в бетоне от пыли и других загрязнений (см. рис. 6.3.6.2).<br/>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>  <p>Раковины глубиной не более 7 мм</p> <p>Рисунок 6.3.6.2 – Требуемые заполнения раковины в бетоне</p>      |
| 2 | Нанесение финишной смеси | <p>Увлажнить бетон или поверхность ремонтной смеси водой до максимально возможного насыщения.<br/>Заполнить раковины и сколы глубиной до 7 мм раствором смеси «Скрепа Финишная» (см. рис. 6.3.6.3). Для выравнивания поверхности нанести смесь шпателем толщиной от 0,5 до 7 мм (см. рис. 6.3.6.4). Приготовление растворной смеси – см. Приложение А.</p>  <p>«Скрепа Финишная»</p> <p>Рисунок 6.3.6.3 – Заполнение раковин и сколов</p> |

| № | Наименование операции    | Выполняемые действия, требования                                                                                                                |
|---|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Нанесение финишной смеси | <div></div> <p>Рисунок 6.3.6.4 – Выравнивание поверхности</p> |
| 3 | Уход                     | См. Приложение Б.                                                                                                                               |

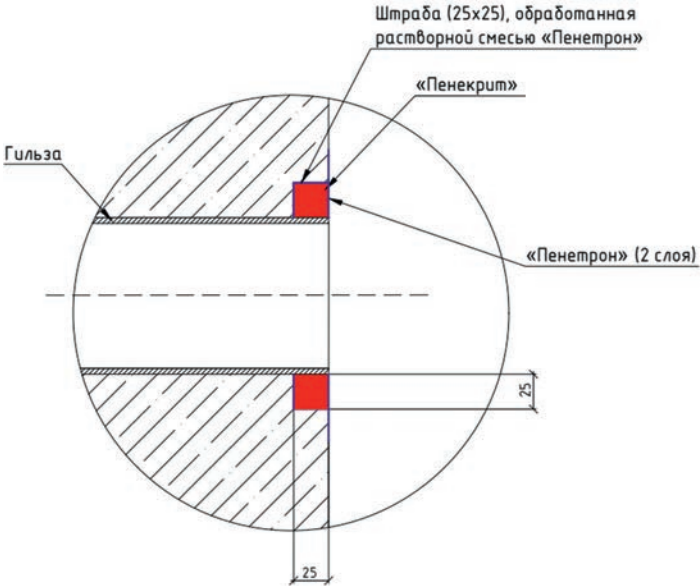
6.4 Гидроизоляция мест ввода инженерных коммуникаций

Восстановление гидроизоляции места прохода металлической гильзы для ввода коммуникаций производится с применением материалов «Пенекрит», «Пенетрон» (см. табл. 6.4.1).

Восстановление гидроизоляции пространства между гильзой и проходящими через нее коммуникациями может производиться двумя способами. В первом используются материалы «Пенебар», «Пенекрит» и «Пенетрон» (см. табл. 6.4.2), во втором – клей-герметик «ПенеПокси» (см. табл. 6.4.3).

Таблица 6.4.1 – Технологическая карта восстановления гидроизоляции металлической гильзы для ввода инженерных коммуникаций

| № | Наименование операции | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Устройство штрабы     | <p>Вокруг гильзы выполнить штрабу в бетоне глубиной 25 мм и шириной 25 мм (см. рис. 6.4.1). Очистить штрабу и гильзу от пыли, ржавчины и других загрязнений.</p> <div></div> <p>Рисунок 6.4.1 – Подготовка штрабы</p> <p>При наличии течи ее необходимо устранить смесями «Ватерплаг» или «Пенеплаг» в соответствии с п. 6.2, заполнив на глубину 25 мм подготовленную полость.</p> |

| № | Наименование операции | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Заполнение штрабы     | <p>Штрабу вокруг гильзы плотно заполнить раствором смеси «Пенекрит» (приготовление – см. Приложение А), предварительно увлажнив и загрунтовав поверхность бетона раствором смеси «Пенетрон» (приготовление – см. Приложение А) в один слой (см. рис. 6.4.2–6.4.3). Растворную смесь «Пенекрит» и прилегающие бетонные поверхности обработать раствором смеси «Пенетрон» в два слоя (см. п. 6.1). Принципиальная схема гидроизоляции гильзы – см. рис. 6.4.4.</p>  <p>Рисунок 6.4.2 – Увлажнение поверхности бетона и штрабы</p>  <p>Рисунок 6.4.3 – Заполнение штрабы раствором «Пенекрит»</p>  <p>Рисунок 6.4.4 – Схема гидроизоляции гильзы</p> |

| № | Наименование операции | Выполняемые действия, требования |
|---|-----------------------|----------------------------------|
| 3 | Уход                  | См. Приложение Б.                |

Таблица 6.4.2 – Технологическая карта восстановления гидроизоляции между гильзой и коммуникациями (материалы «Пенебар», «Пенекрит», «Пенетрон»)

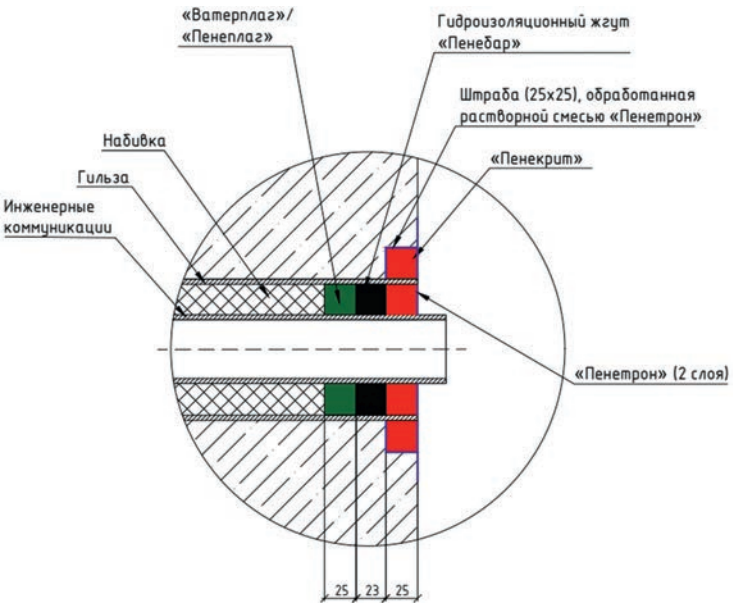
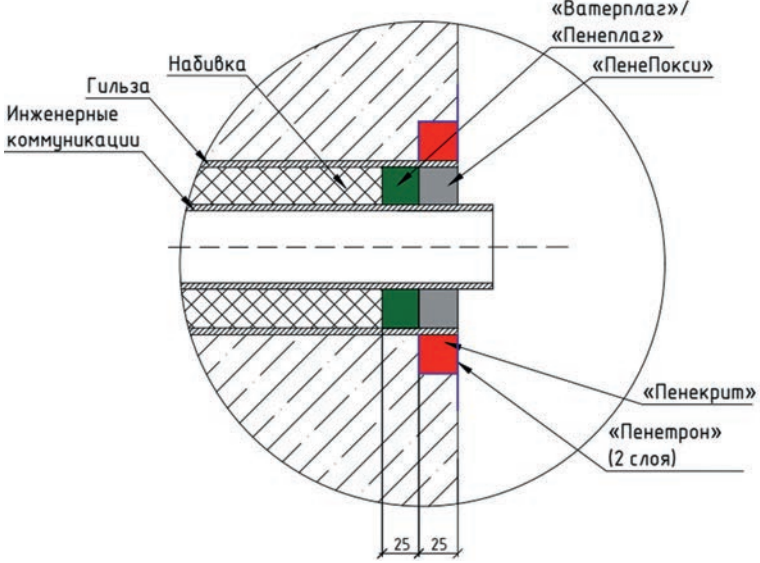
| № | Наименование операции                                              | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Подготовительные работы                                            | <p>Гидроизоляция примыкания металлической гильзы к бетону выполняется в соответствии с табл. 6.4.1.</p> <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. 6.2, заполнив на глубину 25 мм подготовленную полость.</p>                                                                                                                                                    |
| 2 | 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 А). Раствор «Пенекрит» обработать растворной смесью «Пенетрон» (приготовление – см. Приложение А) в два слоя в соответствии с п. 6.1. Общая схема гидроизоляции мест ввода коммуникаций показана на рис. 6.4.5.</p> <div></div> <p>Рисунок 6.4.5 – Схема гидроизоляции мест ввода инженерных коммуникаций</p> |
| 3 | Уход                                                               | См. Приложение Б.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

