

ОАО «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА» (ОАО ЦНИИС)
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «СТРИМ»
(ООО «НПО «СТРИМ»))



Утверждаю
Зам. генерального директора
ОАО ЦНИИС, д.т.н.
Цернант А.А.



Утверждаю
Генеральный директор
НПО СТРИМ
Глухов А.В.

**РУКОВОДСТВО
ПО ПРИМЕНЕНИЮ НОВЫХ ЭФФЕКТИВНЫХ
ОТЕЧЕСТВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ
КОНСТРУКЦИОННОГО РЕМОНТА,
ГИДРОИЗОЛЯЦИИ, АНТИКОРРОЗИОННОЙ
ЗАЩИТЫ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
ПРОМЫШЛЕННЫХ, ГРАЖДАНСКИХ И
ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

Москва 2014

Содержание

Предисловие.....	3
1. Общие положения.....	4
2. Основные виды повреждений, дефектов и трещин	8
3. Выбор материалов для ремонта бетонных и железобетонных конструкций.....	15
4. Материалы производства НПО «СТРИМ».....	22
5. Общие требования к контролю качества работ.....	81
6. Типовые узлы с применением материалов НПО «СТРИМ».....	82
ПРИЛОЖЕНИЕ А Классификация трещин и дефектов, возникающих в ходе строительства массивных и крупноразмерных конструктивных элементов транспортных сооружений.....	100
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Оценка химической стойкости покрытий из ремонтных составов «Ремстрим» и гидроизоляционного покрытия Стримсмель.....	106
Список использованной литературы.....	111

ПРЕДИСЛОВИЕ

В последние 15-20 лет в Российской Федерации резко возросло количество строящихся объектов, к которым предъявляются повышенные требования к качеству работ, эксплуатационной надежности конструктивных элементов, долговечности. Широкое освоение подземного пространства в городах с целью возведения объектов различного назначения, в том числе метро мелкого заложения, пешеходных переходов и подземных гаражей, потребовало новых подходов и оценки потребительской стоимости применяемых материалов и используемых технологий. Особенно это отразилось на строительстве объектов транспортной инфраструктуры. Так же наметились изменения в промышленном и гражданском строительстве, где применение новых технологий и материалов обеспечивало получение значительного экономического эффекта. Значительные сдвиги произошли и в сфере использования отделочных, ремонтных и изоляционных материалов, где доведение до кондиции возведенных конструкций, их текущее содержание и ремонт требовали значительных затрат, удлиняло сроки строительства.

В связи с этим в России и за рубежом началась разработка и освоение производства новых ремонтных и изоляционных материалов. В конце 90-х годов прошлого века и в начале XXI века первенство в решении затронутых вопросов принадлежало зарубежным фирмам. Однако, в связи с массовым строительством мостов, тоннелей и метрополитенов во многих городах возникла необходимость ускоренными темпами решать эти задачи в России.

Ведущими российскими институтами и компаниями (ЦНИИС, «МОСТОТРЕСТ», «Мосметрострой») уделено должное внимание изучению, систематизации и внедрению новых прогрессивных материалов для ремонта и защиты конструкций.

В настоящее время в стране объем выпускаемых новых ремонтных и изоляционных материалов значительно возрос, в том числе за счет выпуска отечественных материалов. Однако, в связи с введением Евросоюзом, США и другими странами санкций против России возник вопрос импортозамещения материалов.

При постановке вопроса в таком разрезе повышение объема выпуска отечественных материалов стало ещё более актуальным, а работы, проводимые различными отечественными производителями, в том числе ведущим российским производителем ООО «НПО «СТРИМ» по выпуску новых ремонтных, отделочных и гидроизоляционных материалов, являются необходимыми, своевременными и особенно важными.

Налаживая выпуск отечественных материалов, было отмечено, что они по качеству не уступают импортным, имея при этом более низкую стоимость. В связи с этим такие материалы должны быть рекомендованы к широкому применению в России.

Настоящее Руководство является актуализированным, переработанным и дополненным изданием предыдущего «Руководства по ремонту бетонных и железобетонных конструкций транспортных сооружений с учетом обеспечения совместимости материалов» М., разработанное ОАО ЦНИИС в 2010 г. и посвящено рассмотрению, помимо общих вопросов по ремонту и защите железобетонных конструкций транспортных сооружений, технологий и материалов отечественного производителя НПО «Стрим» как альтернативы материалам и технологиям импортных производителей.

Дополнительно проведена актуализация некоторых пунктов, в связи вступлением в действие новой нормативной документации, действующей на территории РФ.

В разработке настоящего руководства приняли участие доктор технических наук А.Р. Соловьянчик, кандидат технических наук И.С. Пуляев, при участии генерального

директора А.В. Глухова ООО «НПО «СТРИМ» и технического директора, кандидата технических наук ООО «МИП» "Технопарк МАДИ" С.В.Чеботарева.

Настоящее руководство носит характер рекомендательного научно-технического документа, направленный на улучшение качества и удешевления ремонтных и строительных работ, выполняемых как на стадии возведения транспортных и других сооружений, так и при их эксплуатации за счёт использования эффективных сертифицированных отечественных материалов.

Руководство предназначено для научных и инженерно-технических работников организаций, осуществляющих проектирование, строительство и научное сопровождение строительства и ремонта транспортных и других сооружений из сборного и монолитного железобетона, а также организаций, осуществляющих технический надзор за ходом строительных и ремонтных работ.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Ремонт железобетонных конструкций транспортных сооружений осуществляют как на стадии их возведения, так и при их эксплуатации. На стадии возведения конструктивных элементов обычно осуществляют доведение конструкций до кондиции, связанной с устранением дефектов, допущенных в ходе строительства, и лечением трещин. На стадии эксплуатации осуществляют различные виды ремонтов, в том числе ремонты, направленные на восстановление и увеличение несущей способности отдельных конструкций или сооружения в целом.