Таблица 6.4.3 – Технологическая карта восстановления гидроизоляции между гильзой и коммуникациями (материал «ПенеПокси»)

| № | Наименование операции   | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Подготовительные работы | <p>Гидроизоляция примыкания металлической гильзы к бетону выполняется в соответствии с табл. 6.4.1.</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. 6.2, заполнив на глубину 25 мм подготовленную полость.</p> |

| № | Наименование операции                                              | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | 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. 6.4.6). Глубина полимеризации «ПенеПокси» за 24 часа составляет 3 мм, при температуре 20 °С.</p>  <p>Рисунок 6.4.6 – Схема гидроизоляции мест ввода инженерных коммуникаций</p> |
| 3 | Уход                                                               | См. Приложение Б.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

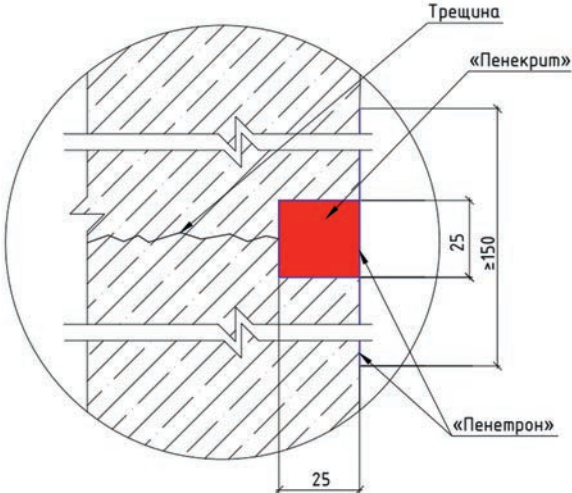
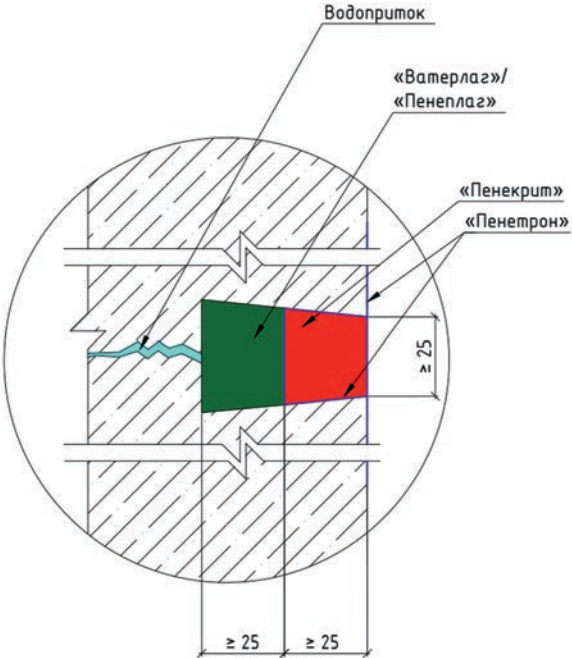
**6.5 Гидроизоляция статичных трещин, швов бетонирования и швов сопряжения элементов железобетонных конструкций**

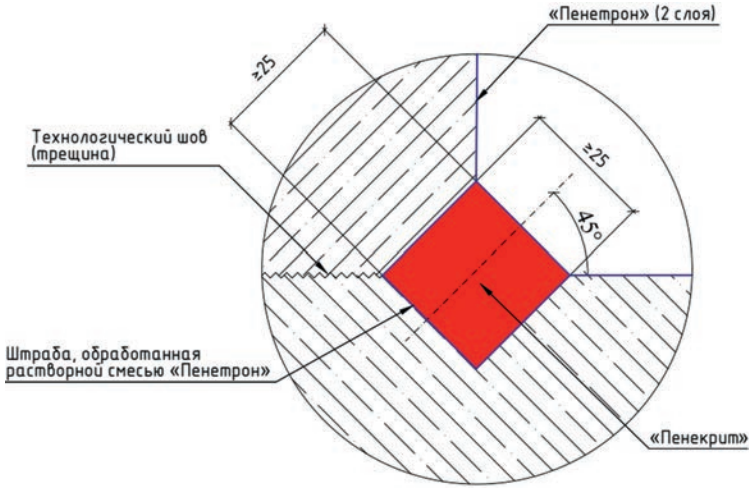
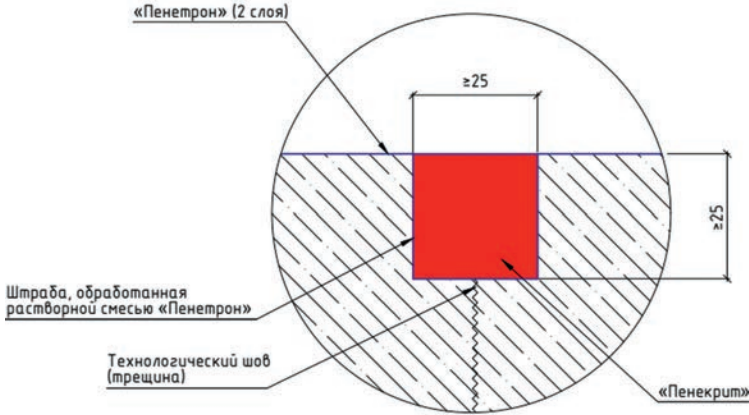
Восстановление гидроизоляции данных узлов производится сухими смесями «Пенекрит» и «Пенетрон» (см. табл. 6.5). При наличии активной течи через трещину, шов или стык, ее необходимо предварительно устранить быстросхватывающейся гидроизоляционной смесью «Ватерплаг» или «ПенеПлаг» (см. п. 6.2).

**Таблица 6.5 – Технологическая карта гидроизоляции статичных трещин, швов бетонирования и швов сопряжений элементов железобетонных конструкций**

| № | Наименование операции | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Устройство штрабы     | <p>Выполнить штрабу вдоль трещины, примыкания или шва бетонирования сечением не менее 25 х 25 мм с помощью штрабореза и отбойного молотка (см. рис. 6.5.1).</p> <p>Затем штрабу тщательно очистить от мусора и рыхлого бетона с помощью щетки с металлическим ворсом, обильно увлажнить и загрунтовать (см. рис. 6.5.2) одним слоем растворной смеси «Пенетрон» (приготовление – см. Приложение А).</p> <p>Расход сухой смеси «Пенетрон» составляет 0,1 кг/пог. м при сечении штрабы 25 х 25 мм.</p>  <p>Рисунок 6.5.1 – Подготовка штрабы</p> |

| № | Наименование операции | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                              |
|---|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                       | <div></div> <p><b>Рисунок 6.5.2 – Штраба, загрунтованная раствором смеси «Пенекрит»</b></p> |

| № | Наименование операции | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                       | <p>Заполненную штрабу и прилегающие участки бетона необходимо увлажнить и обработать раствором смеси «Пенетрон» (см. п. 6.1) в два слоя (см. рис. 6.5.5).</p>  <p><b>Рисунок 6.5.5 – Обработка штрабы смесью «Пенетрон»</b></p> <p>Принципиальные схемы гидроизоляции трещин и швов при отсутствии и наличии течей показаны на рисунках 6.5.6–6.5.7.</p>  <p><b>Рисунок 6.5.6 – Схема гидроизоляции трещины при отсутствии течей воды</b></p>  <p><b>Рисунок 6.5.7 – Схема гидроизоляции трещины при наличии течей воды</b></p> |

| № | Наименование операции | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                       | <div></div> <p>Рисунок 6.5.8 – Схема гидроизоляции шва «стена-пол» («стена-потолок»)</p> <div></div> <p>Рисунок 6.5.9 – Схема гидроизоляции шва бетонирования (трещины)</p> |
| 3 | Уход                  | См. Приложение Б.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

6.6 Гидроизоляция подвижных трещин

Гидроизоляция подвижных трещин без фильтрации воды (см. рис. 6.6.1) на момент производства работ осуществляется с помощью двухкомпонентной полиуретановой смолы «ПенеСплитСил» совместно с сухой смесью «Скрепа М500 Ремонтная» (см. табл. 6.6).



Рисунок 6.6.1 – Подвижная трещина в полу

В случае фильтрации воды через трещину гидроизоляции следует выполнять полиуретановой смолой «ПенеПурФом 1К» совместно с быстросхватывающимися гидроизоляционными смесями «Ватерплаг» или «Пенеплаг» (см. п. 6.2).

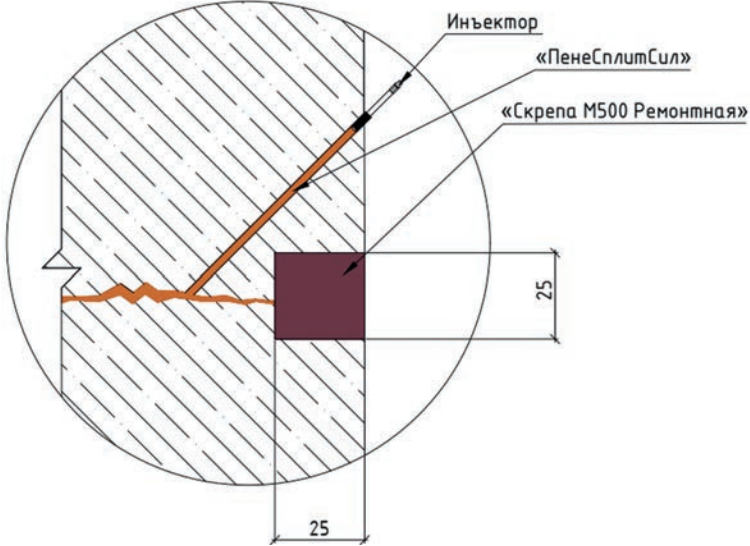
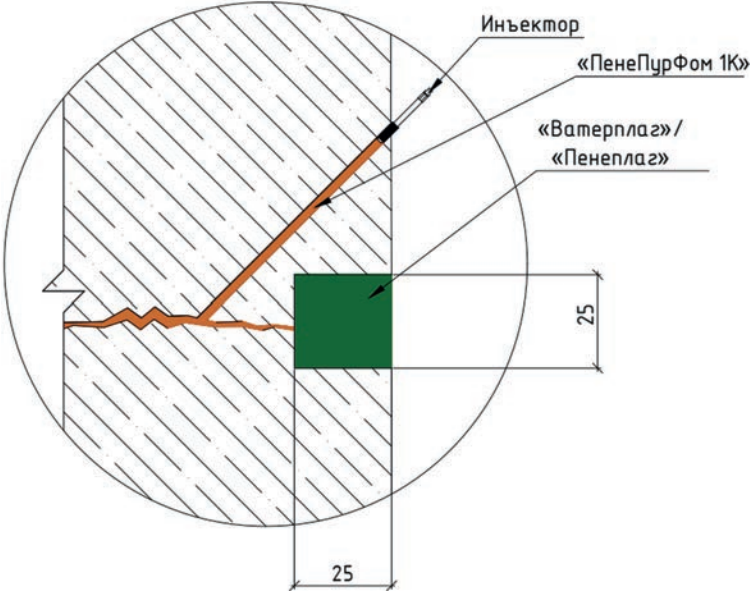
Таблица 6.6 – Технологическая карта гидроизоляции подвижных трещин

| № | Наименование операции | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Устройство штрабы     | <p>Для проведения гидроизоляции подвижной трещины необходимо при помощи штрабореза и отбойного молотка выполнить штрабу сечением 25 x 25 мм вдоль устья трещины (см. рис. 6.6.2), очистить штрабу от пыли и загрязнений (см. рис. 6.6.3).</p>  <p>Рисунок 6.6.2 – Подготовка штрабы</p>  <p>Рисунок 6.6.3 – Очистка штрабы от пыли</p> |
| 2 | Устройство шпуров     | <p>Пробурить отверстия в бетоне под углом ~ 45° к поверхности (см. рис. 6.6.4), очистить шпуры от продуктов бурения (см. рис. 6.6.5). При этом расстояние от устья трещины должно быть равно половине толщины конструкции, т.е. шпуры должны пересекать полость трещины в середине конструкции (см. рис. 6.2.10). Диаметр отверстий должен на 1–2 мм превышать диаметр инъекторов, например, при диаметре инъектора 13 мм диаметр отверстия должен составлять 14–15 мм.</p>                                   |

| № | Наименование операции | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Устройство шпуров     | <div></div> <div><p>Рисунок 6.6.4 – Бурение отверстий для инъекторов</p></div> <div><p>Рисунок 6.6.5 – Продувка отверстий сжатым воздухом</p></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3 | Заполнение штрабы     | <p>Если течь на момент проведения работ отсутствует, то штраба заполняется раствором смеси «Скрепа М500 Ремонтная» (приготовление смеси – см. Приложение А), предварительно нужно увлажнить бетон (см. рис. 6.6.6–6.6.7).</p> <p>Если присутствует течь, то штраба заполняется гидропломбами «Ватерплаг» или «Пенеплаг» в соответствии с п. 6.2 (приготовление – см. Приложение А). Данная операция производится для предотвращения вытекания смолы из устья трещины.</p> <div></div> <div><p>Рисунок 6.6.6 – Увлажнение штрабы перед заполнением раствором смеси</p></div> |

| № | Наименование операции                    | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Заполнение штрабы                        |  <p><b>Рисунок 6.6.7 – Заполнение штрабы</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4 | Подготовка оборудования к инъектированию | <p>Для инъектирования смолы «ПенеПурФом 1К» рекомендуется использовать ручной поршневой насос типа ЕК-100, а для смолы «ПенеСплитСил» насос типа ЕК-200. Перед приготовлением смолы рекомендуется проверить работоспособность насоса согласно п. 3.7 (см. рис. 6.6.8).</p>  <p><b>Рисунок 6.6.8 – Проверка работоспособности оборудования</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 5 | Подготовка смолы к инъектированию        | <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 А).</p> <p>Для смолы «ПенеПурФом 1К» подобрать необходимое количество катализатора, исходя из скорости фильтрации воды сквозь трещину и температуры окружающей среды (см. Приложение А).</p> <p>Приготовить такое количество смолы, которое можно израсходовать за время жизнеспособности (см. рис. 6.6.9).</p>  <p><b>Рисунок 6.6.9 – Приготовление рабочего объема смолы</b></p> |

| № | Наименование операции         | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 | Выполнение инъекционных работ | <p>Температура смолы при инъектировании должна быть не ниже +17 °С.<br/>Установить крайний (для вертикальных трещин нижний) инъектор и начать процесс инъектирования (см. рис. 6.6.10–6.6.11).</p>  <p><b>Рисунок 6.6.10 – Установка инъекторов</b></p>  <p><b>Рисунок 6.6.11 – Выполнение инъекционных работ</b></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 А).</p> <p>Принципиальные схемы гидроизоляции подвижных трещин показаны на рис. 6.6.12–6.6.13.</p> |

| № | Наименование операции | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                       | <div></div> <p>Рисунок 6.6.12 – Схема гидроизоляции подвижных трещин при отсутствии течей воды</p> <div></div> <p>Рисунок 6.6.13 – Схема гидроизоляции подвижных трещин с фильтрацией воды</p> |
| 7 | 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.                                                                                                                                     |
| 8 | Уход                  | См. Приложение Б.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

**6.7 Гидроизоляция деформационных швов**  
Гидроизоляцию деформационных швов выполнять в соответствии с п. 5.5.

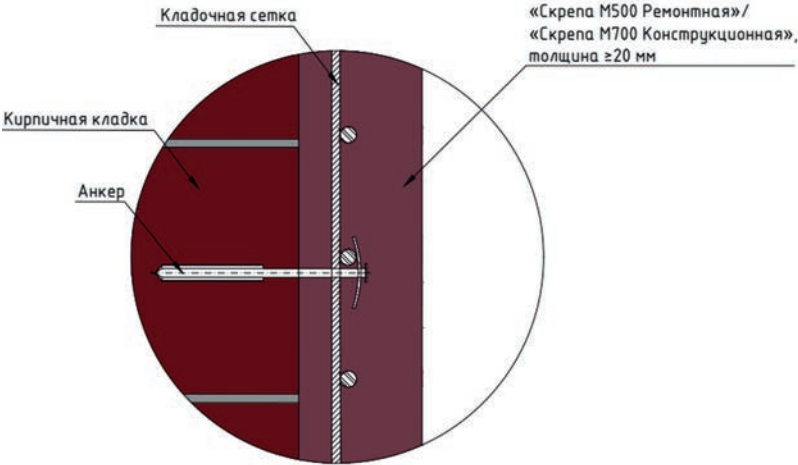
7. ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ И УСИЛЕНИЕ КАМЕННОЙ КЛАДКИ

7.1 Гидроизоляция каменной кладки

Гидроизоляцию каменной кладки следует производить применением сухой смеси «Скрепа М500 Ремонтная» или «Скрепа М700 Конструкционная» (см. табл. 7.1).