1.2. Во всех случаях ремонт должен быть выполнен качественно, гарантировать установленную долговечность и продолжительность межремонтных сроков. Достигнуть этого возможно только при условии знания и правильного учета физико-технических основ обеспечения требуемого качества работ или, другими словами, при обеспечении организационно-технической стороны вопроса с одной стороны и правильного выбора материалов и технологии работ для ремонта, учитывающих особенности взаимодействия ремонтного материала с ремонтируемым, с другой.

1.3. Выполнение работ на всех стадиях инвестиционного цикла должно регулироваться общими правилами, находящимися в рамках определенных нормативно-технических документов, Руководств, правил и пособий.

1.4. Настоящее Руководство предназначено для применения при разработке проектов возведения и ремонта бетонных и железобетонных конструкций транспортных сооружений и объектов другого назначения, составлении технологических регламентов и непосредственно при производстве работ на объектах с учетом обеспечения совместимости материалов. Применение других материалов, не входящих в группу совместимых, допускается в тех случаях, когда совместимые материалы по определенным причинам не могут гарантировать высокое качество ремонтных работ.

1.5. Для обеспечения эффективного ремонта эксплуатируемых бетонных и железобетонных конструкций необходимо иметь определенную концепцию, четко устанавливающую последовательность выполнения различных работ. Работу рекомендуется выполнять поэтапно.

На первом этапе на основе проведения натурных обследований устанавливают причины и степень разрушения конструкций.

На втором этапе следует изучить требования заказчика, условия использования и эксплуатации сооружения. Без этих данных нельзя определить критерии назначения свойств материалов.

На третьем этапе следует выполнить обзор свойств материалов, которые могут быть использованы для ремонта.

На четвертом этапе следует определить эксплуатационные требования к материалам и установить их приоритеты.

На пятом этапе необходимо составить итоговое заключение.

1.6. На основании результатов проведенных обследований, классификации выявленных дефектов и повреждений и требований заказчика следует составить техническое задание на разработку проекта ремонтных работ. При этом в техническом задании должны быть указаны: ожидаемое время эксплуатации объекта, продолжительность межремонтных сроков, ожидаемая стоимость работ. Если по каким либо причинам в техническом задании не указывается ожидаемая стоимость ремонтных работ, то она устанавливается при составлении проектно-сметной документации.

1.7. При разработке проектно-сметной документации необходимо установить способы ремонта конструкций в зависимости от вида и степени повреждений, причин их возникновения и степени влияния на несущую способность отдельных конструктивных элементов и конструкций в целом, а также используемые для ремонта материалы.

На бетонных и железобетонных конструкциях эксплуатируемых сооружений различают пять степеней повреждений, а на арматурной стали – три вида коррозии.

1-я степень – загрязнения на поверхности бетона (следы масел, жиров, моха или водорослей), усадочные трещины и раковины, незначительная карбонизация без визуально наблюдаемых отдельных выколов, но при этом обеспечена высокая прочность бетона;

2-я степень – обветшавшая, шелушащаяся или раскрошившаяся поверхность с усадочными трещинами и небольшими сколами бетона, прочность бетона на 10-15% ниже проектной марки, малая степень карбонизации, выражающаяся в наличии на поверхности визуально наблюдаемых выколов;

3-я степень – ржавчина и трещины неактивные до 0,2 мм на бетонной поверхности, отдельные сколы, прочность бетона на 15-20% ниже проектной, сильная карбонизация, выражающаяся в наличии на поверхности бетона визуально наблюдаемых сплошных выколов;

4-я степень – активные и неактивные трещины размером более 0,2 мм, многочисленные сколы бетона, оголение арматуры, прочность бетона более чем на 20% ниже проектной, сильная карбонизация, выражающаяся в наличии на поверхности бетона продуктов его разрушения в виде сталактитов;

5-я степень – рыхлый бетон с оголенным и не прочно закрепленным заполнителем, открытая арматура, глубокие сколы, при простукивании молотком «глухой» звук, указывающий на наличие пустот, полная потеря бетоном прочности в отдельных местах.

На арматурной стали наблюдают три вида коррозии:

- равномерную сплошную в сплавах, не образующих защитных окисных пленок или образующих рыхлые пленки;
- неравномерную сплошную в многофазных сплавах;
- локальную в виде пятен, точек, язв в виде вспучивания и расслоения металла, межкристаллитную и избирательную.

1.8. Одной из важнейших задач при проведении ремонтных работ является выбор ремонтного материала.

В любом случае надо учитывать, для какой цели выбирается материал: для конструкционного или не конструкционного ремонта, восстановления геометрической формы, выполнения защитных свойств и т.п.

Обычно необходимый ремонтный материал выбирают на основании технико-экономического обоснования с учетом требований, учитывающих условия эксплуатации и продолжительность межремонтных сроков. Однако в условиях рыночной экономики

выбор материала часто определяется финансовыми возможностями инвестора и его субъективными пожеланиями по использованию определенных материалов, а также с учетом элементов риска, связанного с недостаточным знанием условий последующей эксплуатации объектов и фактических технических характеристик широко разрекламированных новых материалов. Тендер на производство работ может выиграть организация толком не знающая сущность проблемы ремонта, что недопустимо. И это должен учитывать заказчик.

1.9. Необходимо стремиться ремонтировать конструкции с использованием материалов, подобных по свойству материалу ремонтируемой конструкции. При выборе материала необходимо не просто соблюдать это правило, но и четко обеспечивать требования по совместимости материалов, так как даже одинаковые материалы по ряду признаков могут быть несовместимыми.