Таблица 7.1 – Технологическая карта гидроизоляции каменной кладки

| № | Наименование операции      | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Подготовка поверхности     | <p>Каменные (кирпичные) вставки в сборных ограждающих бетонных конструкциях удалить на глубину не менее 20 мм в случае их повреждения.</p> <p>Закрепить на изолируемом основании с помощью анкеров кладочную сетку с размером ячейки 50–100 мм с зазором от поверхности 10 мм.</p> <p>Увлажнить каменную кладку и прилегающие участки бетона до максимально возможного насыщения.</p>                                                                                                                   |
| 2 | Нанесение растворов смесей | <p>Нанести растворную смесь «Скрепа М500 Ремонтная» («Скрепа М700 Конструкционная») в 2 слоя общей толщиной не менее 20 мм. Приготовление смесей – см. Приложение А.</p> <p>Рекомендуется производить нанесение слоя непрерывно, во избежание образования рабочих швов. Схемы нанесения растворов смесей показаны на рис. 7.1.1–7.1.3.</p> <div></div> <p>Рисунок 7.1.1 – Схема кладки до ремонта</p> <div></div> <p>Рисунок 7.1.2 – Схема гидроизоляции (восстановления) каменной кладки (вставки)</p> |

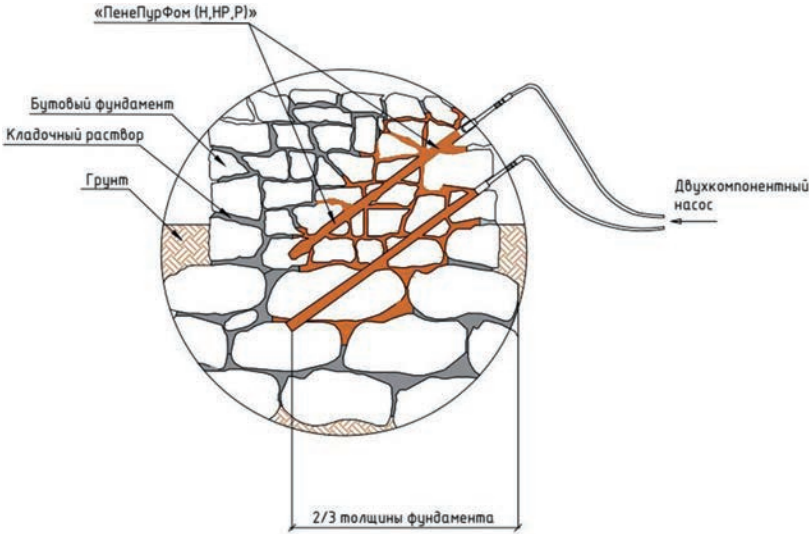
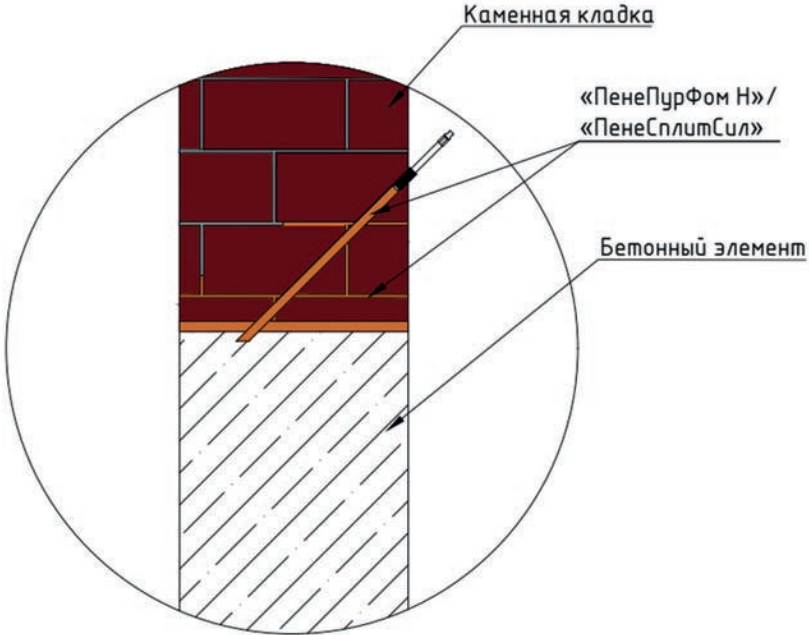
| № | Наименование операции | Выполняемые действия, требования                                                                                                                       |
|---|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                       |  <p>Рисунок 7.1.3 – Схема нанесения растворов по кладочной сетке</p> |
| 3 | Уход                  | См. Приложение Б.                                                                                                                                      |

7.2 Горизонтальная отсечка капиллярного подсоса и укрепление кладки

Капиллярный подсос влаги по каменной кладке устраняется полиуретановыми смолами «ПенеСплитСил» и «ПенеПурФом Н». Укрепление кладки производится применением смол «ПенеПурФом Н», «ПенеПурФом НР», «ПенеПурФом Р» (см. табл. 7.2). Используемые для нагнетания смол насосы – см. п. 3.3 и 3.7.

Таблица 7.2 – Технологическая карта отсечения капиллярного подсоса и укрепления каменной кладки

| № | Наименование операции                    | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Устройство шпуров                        | Пробурить шпур на расстоянии 10–15 см друг от друга в один или два ряда под углом, так чтобы отверстия пересекали как можно больше швов между кладочными элементами (кирпич, камень и т.п.).<br>Диаметр шпуров должен на 1–2 мм превышать диаметр инъекторов, например, при диаметре инъектора 13 мм диаметр отверстия должен составлять 14–15 мм.<br>Глубина шпуров должна составлять ориентировочно 2/3 толщины конструкции.<br>Очистить отверстия сжатым воздухом от остатков бурения.                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2 | Подготовка оборудования к инъектированию | Выбрать насос для инъектирования смолы в соответствии с п. 3.3.<br>Перед применением рабочего объема смолы необходимо проверить работоспособность насоса в соответствии с п.3.7.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3 | Подготовка смолы к инъектированию        | 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 А).<br>Приготовить такое количество смолы, которое можно израсходовать за время жизнеспособности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4 | Выполнение инъекционных работ            | Температура смолы при инъектировании должна быть не ниже +17 °С.<br>Установить крайний инъектор и начать процесс инъектирования.<br>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.<br>Далее необходимо установить следующий инъектор и продолжить процесс инъектирования. Перед переходом на следующий инъектор произвести контрольное нагнетание смолы в предыдущий.<br>При увеличении вязкости смолы промыть насос растворителем (например, растворитель 646) и приготовить новую порцию смолы.<br>Схемы укрепления и отсечки капиллярного подсоса кладки показаны на рис. 7.2.1–7.2.2. |

| № | Наименование операции | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                       | <div></div> <p><b>Рисунок 7.2.1 – Схема укрепления каменной (кирпичной) кладки</b></p> <div></div> <p><b>Рисунок 7.2.2 – Схема отсечки капиллярного подсоса каменной (кирпичной) кладки</b></p> |
| 5 | 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.                                                                                                                                      |

## **8. ЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ АГРЕССИВНЫХ ХИМИЧЕСКИХ СРЕД**

После проведения комплексного ремонта бетона и восстановления гидроизоляции сооружений АПК увеличить межремонтный интервал возможно путем химической защиты бетона от коррозии. Коррозия бетонных конструкций АПК в основном может развиваться под действием кислот (конструкции хранения силоса и сенажа, навозохранилища и системы навозоудаления, дезбарьеры, биореакторы, в зависимости от применяемой биомассы).

После повреждения защитного слоя бетона начинается процесс коррозии арматуры, наиболее активно – в кислой сильноагрессивной среде.

СП 28.13330.2017 выделяет следующие виды защиты конструкций от коррозии:

– Первичная защита – защита строительных конструкций от коррозии, предусматриваемая на стадии проектирования и реализуемая при изготовлении (возведении) конструкции и заключающаяся в выборе конструктивных решений, бетона и арматуры конструкции или в создании его структуры, с тем чтобы обеспечить стойкость этой конструкции при эксплуатации в соответствующей агрессивной среде в течение всего проектного срока службы.

– Вторичная защита – защита строительной конструкции от коррозии, реализуемая после изготовления (возведения) конструкции за счет применения мер, которые ограничивают или исключают воздействие на нее агрессивной среды. Выполняется при недостаточности первичной защиты.

### **8.1 Первичная защита бетона**

Для защиты бетона ограждающих конструкций сооружений АПК от слабых и среднеагрессивных сред, на стадии их возведения или изготовления следует применять гидроизоляционную добавку «Пенетрон Адмикс» (см. п. 5.1), 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» (см. п. 6.1) 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.

При снижении проницаемости бетона агрессивная среда не проникает в толщу бетона, а действует только на его открытую поверхность, то есть уменьшается площадь контакта агрессивной среды с компонентами цементного камня, таким образом, протекание процессов коррозии бетона замедляется или полностью прекращается.

Стойкость бетона к конкретной агрессивной среде в зависимости от марки бетона по водонепроницаемости следует определять по СП 28.13330.2017.

### **8.2 Вторичная защита бетона**

При недостаточности мер первичной защиты следует применять вторичную защиту – двухкомпонентное химстойкое защитное покрытие на эпоксидной основе «ПенеПокси 2К». «ПенеПокси 2К» стойко ко всем агрессивным средам, встречающимся в сооружениях АПК (химическая стойкость покрытия – см. табл. 8.2.2).

Технология нанесения химстойкого покрытия «ПенеПокси 2К» приведена в табл. 8.2.1.

Таблица 8.2.1 – Технологическая карта устройства вторичной защиты бетона покрытием «ПенеПокси 2К»

| № | Наименование операции  | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Подготовка поверхности | <p>Фрагменты бетона недостаточной прочности необходимо удалить механическим способом. Разрушенные участки восстановить смесью «Скрепа М500 Ремонтная» или «Скрепа М700 Конструкционная» (см. п. 6.3). Очистить поверхность от любых загрязнений. Этапы подготовки и восстановления поверхности показаны на рис. 8.2.1–8.2.3.</p> <div><p>Рисунок 8.2.1 – Разрушение бетона в агрессивной среде</p><p>Рисунок 8.2.2 – Очистка поверхности</p><p>Рисунок 8.2.3 – Нанесение смеси «Скрепа М500 Ремонтная» («Скрепа М700 Конструкционная») (← Холодный шов)</p></div> |

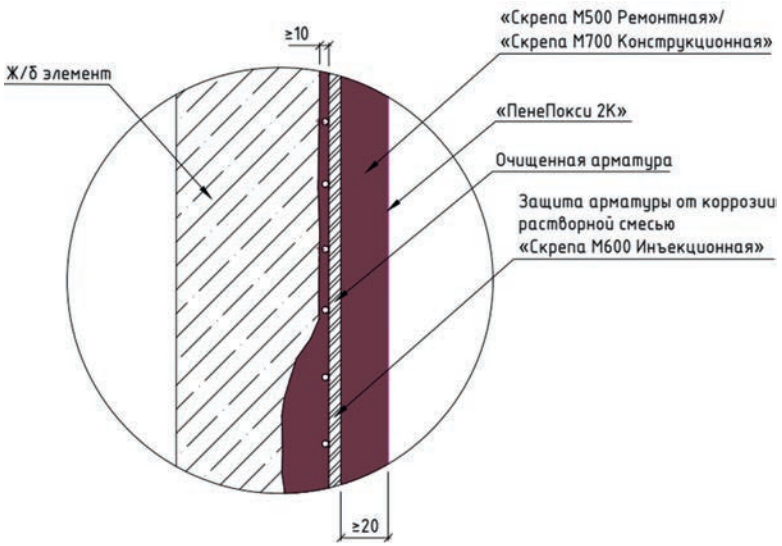
| № | Наименование операции        | Выполняемые действия, требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Приготовление «ПенеПокси 2К» | Приготовление готового к нанесению покрытия «ПенеПокси 2К» – см. Приложение А.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3 | Нанесение «ПенеПокси 2К»     | <p>Нанести «ПенеПокси 2К» на подготовленную сухую поверхность минимум в 2 слоя с помощью шпателя. Общая толщина покрытия должна быть не менее 2 мм.</p> <p>Расход составляет 3–4 кг/м² поверхности в два слоя. Расход может зависеть от шероховатости поверхности. Более точный расход определяется на пробном участке.</p> <p>Принципиальная схема восстановления участка бетона и нанесения химстойкого защитного покрытия «ПенеПокси 2К» показана на рис. 8.2.4. Поверхность после нанесения и полимеризации покрытия показана на рис. 8.2.5.</p> <div><p>Схема нанесения «ПенеПокси 2К» на Ж/б элемент. Показаны следующие слои и материалы:</p><ul style="list-style-type: none"><li>Ж/б элемент</li><li>«Скрепа М500 Ремонтная»/«Скрепа М700 Конструкционная» (толщина ≥10 мм)</li><li>«ПенеПокси 2К»</li><li>Очищенная арматура</li><li>Защита арматуры от коррозии раствором смеси «Скрепа М600 Инъекционная» (толщина ≥20 мм)</li></ul></div> <p>Рисунок 8.2.4 – Схема нанесения «ПенеПокси 2К»</p> <div><p>Фотография, иллюстрирующая нанесенное покрытие «ПенеПокси 2К» на бетонную поверхность. Видна арматура, защищенная раствором смеси «Скрепа М600 Инъекционная».</p></div> <p>Рисунок 8.2.5 – Нанесенное покрытие «ПенеПокси 2К»</p> |
| 4 | Уход                         | См. Приложение Б.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

Таблица 8.2.2 – Химическая стойкость покрытия «ПенеПокси 2К»

| Покрытие «ПенеПокси 2К» стойко к следующим агрессивным средам при 20 °С: |                                                                                 |                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Азотная кислота, 7 %                                                     | Железный купорос                                                                | Нашатырный спирт                                                                                      |
| Амилацетат                                                               | Жирные кислоты                                                                  | Олеиновая кислота                                                                                     |
| Ацетат натрия                                                            | Углекислый газ                                                                  | Перманганат калия                                                                                     |
| Ацетилен                                                                 | Углекислый магний                                                               | Петролейный эфир                                                                                      |
| Бензин                                                                   | Уксусная кислота, 10 %                                                          | Пиво                                                                                                  |
| Бертолетова соль                                                         | Уксуснокислый свинец                                                            | Реактивное топливо                                                                                    |
| Бикарбонаты                                                              | Формальдегид, 40 %                                                              | Ртуть                                                                                                 |
| Бисульфат натрия                                                         | Фосфат аммония                                                                  | Серная кислота, 50 %                                                                                  |
| Борная кислота, 5 %                                                      | Фосфорная кислота, 50 %                                                         | Сероводород                                                                                           |
| Бромид калия                                                             | Фреон                                                                           | Силикат натрия                                                                                        |
| Бура                                                                     | Фтористый натрий                                                                | Соляная кислота, 20 %                                                                                 |
| Бутадиен                                                                 | Касторовое масло                                                                | Стеариновая кислота                                                                                   |
| Бутанол                                                                  | Керосин                                                                         | Сульфит натрия                                                                                        |
| Бутилацетат                                                              | Лигроин                                                                         | Скипидар                                                                                              |
| Винная кислота, 25 %                                                     | Лимонная кислота, 10 %                                                          | Сыворотка молочная                                                                                    |
| Гексан                                                                   | Малеиновая кислота, 30 %                                                        | Тетрахлорметан                                                                                        |
| Гептан                                                                   | Минеральное масло                                                               | Тиосульфит натрия, 20 %                                                                               |
| Глицерин                                                                 | Молочная кислота, 5 %                                                           | Триэтаноламин                                                                                         |
| Глюкоза                                                                  | Морская (соленая) вода                                                          | Хлорный отбеливатель                                                                                  |
| Дибутилфталат                                                            | Моча                                                                            | Цианистый водород                                                                                     |
| Дизельное топливо                                                        | Муравьиная кислота, 5 %                                                         | Щавелевая кислота, 10 %                                                                               |
| Дистиллированная вода                                                    | Мыло                                                                            | Этилхлорид                                                                                            |
| Карбонаты, кроме: карбонат аммония, 50 %                                 | Сульфаты, кроме: сульфат меди, 15 %                                             | Этиловый спирт, 70 %                                                                                  |
| Гидроксиды, кроме: гидроксид калия, 50 %; гидроксид натрия, 50 %         | Нитраты, кроме: нитрат аммония, 30 %; нитрат кальция, 40 %; нитрат натрия, 20 % | Хлориды, кроме: хлорид кальция, 40 %; хлорид цинка, 50 %; хлорид алюминия, 30 %; хлорид аммония, 10 % |