1.10. Значительные затруднения часто возникают при ремонте различного вида трещин в бетоне как в возводимых, так и в эксплуатируемых объектах.

1.11. При выборе способов ремонта трещин обязательно нужно учитывать является ли трещина активной (дышащей) при приложении временных или температурных нагрузок или она является неактивной, т.е. не меняет раскрытия при приложении нагрузок.

1.12. При разработке способов производства работ необходимо учитывать, что следует обеспечить в полном объеме восстановление защитного слоя и герметизацию всех трещин, расположенных на открытых поверхностях бетона.

1.13. Поверхностные трещины, не влияющие на прочность и коррозионную стойкость конструкций, рекомендуется заделывать путем нанесения на бетон герметизирующих составов.

1.14. Герметизация трещин с раскрытием до 0,3 мм и расположенных на боковых, закрытых сверху и нижних поверхностях конструкций осуществляется только после устранения возможности фильтрации воды в них и образования потеков на этих трещинах.

1.15. Трещины, изменяющие свое раскрытие при приложении временных или температурных нагрузок до 0,3 мм, рекомендуется герметизировать жесткими составами.

1.16. Трещины, изменяющие ширину раскрытия при приложении временных или температурных нагрузок на величину более 0,3 мм, рекомендуется герметизировать эластичными составами, имеющими относительное удлинение при разрыве не менее 50%. К таким трещинам относят температурно-усадочные трещины в стенах и перекрытиях, раскрывающиеся под действием временных и температурных нагрузок.

1.17. Трещины, имеющие при температуре наружного воздуха 5 ... 10 °С раскрытие 0,3 мм и более, рекомендуется инъецировать полимерными растворами. При этом если трещина меняет величину раскрытия, то обязательно следует применять эластичные инъекционные растворы.

1.18. Время лечения трещин должно устанавливаться индивидуально после проведения натурных обследований и классификации трещин.

Температурные трещины в подпорных стенах и стенах тоннелей не рекомендуется ремонтировать при температурах наружного воздуха и бетона выше плюс 10 °С. Такие трещины рекомендуется ремонтировать при температуре бетона конструкций, равной плюс 5 ... 10 °С.

Если на поверхности бетона наряду с неглубокими неактивными трещинами имеются сколы, раковины, участки шелушения, поверхностный слой подлежит удалению и замене.

1.19. Заделку трещин можно начинать только после исправления дефектов гидроизоляции и водоотвода, а также после удаления воды, скопившейся в полостях, порах и трещинах бетона (бетон должен быть сухим). В случае если бетон высушить не

удается, трещины рекомендуется лечить с использованием материалов, обеспечивающих герметизацию и надежное сцепление с бетоном ремонтируемого конструктивного элемента в присутствии воды и обладающих высокой проникающей способностью, например, различного типа низковязкие полиуретановые смолы, акрилатные гели.

1.20. Способ ремонта выбирают в зависимости от влияния повреждений на несущую способность и долговечность сооружений с учетом величины раскрытия трещин. Повреждения по характеру влияния на конструкции следует разделить на группы.

1.21. Поверхностные повреждения в зависимости от их величины, места нахождения и типа конструкции ремонтируют с устройством или без устройства опалубки.

1.22. При значительной коррозии арматуры осуществляют установку новой арматуры или усиливают существующую.

1.23. Дополнительная арматура устанавливается при восстановлении или увеличении несущей способности конструктивных элементов.

1.24. Организации, ведущие обследование конструкций, разработку проектов ремонтных работ, составление технологических регламентов и осуществляющие ремонтные работы, должны иметь специальные допуски на право выполнения таких работ.

1.25. При ведении ремонтных и строительных работ следует всегда помнить о целесообразности наличия Проектов производства работ (технологические карты в составе ППР) на объекте. Наличие таких организационно-технологических документов не просто обеспечивает качество работ, но и дисциплинирует строителей, обеспечивает взаимодействие строителей с заказчиками и контролирующими организациями, позволяет своевременно применять технические решения, сокращающие вероятность появления брака при выполнении работ и обеспечивающие контроль качества работ.

1.26. Составление специальных технологических карт на выполнение работ с применением защитных систем и материалов существенно облегчается при получении от производителя продукции типовых технологических карт на выпускаемую продукцию.

2. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ПОВРЕЖДЕНИЙ, ДЕФЕКТОВ И ТРЕЩИН

2.1. В процессе возведения конструктивных элементов транспортных сооружений после укладки и выдерживания бетона этим элементам следует придать товарный вид, удовлетворяющий требованиям нормативных документов. Обеспечение этих требований в одних случаях состоит в исправлении только поверхностных дефектов и заполнении раствором отверстий от болтов, очистке, окраске и офактуровке поверхности, а в других случаях необходимо ликвидировать большие и глубокие дефектные места, требующие значительных затрат труда и материалов. В связи с этим необходимо иметь четкую классификацию дефектов и трещин. Характерные дефекты и причины их образования в строящихся объектах, например, при строительстве тоннелей, установлены ещё в 2000 г. при разработке «Руководства по устранению дефектов и лечению трещин при возведении крупноразмерных железобетонных конструктивных элементов транспортных сооружений» и перечислены ниже.

2.2. Выступы на поверхности бетона образуются из-за неправильной установки опалубки, недостаточной её жесткости или низкого качества.

2.3. Наплывы из бетона или раствора образуются при недостаточной герметичности опалубки.

2.4. Недостаточная толщина или отсутствие защитного слоя наблюдается при неправильной установке или смещении опалубки, срыве защитного слоя, отсутствии прокладок-«сухарей» и т.п. (рис. 1 и 2).

2.5. Раковины на поверхности бетона образуются вследствие недостатка раствора, скопления воды и воздуха вблизи опалубки, недостаточного уплотнения бетона (рис. 3 и 4).