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**Инструкция по подготовке материалов к работе**  
**(обязательное)**

*Таблица А.1 – Технологическая карта подготовки материалов к применению*

| Наименование операций                                                                                                              | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПЕНЕТРОН – гидроизоляционная проникающая смесь</b>                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| «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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>ПЕНЕТРОН АДМИКС – гидроизоляционная добавка для бетонов</b>                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 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 м³ бетонной смеси.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Способы введения добавки                                                                                                           | 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. Также допускается введение добавки в автобетоновоз в виде слабого водного раствора. Раствор добавки «Пенетрон Адмикс» готовится в соответствии с пропорциями, указанными на упаковке. |
| 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. Добавка «Пенетрон Адмикс» может применяться без ограничений с любыми другими добавками в бетон.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>ПЕНЕКРИТ – смесь для гидроизоляции швов</b>                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| «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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>ПЕНЕПЛАГ – смесь для мгновенной остановки течей</b>                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| «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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>ВАТЕРПЛАГ – смесь для быстрой остановки течей</b>                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| «Ватерплаг» применяется при температуре от +5 до +35 °С.                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Определение объема замеса                                                                                                          | Готовить такое количество растворной смеси, которое может быть использовано в течение 30 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 слабоположительных 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.                                                                                                                             |
| <b>СКРЕПА М500 РЕМОНТНАЯ – смесь для поверхностного ремонта и гидроизоляции</b>                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| «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. При перемешивании сухую смесь постепенно добавлять в воду.                                                                                                                                                |
| Особенности применения                                                                              | Растворную смесь во время использования регулярно перемешивать для сохранения первоначальной консистенции. Повторное добавление воды в растворную смесь не допускается.                                                                                                            |
| <b>СКРЕПА М600 ИНЪЕКЦИОННАЯ – смесь для заполнения пустот и полостей</b>                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| «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. При перемешивании сухую смесь постепенно добавлять в воду.                                                                                                                                                |
| Особенности                                                                                         | Растворную смесь во время использования регулярно перемешивать для сохранения первоначальной консистенции. Повторное добавление воды в растворную смесь не допускается.                                                                                                            |
| <b>СКРЕПА М700 КОНСТРУКЦИОННАЯ – смесь для конструкционного ремонта и гидроизоляции</b>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| «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. При перемешивании сухую смесь постепенно добавлять в воду.                                                                                                                                                |
| Особенности применения                                                                              | Растворную смесь во время использования регулярно перемешивать для сохранения первоначальной консистенции. Повторное добавление воды в растворную смесь не допускается.                                                                                                            |
| <b>СКРЕПА САМОНИВЕЛИР – смесь для ремонта горизонтальных участков строительных конструкций</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| «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. При перемешивании сухую смесь постепенно добавлять в воду.                                                                                                                                                |
| Особенности применения                                                                              | Растворную смесь во время использования регулярно перемешивать для сохранения первоначальной консистенции. Повторное добавление воды в растворную смесь не допускается.                                                                                                            |
| <b>СКРЕПА ФИНИШНАЯ – смесь для заполнения сколов и раковин в бетоне и выравнивания поверхностей</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| «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. При перемешивании сухую смесь постепенно добавлять в воду.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                    |        |        |        |
| 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.<br>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                                                                                                                                                                                                                                                              | 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.<br>Приготовить такое количество смолы, которое можно израсходовать за время жизнеспособности:<br>– Насос «ЕК-100М». Смешать компоненты в соотношении А:Б = 1:1 по объему. Перемешать не менее 2 минут низкооборотистой дрелью (до 300 об/мин).<br>– 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.<br>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                                                                                                                                                                                                                                                              | 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.<br>Приготовить такое количество смолы, которое можно израсходовать за время жизнеспособности:<br>– Насос «ЕК-100М». Смешать компоненты в соотношении А:Б = 1:1 по объему. Перемешать не менее 2 минут низкооборотистой дрелью (до 300 об/мин).<br>– Насос «ЕК-200». Предварительное смешивание компонентов не требуется. |                                                    |        |        |        |
| ПЕНЕПУРФОМ 1К – однокомпонентная гидроактивная эластичная смола                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                    |        |        |        |
| Работы выполнять при температуре поверхности конструкции от +5 до +35 °С.<br>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                                                                                                                                                                                                                                                              | Важно! Температура смолы должна быть не ниже +17 °С. При понижении температуры увеличивается вязкость, а при повышении температуры снижается жизнеспособность.<br>Подобрать количество катализатора исходя из скорости фильтрации воды и температуры окружающей среды (см. табл. ниже).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |        |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Количество катали-<br>затора, %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 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  |
| 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.<br>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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                    |        |        |        |

| Наименование операций                                                                                                                                                                                                                                                            | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                    |         |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------|--------|
| Приготовление смолы                                                                                                                                                                                                                                                              | Важно! Температура смолы должна быть не ниже +17 °С. При понижении температуры увеличивается вязкость, а при повышении температуры снижается жизнеспособность.<br>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). |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    |         |        |
| <b>ПЕНЕПОКСИ 2К – двухкомпонентный эпоксидный состав</b>                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    |         |        |
| 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.                                                                                                                            |                                                    |         |        |
| 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 Б**  
**Уход за обработанной поверхностью**  
**(обязательное)**

Все материалы, поставляемые ЗАО «ГК «Пенетрон-Россия», после применения требуют соответствующего ухода – см. табл. Б.1.

**Таблица Б.1 – Уход после применения**

| Материал                                                                                                                            | Уход                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Пенетрон»<br>«Пенекрит»<br>«Пенеплаг»<br>«Ватерплаг»                                                                               | Обработанные поверхности (после использования смесей «Пенекрит», «Ватеплаг», «Пенеплаг» поверхности обрабатываются смесью «Пенетрон») защитить от механических воздействий и отрицательных температур в течение 3-х суток. Следить за тем, чтобы обработанные поверхности оставались влажными в течение 3-х 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»<br>«Скрепа М600 Инъекционная»<br>«Скрепа М700 Конструкционная»<br>«Скрепа Самонивелир»<br>«Скрепа Финишная» | Восстановленные участки защитить от механических воздействий и отрицательных температур в течение 3-х суток. Следить за тем, чтобы обработанные поверхности оставались влажными в течение 3-х 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-х суток, при этом допускается любой уровень влажности.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| «ПенеПокси 2К»                                                                                                                      | Нанесенный эпоксидный состав следует защищать от воды, механических воздействий и отрицательных температур в течение трех суток.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Мероприятия по охране труда (обязательное)

При проведении работ по ремонту и защите железобетонных конструкций от агрессивных факторов окружающей среды следует руководствоваться требованиями безопасности, изложенными в СНиП 12.03.2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», «Правилах по охране труда в строительстве», утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 01.06.2015 г. № 336н, «Правилах по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями», утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 17.08.2015 г. № 552н, «Правилах по охране труда при работе на высоте», утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 28.03.2014 г. № 155н, «Правилах по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013 г. № 328н, «Межотраслевых правилах по охране труда при эксплуатации водопроводно-канализационного хозяйства» ПОТ Р М 025-2002.

Работы по смешиванию и нанесению растворов необходимо производить в резиновых перчатках и защитных очках, избегать попадания материала в глаза и на кожу; при попадании – промыть водой.

При выполнении ремонтных работ необходимо предусмотреть мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов и воздуха рабочей зоны;
- расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- острые кромки и шероховатости на поверхности оборудования, материалов;
- электрический ток, вызываемый разницей электрических потенциалов, под действие которого может попасть работающий;
- твердые, жидкие объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части оборудования; разрушающиеся конструкции; струи);
- повышенный уровень локальной вибрации.

При наличии опасных и вредных производственных факторов, указанных выше, безопасность ремонтных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации следующих решений по охране труда:

- организация рабочих мест с указанием методов и средств обеспечения: вентиляции, освещения, пожаротушения, защиты от термических ожогов, защиты от воздействия электрического тока, безопасности при выполнении работ на высоте;
- особые меры безопасности при выполнении работ в закрытых помещениях, аппаратах, емкостях.

При выполнении ремонтных работ на высоте соблюдать требования «Правил по охране труда при работе на высоте», утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 28.03.2014 г. №155н.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### Контроль качества выполненных работ (рекомендуемое)

Работы по гидроизоляции и ремонту строящихся и существующих сооружений АПК следует проводить в соответствии с технологическими регламентами, входящими в состав проекта производства работ, инструкциями производителя материалов и настоящим СТО.

При ремонте и гидроизоляции железобетонных конструкций должны соблюдаться требования по контролю качества работ, изложенные в СП 46.13330.2012.

Все используемые материалы должны иметь паспорта качества и иметь разрешение на применение в стране производства работ.

Строительной организации необходимо следить за соблюдением последовательности ремонтных и инъекционных работ, установленной в настоящем СТО.

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

Контроль должен осуществляться персоналом службы технического надзора, обладающим требуемой квалификацией.

Контроль качества ремонтных и гидроизоляционных работ включает следующие виды контроля:

- входной;
- оперативный;
- операционный;
- инспекционный;
- приемочный.

Перед началом производства гидроизоляционных и ремонтно-восстановительных работ на конкретном участке следует провести совместно с заказчиком визуальный осмотр и составить схему расположения очагов фильтрации, выполнить описание обнаруженных дефектов на бетонной поверхности, оценить характер и интенсивность протечек воды. Результаты оценки оформить документально с приложением фотоматериалов обнаруженных дефектов и общего состояния объекта.

#### **Г.1 Входной контроль**

Входному контролю подвергаются все поступающие на стройплощадку материалы, а также сопроводительная и техническая документация, подтверждающая количество и качество материалов и соблюдение требований их транспортировки, разгрузки и хранения.

При входном контроле следует проверять:

- состояние транспортного средства иных транспортных средств, наличие защитной маркировки груза, а также целостность тары;
- соответствие наименования и количества груза транспортной маркировке, указанной в сопроводительном документе;
- проверить соблюдение установленных правил перевозки, обеспечивающих сохранность груза, сроки доставки, а также произвести визуальный осмотр груза;
- срок хранения и дату выпуска;
- наличие паспортов качества.

#### **Г.2 Оперативный контроль**

Оперативный контроль осуществляется службой технического контроля организации потребителя с целью предотвращения возможных нарушений технологии применения материалов методом непрерывного надзора за соответствием выполняемых работ проекту.

Контролируется соблюдение требований к складированию и хранению материалов в соответствии с требованиями производителя. Контролю подвергается каждая операция технологического процесса (в соответствии с регламентируемыми требованиями).

При выполнении гидроизоляционных и ремонтных работ осуществляется постоянный контроль температурных условий. Температура воздуха в помещении замеряется регулярно, не реже 3-х раз в смену, как правило, в 9.00, 13.00 и 17.00 часов. Также следует контролировать температуру воды, используемую для затворения. Температуру растворных смесей, в соответствии с ГОСТ 28013, измеряют термометром, погружая его в смесь на глубину не менее 5 см.

Также в процессе оперативного контроля следует обращать внимание:

- на точность дозирования, время перемешивания;
- подвижность и однородность смеси при перемешивании;
- правильность нанесения растворных смесей;
- продолжительность времени использования растворной смеси;
- толщину нанесенных слоев растворных смесей (где это необходимо);
- соблюдение правил ухода за обработанной или отремонтированной поверхностью;
- соблюдение правил техники безопасности.

При выявлении нарушений исполнитель работ должен немедленно их устранить.

### **Г.3 Операционный контроль**

Цель – проверка соответствия качественных показателей материалов нормативной документации после завершения отдельных технологических операций.

При операционном контроле следует проверять:

- качество подготовки поверхностей для нанесения растворных смесей (прочность бетонной поверхности; наличие непрочных участков – осмотр и простукивание; чистота поверхности – визуальный осмотр; размеры штрабы – измерение и др.);
- качество нанесения растворных смесей (непрерывность слоя – визуальный осмотр; толщина покрытия – измерение; отсутствие механических повреждений – визуальный осмотр; прочность сцепления с основанием – по ГОСТ 31356; отсутствие отслоения от поверхности – простукивание; отсутствие протечек воды – визуальный осмотр, степень заполнения штрабы – визуальный осмотр).

### **Г.4 Инспекционный контроль**

Цель – проверка соответствия требованиям нормативной документации. Может проводиться на любой стадии выполнения гидроизоляционных и ремонтных работ. Как правило, назначается заказчиком, перечень проверяемых показателей определяется выборочно.

Места вынужденных вскрытий должны быть заделаны тем же материалом.

### **Г.5 Приемочный контроль**

Приемка осуществляется по завершении выполнения гидроизоляционных или ремонтных работ службой технического контроля заказчика совместно с представителями исполнителя с целью оценки соответствия выполненных работ требованиям проектной и нормативной документации.

До приемки необходимо выявить и устранить все дефекты. До устранения выявленных недостатков и оформления соответствующих актов выполнение последующих работ недопустимо. При приемке должны быть предъявлены документы в соответствии с п. 10.6.

Приемка гидроизоляционных работ осуществляется до монтажа или нанесения следующих материалов, защитного или отделочного покрытия.

### **Г.6 Документальное сопровождение контроля качества**

Для контроля качества предусмотрено ведение следующей документации:

- журналы технического контроля (см. п. 10.8);

- акты освидетельствования скрытых работ (см. п. 10.9);
- акты гидравлических испытаний (если это предусмотрено);
- свидетельства о государственной регистрации или экспертные заключения, сертификаты соответствия на материалы, паспорта качества. При необходимости разрешение на использование материалов в контакте с питьевой водой;
- исполнительная документация с указанием отступлений от проекта, согласованных в установленном порядке.

Результаты приемочного контроля по завершении гидроизоляционных или ремонтных работ надлежит оформить актом, на основании которого исполнитель сдает, а заказчик принимает объект согласно условиям договора.

### **Г.7 Контрольно-измерительные приборы**

Основным методом контроля качества выполненных гидроизоляционных работ является измерение повышения водонепроницаемости бетона методом «мокрого пятна» по ГОСТ 12730.5-2018 «Бетоны. Методы определения водонепроницаемости». Оценка эффективности работы производится по результатам замеров до начала работ и после их окончания, но не ранее, чем через 28 суток после применения материалов системы Пенетрон.

Все измерения фиксируются в Журнале технического контроля (п. 10.8).

На используемые в работе приборы должны быть свидетельства о государственной поверке или сертификаты о калибровке.

Г.8 Журнал технического контроля  
Журнал технического контроля (образец)

Журнал заполняется ответственным лицом и хранится у начальника участка.  
Строительство \_\_\_\_\_ Участок \_\_\_\_\_