Большая щебенистость бетона возникает при расслоении бетонной смеси, неоправданно высокой жесткости бетонной смеси, вытекании цементного молока и т.п.



Рис. 1. Участок стены с оголенной арматурой

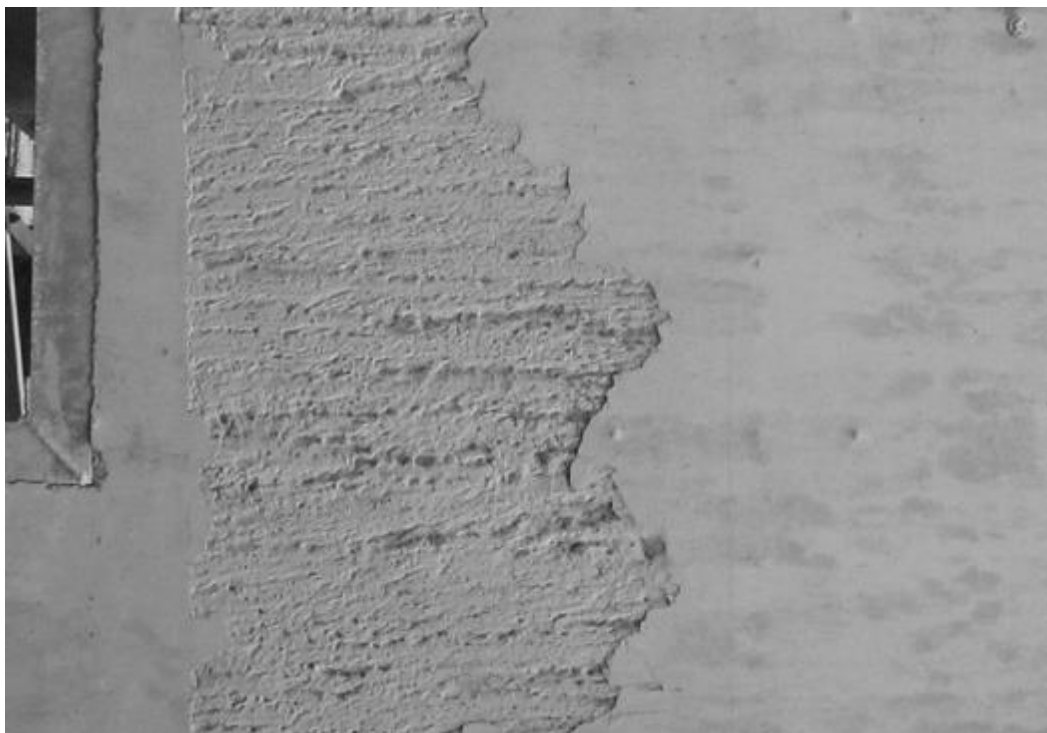


Рис. 2. Срыв защитного слоя на поверхности стены



Рис. 3. Щебенистость на поверхности стены и полости, незаполненные бетоном



Рис. 4. Непровибрированные участки стены

2.6. Полости в бетоне образуются из-за зависания бетонной смеси на арматуре и опалубке, а также в местах устройства технологических швов, при преждевременном схватывании ранее уложенного бетона и недостаточной подготовке основания при укладке вышележащих слоев бетона (рис. 5).

2.7. При недостаточном влажностном уходе за бетоном образуются усадочные трещины (рис. 6).

2.8. При строительстве в бетонных конструкциях возникают трещины различного происхождения: конструктивные, технологические и организационно-технологические. Основные виды трещин конструктивного и технологического происхождения, обнаруженных при строительстве Волоколамского, Гагаринского, Лефортовского, их Серебряноборского тоннелей в районе Ленинградского проспекта, их классификация и причины их возникновения приведены в Приложении А.

2.9. При выполнении работ по лечению трещин всегда нужно учитывать, что все сквозные технологические температурные трещины, возникшие в зоне заземления, а также трещины в наружных стенах, возникшие в рабочих швах, следует лечить в весенний или осенний периоды года, когда температура наружного воздуха составляет плюс 6 ... 12°C, а температура бетона не превышает плюс 8 ... 10 °C.

2.10. Трещины конструктивного происхождения, вызванные завышением допустимых расстояний между температурно-деформационными швами, следует лечить в осенний или весенний периоды года.

2.11. Трещины, возникшие в процессе строительства и не меняющие величины своего раскрытия при приложении температурных и строительных нагрузок без дополнительных перегрузок, при использовании традиционных ремонтных материалов допускается лечить по мере их возникновения в соответствии с необходимостью и возможностями строительной организации при температуре бетона не ниже плюс 5 °C.



Рис. 5. Зависание бетонной смеси в зоне «сухарей»



Рис. 6. Усадочные трещины на поверхности стены
автомобильного тоннеля

2.12. В эксплуатируемых конструкциях транспортных сооружений повреждения разделяют по характеру влияния на несущую способность на три группы.

I группа – повреждения, практически не снижающие прочность и долговечность конструкции (поверхностные раковины, пустоты; трещины, в том числе усадочные и учтенные расчетом, раскрытием не свыше 0,2 мм, а также те, у которых под воздействием временной нагрузки и температуры раскрытие увеличивается не более чем на 0,1 мм; сколы бетона без оголения арматуры и т.п.);

II группа – повреждения, снижающие долговечность конструкции (коррозионно-опасные трещины раскрытием более 0,2 мм и трещины раскрытием более 0,1 мм, в зоне рабочей арматуры предварительно напряженных пролетных строений, в том числе и вдоль пучков под постоянной нагрузкой; трещины раскрытием более 0,3 мм под временной нагрузкой; пустоты раковины и сколы с оголением арматуры; поверхностная и глубинная коррозия бетона и т.п.);

III группа – повреждения, снижающие несущую способность конструкции (трещины, не предусмотренные расчетом ни по прочности, ни по выносливости; наклонные трещины в стенках балок; горизонтальные трещины в сопряжениях плиты и пролетных строений; большие раковины и пустоты в бетоне сжатой зоны и т.п.).

2.13. Повреждения I группы не требуют принятия срочных мер, их можно устранить нанесением покрытий при текущем содержании в профилактических целях. Основное назначение покрытий при повреждениях I группы – остановить развитие имеющихся мелких трещин, предотвратить образование новых, улучшить защитные свойства бетона и предохранить конструкции от атмосферной и химической коррозии.

2.14. При повреждениях II группы ремонт обеспечивает повышение долговечности сооружения. Поэтому и применяемые материалы должны иметь достаточную долговечность. Обязательной заделке подлежат трещины в зоне расположения пучков преднапряженной арматуры, трещины вдоль арматуры.

2.15. При повреждениях III группы восстанавливают несущую способность конструкции по конкретному признаку. Применяемые материалы и технология должны обеспечивать прочностные характеристики и долговечность конструкции.

2.16. Для ликвидации повреждений III группы, как правило, должны разрабатываться индивидуальные проекты.

2.17. При эксплуатации мостов наблюдают повреждения различных конструктивных элементов: опор, ригелей, пролетных строений (рис. 7), опорных частей и т.д.

2.18. При эксплуатации маломассивных опор и ригелей чаще всего встречается разрушение защитного слоя, оголение арматуры и коррозия арматуры (рис. 8).

2.19. При эксплуатации массивных опор наблюдают значительное количество различных повреждений. Например, при обследовании группой специалистов МИИТа опор недостроенного моста через Волгу в районе Кинешмы, где не осуществлялось текущее техническое содержание конструкций в течение 10 лет, обнаружено значительное количество различных дефектов:

- одиночные силовые трещины в контурных блоках;
- групповые силовые трещины в оголовках опор;
- температурно-усадочные трещины в оголовках опор, шкафных стенах, задних гранях устоев;
- отслоение защитного слоя в контурных блоках;
- выщелачивание в ядре тела опор и оголовках, ригелях, опорных тумбах;
- раковины и каверны в контурных блоках, опорных тумбах;
- точечное свечение арматурных элементов в контурных блоках.

- 2.20.** При обследовании массивных опор и пролетных строений рекомендуется составлять карты дефектов с использованием условных обозначений.
- 2.21.** При обследовании пролетных строений мостов и путепроводов наблюдается разрушение защитного слоя боковых поверхностей балок, наличие трещин на нижней и боковых поверхностях балок, значительное повреждение консолей.
- 2.22.** При обследовании конструктивных элементов мостов значительные повреждения бетона обнаруживают в зоне расположения температурно-деформационных швов и в зонах, где нарушена гидроизоляция и иное покрытие.
- 2.23.** При обследовании бетона покрытий автомобильных дорог и взлетно-посадочных полос чаще всего встречаются повреждения поверхностного слоя и в зоне различных видов швов. На автомобильных дорогах, кроме того, часто наблюдается ускоренное разрушение бордюрного камня.
- 2.24.** На различных объектах могут наблюдаться и другие виды разрушений. Все они должны отражаться в дефектных ведомостях и картах и по каждому из них следует принимать конкретное решение по ремонту.
- 2.25.** При содержании автомобильных мостов проводят классификацию ремонтных работ, увязанную с затратами на их выполнение. В частности, к содержанию моста предложено относить работы, стоимость которых не превышает 5% от стоимости строительства (балансовой стоимости), к мелкому ремонту – до 25%, к среднему ремонту – до 50%, к капитальному ремонту – до 75%, к реконструкции – свыше 75%. Опыт эксплуатации сооружений в течение последних 20 лет показал, что фактические стоимости работ укладываются в предложенные выше интервалы.



Рис. 7. Разрушение бетона пролетного строения



Рис. 8. Разрушение бетона маломассивной опоры с оголением и коррозией арматуры

3. ВЫБОР МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ РЕМОНТА БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

3.1. При выполнении ремонтных работ всегда следует учитывать, что выбор необходимых материалов для производства работ должен базироваться на результатах поэтапного многофакторного анализа и, в сущности, является процессом поиска компромисса, основанного на использовании достоверной технической информации, требований и финансовых возможностей инвестора (заказчика).

3.2. В ходе разработки технических решений по ремонту следует ориентироваться на современные материалы и технологии, обеспечивающие при условии правильного выбора продление срока службы конструкций от 15-20 до 30-40 лет.

3.3. При выборе ремонтного материала подлежат учету:

- степень ответственности элементов конструкции, включая зависимость несущей способности сооружения от их целостности;
- глубина разрушений;
- условия эксплуатации (температурный режим, влажность и агрессивность среды, динамические воздействия);
- эстетические требования;
- положение и доступность конструкции;
- объем подлежащих выполнению работ.

В любом случае нужно четко осознавать, что на выбор материалов может также повлиять вид проводимого ремонта: конструкционный или неконструкционный, при которых возможно выполнение таких работ, как:

- устранение дефектов и лечение трещин, обнаруженных в ходе возведения объектов;
- косметический ремонт эксплуатируемых бетонных и железобетонных конструкций;
- текущий ремонт конструкций, не требующий восстановления их несущей способности;
- ремонт конструкций с восстановлением их несущей способности;
- ремонт конструкций с увеличением их несущей способности по отношению к несущей способности, заложенной в первоначальном проекте сооружения.

В России для проведения ремонтных работ часто используют материалы, выпускаемые совместными предприятиями, или ввозимыми из-за рубежа. В связи с этим следует обращать внимание, что вне зависимости от страны происхождения, материалы должны быть сертифицированы и испытаны по стандартам РФ и соответствовать требованиям нормативной документации, действующей на территории РФ.

3.4. Для обеспечения эффективного ремонта бетонных и железобетонных конструкций и выбора требуемых материалов необходимо разработать определенную концепцию, четко устанавливающую последовательность и условия выполнения работ, позволяющих обосновать правильный выбор материалов, необходимых для ремонта.

3.5. При разработке концепции ремонта необходимо иметь четкие требования Заказчика на выполнение работ, где должна быть изложена информация об объекте, предполагаемом сроке службы, внешнем виде, особенностях использования объекта при выполнении работ и в период эксплуатации, сроки выполнения работ и условия финансирования ремонтных работ.

3.6. При выборе материалов необходимо определить условия эксплуатации объекта с оценкой внешних факторов, контактирующих с конструкцией, включая погодные условия,

химическую среду и временные нагрузки, что позволит определить требования к физико-механическим характеристикам материалов.

3.7. На выбор материалов могут повлиять погодные условия, доступ к месту нанесения материала, временные рамки выполнения работ и другие производственные условия.

3.8. Для выполнения ремонтных работ необходимо разработать и утвердить в установленном порядке проектно-сметную документацию. До начала разработки проекта следует провести обследование объекта или конструкций, которые необходимо ремонтировать. При этом обследование и установление причин и степени разрушения могут производиться, как это указывалось ранее, проектной или специализированной организацией, имеющей право на выполнение данного вида работ.

При выборе материалов для ремонта всегда следует учитывать, что ремонт, в сущности, предполагает создание композитной системы, основными элементами которой являются существующий субстрат (тело существующей конструкции), контактная поверхность и ремонтный материал.

При этом следует помнить, что любой другой материал (даже бетон, имеющий точно такие же характеристики, как и бетон тела существующей конструкции), на самом деле будет отличаться от субстрата.

В связи с этим для ремонта следует выбрать материал, отвечающий требованиям по нанесению и обеспечению характеристик по прочности и долговечности, но и обеспечивающий совместимость с субстратом, что является гарантом долговечности ремонта.

Совместимость – это соотношение между физическими, химическими и электрохимическими характеристиками и размерами составляющих ремонтной и существующей систем. Это соотношение является обязательным, если ремонтная система должна выдерживать все усилия и напряжения, вызываемые эксплуатационными нагрузками и при этом не терять своих свойств и не разрушаться в конкретных условиях окружающей среды и в течение заданного временного промежутка. Именно несовместимость материалов является главной причиной плохого ремонта.

Совместимость подразумевает характер поведения материала как в затвердевшем, так и в твердеющем состоянии. Самое важное требование к материалу – поведение его размерных характеристик относительно размерных характеристик субстрата.

3.9. При выборе ремонтных материалов следует учитывать, что эффективность ремонта определяется как отношение напряжений, которые выдерживает ремонтный материал к напряжениям, которые выдерживает элемент до разрушения и ремонта. В идеале ремонтный материал должен принимать на себя определенный уровень напряжений и распределять их так, как это было бы при полном функционировании ремонтируемого элемента.

3.10. Решение по выбору ремонтных материалов следует принимать только после того, как будут определены характеристики материалов, которые наилучшим образом соответствовали бы реализации проектного решения. В связи с этим рекомендуется определить указанные характеристики и присвоить им приоритеты.

3.11. После определения требований и критериев следует составить перечень соответствующих свойств. Свойства необходимо систематизировать и сформировать как основные, так и специальные. К основным свойствам относят те, наличие которых необходимо для проведения основательного и качественного ремонта. К специальным свойствам относятся те, с помощью которых корректируется эффективность материала, чтобы продлить срок его службы в пределах определенных нагрузок.

Специальные свойства распределяют по рангу в порядке убывания значимости. Свойства, к которым не предъявляются требования, в такой список не включаются.

3.12. При выборе материалов для ремонта бетонных и железобетонных конструкций необходимо учитывать такое свойство, как прочность сцепления ремонтного материала с субстратом, которое является основным требованием качественного ремонта. Плохое сцепление между ремонтным материалом и правильно подготовленным бетонным субстратом часто происходит из-за разности температурных деформаций твердеющего ремонтного состава и основания и из-за его усадки при твердении. Часто сцепление уменьшается при плохой подготовке поверхности субстрата перед укладкой ремонтного состава.

3.13. Величина усадки при твердении гидравлических вяжущих на основе цемента оказывает большое влияние на сцепление ремонтного состава с основанием и его прочность. Из материалов, которые обладают другими необходимыми свойствами, при выборе ремонтных материалов предпочтение следует отдавать тем, которые характеризуются самой низкой усадкой при твердении.

3.14. При изменении температуры величина деформаций конструкции пропорциональна коэффициенту температурного линейного расширения материала. При выборе материала для ремонта следует учитывать, что введение полимеров в растворы приводит к увеличению коэффициентов температурного линейного расширения ремонтного состава в 1,5 ... 5 раз, что может привести к появлению значительного напряжения в контактной зоне и быть причиной растрескивания, коробления и шелушения ремонтного материала. Тепловая совместимость ремонтного состава и субстрата в связи с этим должна рассматриваться особенно внимательно.

3.15. При выборе ремонтных составов следует учитывать величину их модуля упругости. Он должен быть близким к модулю упругости субстрата.

3.16. При выборе ремонтных материалов следует учитывать ползучесть ремонтных материалов. В ряде случаев повышенная ползучесть материала может быть полезной. Пониженная ползучесть ремонтного состава по сравнению с материалом основания наоборот может привести к негативным последствиям.

3.17. При выборе материалов для ремонта следует учитывать проницаемость ремонтного материала. Низкая проницаемость ремонтного материала является положительным фактором с позиции уменьшения скорости проникновения хлоридов через защитный слой бетона и отрицательным фактором с позиций карбонизации, так как уменьшает водородный показатель pH и способна в зависимости от наличия свободной влаги привести к внутренней коррозии бетона.

3.18. При выборе ремонтных составов их марку по морозостойкости следует увязывать с маркой по морозостойкости субстрата.

3.19. При воздействии на бетон антиобледенительных солей, вызывающих шелушение бетона, необходимо в перечень требуемых свойств ремонтных составов включать их стойкость к шелушению.

3.20. При разработке проектов ремонтных работ следует учитывать агрессивность среды, в которой эксплуатируется конструкция. В связи с этим при выборе ремонтных материалов следует учитывать, например, такое свойство как сульфатостойкость.

Агрессивное воздействие сульфатов проявляется через химическое разложение определенных вяжущих соединений гидратированного цемента. Первым признаком агрессивного воздействия сульфатов является растрескивание. Характеристика сульфатостойкости должна быть отражена в спецификациях на ремонт сооружений, работающих в условиях сульфатной агрессии.

3.21. При выборе материалов для производства ремонтных работ следует учитывать вероятность протекания реакции между щелочами и заполнителем. Известны два вида реакций между щелочами, которые содержатся в портландцементе или в других

источниках: это взаимодействие щелочей цемента с кремнеземом заполнителя в бетоне и взаимодействие щелочей цемента с карбонатом заполнителя в бетоне. Продукты этих реакций приводят к расширению бетонов и строительных растворов и к их растрескиванию.

При использовании цемента для мостовых конструкций в нормативных документах наложено ограничение на величину щелочей в цементе. Использование цементов с завышенным содержанием щелочей (более 0,6%) при изготовлении и ремонте мостовых конструкций не допускается.

3.22. При ремонте покрытий дорог, аэродромов, полов, опор мостов в зоне ледохода необходимо иметь данные по сопротивлению ремонтных материалов истиранию.

3.23. При выборе ремонтных материалов следует иметь данные по прочности на растяжение. Для тех участков конструкций, где ремонтная система подвергается растягивающим нагрузкам, например, верхняя сторона консоли, в технических условиях следует отражать характеристику прочности материала при растяжении. При выборе ремонтных материалов следует учитывать, что их прочность на растяжение далеко не всегда коррелируются с прочностью на сжатие. В связи с этим прочность ремонтного материала на растяжение должна определяться экспериментально.

3.24. Прочность материала на растяжение при изгибе определяется как показатель стойкости материала к изгибанию. Если ремонтная система будет подвергаться изгибанию, то прочность на изгиб должна быть отражена в технических условиях, и использоваться при выборе ремонтного материала.

3.25. При выборе материалов для ремонта следует внимательно относиться к прочности на сжатие, как базовому показателю материала. Показатель по прочности на сжатие такого материала должен соответствовать прочности субстрата. Различие по прочности на сжатие говорит о различии в модулях упругости. Различие таких показателей у ремонтного состава и субстрата может привести к несовместимым напряжениям и вызвать перераспределение нагрузок. При разработке проектов ремонта конструкций необходимо тщательно взвешивать относительную значимость этого свойства в сравнении с другими необходимыми характеристиками долговечности. Высокая прочность на сжатие может в ряде случаев негативно влиять на другие свойства, которые необходимы для обеспечения качественного ремонта.

3.26. При выборе материалов для ремонта бетонных и железобетонных конструкций особое внимание следует обратить на свойства технологичности.

Свойства технологичности – это свойства материалов, которыми они обладают в раннем возрасте. Некоторые из свойств технологичности облегчают укладку материала, но могут неблагоприятно отразиться на формировании других свойств материала.

3.27. При выборе материалов следует учитывать, что знание физических и химических свойств материала в пластическом состоянии определяет выбор метода укладки. Например, консистенция продуктов, которые можно наносить кельмой, значительно отличается от консистенции материалов, которые нагнетаются с помощью насосов.

3.28. При производстве работ следует учитывать, что неправильное выполнение операций по перемешиванию, укладке и уходу могут изменить свойства уложенного материала. Поэтому очень важно при выборе материалов знать, как полевые условия могут воздействовать на материал.

3.29. При выборе материалов следует учитывать, что свойства технологичности могут зависеть от требований, которые предъявляет заказчик к условиям производства работ. Такие требования могут предполагать ограничение рабочего пространства, отсутствие помех для эксплуатации объекта, отсутствие шума, запахов, пыли и т.д., а также производство работ только в ночное время.

3.30. При выборе материалов необходимо учитывать такое технологическое свойство как текучесть материала.

Текучесть ремонтного материала очень важное свойство, обеспечивающее способность материала проникать в полости и заполнять их. При отдельных методах укладки ремонтного материала, например, при нагнетании насосом в опалубку, бетонирование с укладкой в опалубку или раздельное бетонирование, характеристики текучести оказывают значительное влияние на качество ремонтных работ. При выполнении этих работ достаточно соблюдать требование по осадке (расплыву) конуса ремонтного материала.

3.31. Для обеспечения высокого качества работ текучесть (удобоукладываемость) ремонтного материала должна назначаться с учетом требований по его водонепроницаемости, прочности и морозостойкости.

3.32. При выборе ремонтных материалов следует учитывать скорость набора прочности при твердении. Очень быстрый набор прочности твердеющим материалом может негативно сказаться на транспортировке и укладке материала в конструкцию. Очень медленный рост прочности может создать проблемы со сроками выполнения работ в «окно», при сжатых сроках сдачи объекта в эксплуатацию может нарушить последовательность технологического потока, а также привести в ряде случаев к негативным последствиям в обеспечении требуемого качества работ. При ремонте эксплуатируемых конструкций материал, как правило, должен допускать нагружение конструкций через сутки после укладки.

3.33. При выборе ремонтных материалов следует учитывать имеющееся рабочее время. Под рабочим временем понимают интервал времени, который имеется с момента завершения перемешивания материала до начала его схватывания. Продолжительность рабочего времени зависит от свойств материала, температуры. В технических условиях рабочее время необходимо отражать в минутах при определенной температуре твердения.

3.34. При выборе ремонтных материалов следует учитывать совместимость с последующей поверхностной обработкой; необходимо определить материалы, с которыми возникает риск несовместимости, и установить возможность использования этих материалов вместе.

Для этой цели необходимо провести пробные испытания образцов, обратиться к имеющемуся опыту или проконсультироваться с производителем материалов.

3.35. Данные о свойствах ремонтных материалов можно получить из следующих источников:

- руководств и рекомендаций по ремонту железобетонных конструкций;
- оценочных свидетельств;
- контрактов и контактов с производителем или представителем производителя;
- результатов испытаний.

3.36. Данные производителя по показателям прочности на сжатие, прочности на изгиб, прочности на растяжение и прочности сцепления при сдвиге под углом часто представлены в технических описаниях на материал от производителя. Другие свойства материалов равной или большей значимости, такие как усадка, при твердении, модуль упругости, прочность сцепления с субстратом, ползучесть, проницаемость и водопаропроницаемость могут быть не указаны и, при необходимости, могут быть запрошены у производителя или получены в ходе дополнительных испытаний.

3.37. При выборе материалов не следует руководствоваться общим описанием материалов, если такие утверждения не подтверждаются данными, полученными на основании стандартизированных методов испытаний.

3.38. Особое внимание следует уделять использованию обычных тяжелых бетонов для ремонта бетонных и железобетонных конструкций, которое находится в рамках принципа «ремонтируй подобное подобным». Однако при этом можно допустить грубейшую ошибку, связанную с соблюдением требований по совместимости материалов.

Недоучет формирования физико-механических свойств бетона ремонтируемой конструкции и ремонтного состава в разные сроки может привести к негативным последствиям, которые потребуют отказаться от применения для ремонта обычного бетона, отвечающего всем требованиям нормативных документов или привести к выполнению дополнительных работ.

3.39. Все обычные цементные смеси в процессе твердения в той или иной степени подвергаются усадке. Если уменьшить количество воды затворения, чтобы уменьшить усадку, то смесь становится жесткой и трудной для укладки и уплотнения и, кроме того, она не сможет заполнить полностью ремонтируемую полость.

Усадка смеси наблюдается даже при пониженном содержании воды. Если увеличить количество воды затворения, чтобы улучшить текучесть смеси для полного заполнения ремонтируемой структуры, то значительно увеличивается усадка. Более того, физико-механические свойства такого бетона (прочность, водонепроницаемость, морозостойкость и долговечность) понизятся из-за высокой пористости бетона.

Для обеспечения эффективного ремонта целесообразно применять реопластичные и водонепроницаемые сухие растворные смеси с компенсированной усадкой, например, «Ремстрим®».

3.40. В последние годы значительно расширен рынок ремонтных материалов на основе цемента, обладающих широким спектром разнообразных свойств. Известно, что несколько типов материалов может удовлетворять проектным критериям для обеспечения надежного ремонта. В таких условиях при выборе ремонтного материала следует рассматривать другие факторы: удобство для нанесения, стоимость, наличие квалифицированных рабочих и необходимого оборудования. Однако и в этих случаях следует руководствоваться принципом: ремонтировать «подобное подобным».

3.41. При выборе материалов для ремонта необходимо учитывать, что, если толщина ремонтного слоя несущих конструкций не превышает 10 см, следует применять бетоны из специальных сухих смесей (в дальнейшем изложении – специальные бетоны). Дело в том, что бетоны и растворы, приготавливаемые на месте смешиванием инертных, цемента и воды, как и на новом строительстве, не всегда обеспечивают получение требуемых для ремонта свойств: сочетания безусадочности и пластичности, повышенной прочности сцепления со «старым» бетоном, ускоренного набора прочности и т.д.

3.42. Бетоны из сухих смесей предпочтительны также в случаях небольших объемов работ и недоступности места проведения ремонтных работ для поставки обычных бетонных смесей с помощью автобетоносмесителей и когда применение обычных бетонов не обеспечивает требуемого качества работ.

3.43. При толщине ремонтного слоя несущих конструкций свыше 10 см следует либо использовать специальные бетоны с добавлением щебня (до 40% по массе), либо бетоны, приготавливаемые на месте смешиванием инертных со специальным цементом, обеспечивающим безусадочность и быстрый набор прочности. Ремонт массивных конструкций с большими повреждениями допускается выполнять, используя бетоны на портландцементе, не являющемся безусадочным.

3.44. Если ремонту подлежат вертикальные, потолочные и наклонные поверхности проект ремонта может предусматривать применение тиксотропных или наливных бетонов из сухих смесей. Тиксотропные бетоны наносят набрызгом или вручную при

минимальных (до 5%) потерях (набрызг не требует высоких давлений, используемых при торкретировании).

3.45. При значительной, свыше 10%, потере площади сечения арматуры вследствие коррозии, за оптимальные ремонтные составы следует принимать специальные фибробетоны, изготавливаемые из сухих смесей. Благодаря высокой прочности на растяжение такие бетоны компенсируют снижение несущей способности арматуры.

3.46. Трещины в конструкциях разделяют на активные и неактивные. Активные могут изменять раскрытие под воздействием нагрузки и изменений температуры. Неактивные не меняют раскрытия при внешних воздействиях. Активные (дышащие) трещины могут обращаться в неактивные за