| Дата | Этап работ                                                                              | Параметры, подлежащие<br>техническому контролю                                         | Метод /<br>средство<br>контроля                       | Смена /<br>бригада,<br>выполнившая<br>работу | Отметка о<br>произведении<br>контроля<br>/ данные,<br>ответственный,<br>подпись | Примечание |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------|
|      | 1. Определение параметров бетона до начала гидроизоляционных работ                      | Определение водонепроницаемости конструкции ускоренным методом неразрушающего контроля | по ГОСТ 12730.5-2018                                  |                                              |                                                                                 |            |
|      |                                                                                         | Определение прочности на сжатие ускоренным методом неразрушающего контроля             | по ГОСТ 22690-2015                                    |                                              |                                                                                 |            |
|      | 2. Подготовка изолируемой поверхности                                                   | Расшивка швов, трещин, примыканий в виде штраб сечением не менее 25 x 25 мм            | визуально                                             |                                              |                                                                                 |            |
|      |                                                                                         | Чистота бетонной поверхности, открытая капиллярная структура                           | визуально                                             |                                              |                                                                                 |            |
|      |                                                                                         | Насыщенность бетонной структуры водой                                                  | пробное увлажнение                                    |                                              |                                                                                 |            |
|      | 3. Приготовление готовых к применению растворов и смесей материалов                     | Чистота и температура воды затворения                                                  | визуально, термометр                                  |                                              |                                                                                 |            |
|      |                                                                                         | Соблюдение технологии смешивания, пропорций компонентов                                | мерные емкости, весы                                  |                                              |                                                                                 |            |
|      |                                                                                         | Однородность растворной смеси, отсутствие расслоения смесей                            | визуально                                             |                                              |                                                                                 |            |
|      | 4. Нанесение и применение растворов и смесей материалов                                 | Температура поверхности бетона и окружающей среды                                      | термометр, пирометр                                   |                                              |                                                                                 |            |
|      |                                                                                         | Соблюдение технологии нанесения, расхода материалов                                    | соответствие фактического расхода материалов сметному |                                              |                                                                                 |            |
|      |                                                                                         | Равномерность нанесения растворов материалов                                           | визуально                                             |                                              |                                                                                 |            |
|      | 5. Уход за обработанной поверхностью в течение 3-х суток после обработки                | Соблюдение температурно-влажностного режима                                            | визуально, термометр, пирометр                        |                                              |                                                                                 |            |
|      |                                                                                         | Отсутствие растрескивания и шелушения покрытия                                         | визуально                                             |                                              |                                                                                 |            |
|      | 6. Определение параметров бетона через 28 дней после выполнения гидроизоляционных работ | Определение водонепроницаемости бетона ускоренным методом неразрушающего контроля      | по ГОСТ 12730.5-2018                                  |                                              |                                                                                 |            |
|      |                                                                                         | Определение прочности на сжатие ускоренным методом неразрушающего контроля             | по ГОСТ 22690-2015                                    |                                              |                                                                                 |            |

Г.9 Акт освидетельствования скрытых работ

Акт освидетельствования скрытых работ по устройству гидроизоляции (образец)

выполненных \_\_\_\_\_  
(наименование сооружения)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Комиссия в составе:**  
представителей ремонтно-строительной организации: \_\_\_\_\_  
(ФИО, должность)  
начальника участка: \_\_\_\_\_  
(ФИО)  
представителя заказчика: \_\_\_\_\_  
(ФИО, должность)  
произвела осмотр работ, выполненных \_\_\_\_\_  
(наименование ремонтно-строительной организации)  
и составила настоящий акт о нижеследующем:

1. К освидетельствованию и приемке работ предъявлены работы по устройству гидроизоляции \_\_\_\_\_  
(конструкция)

| Место нанесения | От оси... до оси... | Общая длина швов, трещин, примыканий, вводов коммуникаций | От отметки... до отметки... | Общая площадь обработанных элементов конструкций (кв. м) | Примечание |
|-----------------|---------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------|------------|
| Потолок (свод)  |                     |                                                           |                             |                                                          |            |
| Стена           |                     |                                                           |                             |                                                          |            |
| Пол (основание) |                     |                                                           |                             |                                                          |            |
| Всего           |                     |                                                           |                             |                                                          |            |

Работы произведены бригадой \_\_\_\_\_ в период с «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(ФИО бригадира)

2. Работы выполнены по проекту \_\_\_\_\_  
(наименование проектной организации, № чертежей, даты их составления)

3. При выполнении работ применены:

| Название материала | № партии, дата производства | Количество материала |
|--------------------|-----------------------------|----------------------|
|                    |                             |                      |
|                    |                             |                      |
|                    |                             |                      |

Решение комиссии:

Работы выполнены в соответствии с проектно-сметной документацией, строительными нормами и правилами и отвечают требованиям их приемки.

На основании изложенного разрешается производство последующих работ по устройству/монтажу \_\_\_\_\_

Главный инженер \_\_\_\_\_  
Начальник участка \_\_\_\_\_  
Представитель заказчика \_\_\_\_\_

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

### Перечень оборудования и инструментов (рекомендуемое)

Организации, выполняющие комплекс работ по гидроизоляции, ремонту, восстановлению и защите бетонных и железобетонных конструкций АПК, должны быть оснащены необходимым оборудованием, инструментами и средствами индивидуальной защиты рабочего персонала.

#### Оборудование:

- водоструйный аппарат высокого давления (напряжение – 220 В; мощность – 3100 Вт; давление – 20–150 бар);
- водоструйный аппарат высокого давления (напряжение – 380 В; мощность – 8400 Вт; давление – 20–230 бар);
- отбойный молоток (напряжение – 220 В; мощность – 1050 Вт; частота – 900–2000 уд/мин);
- перфоратор (напряжение – 220 В; мощность – 1000 Вт; частота – 900–2000 уд/мин);
- низкооборотистая дрель (напряжение – 220 В; мощность – от 1000 Вт; частота – 250–500 об/мин);
- штраборез (напряжение – 220 В; мощность – 2200 Вт; частота – 6000–10000 об/мин);
- углошлифовальная машина (напряжение – 220 В; мощность – 1200 Вт; частота – 11000 об/мин);
- промышленный пылесос (напряжение – 220 В; мощность – 1100 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 электрический шнековый типа «НДМ-40» или аналогичный;
- насос дренажный (напряжение – 220 В; мощность – от 2100 Вт);
- насос дренажный (напряжение – 380 В; мощность – 6000–8000 Вт);
- гравитационная бетономешалка (напряжение – 220 В (380 В); мощность – 1100–2200 Вт);
- шнековый растворонасос (напряжение – 380 В; мощность – 1900 Вт; максимальное давление подачи – 2,0 МПа);
- компрессор (напряжение – 380 В; мощность – 2200 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.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Е**  
**Список нормативной документации**  
**(справочное)**

Настоящий стандарт составлен с учетом и соответствует основным требованиям следующей нормативно-технической документации:

- ГОСТ 10060-2012 «Бетоны. Методы определения морозостойкости. Общие требования»;
- ГОСТ 10180-2012 «Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам»;
- ГОСТ 10181-2014 «Смеси бетонные. Методы испытаний»;
- ГОСТ 12730.0-78 «Бетоны. Общие требования к методам определения плотности, влажности, водопоглощения, пористости и водонепроницаемости»;
- ГОСТ 12730.5-2018 «Бетоны. Методы определения водонепроницаемости»;
- ГОСТ 22690-2015 «Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля»;
- ГОСТ 31189-2015 «Смеси сухие строительные. Классификация»;
- ГОСТ 31357-2007 «Смеси сухие строительные на цементном вяжущем. Общие технические условия»;
- ГОСТ 31384-2017 «Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии»;
- ГОСТ 32016-2012 «Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Общие требования»;
- ГОСТ 33762-2016 «Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Требования к инъекционно-уплотняющим составам и уплотнениям трещин, полостей и расщелин»;
- ГОСТ 5802-86 «Растворы строительные. Методы испытаний»;
- ГОСТ 7473-2010 «Смеси бетонные. Технические условия»;
- ГОСТ 9.402-2004 «Подготовка металлических поверхностей перед окрашиванием»;
- ГОСТ Р 1.1-2002 «Межгосударственная система стандартизации. Термины и определения»;
- ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения»;
- ГОСТ Р 51102-97 «Покрытия полимерные защитные дезактивируемые. Общие технические требования»;
- ГОСТ Р 53778-2010 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния»;
- ГОСТ Р 56703-2015 «Смеси сухие строительные гидроизоляционные проникающие капиллярные на цементном вяжущем. Технические условия»;
- ОСН-АПК 2.10.03.001-04 «Проектирование комплексной защиты железобетонных конструкций производственных сельскохозяйственных зданий и сооружений от воздействия агрессивных сред»;
- СНиП 12-01-2004 «Организация строительства»;
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;
- СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81 (с Изменениями № 1, 2)»;
- СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85»;
- СП 289.1325800.2017 «Сооружения животноводческих, птицеводческих и звероводческих предприятий. Правила проектирования»;
- СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения». Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями № 1, 2, 3);
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями № 1, 3)»;
- СП 82-101-98 «Приготовление и применение растворов строительных»;

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 «Группа компаний «Пенетрон-Россия» (Москва, 2017 г.);

СТО 77921756-001-2018 «Ремонт и гидроизоляция каменных, бетонных и железобетонных конструкций с применением материалов «Скрепа» (Москва, 2018 г.);

«Технологический регламент на выполнение работ по гидроизоляции и антикоррозионной защите монолитных и сборных бетонных и железобетонных конструкций» (Москва, 2017 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 1K»;

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 ссылочной нормативной документации в информационной системе общего пользования, на официальном сайте национальных органов Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные Стандарты», который публикуется по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим Стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом.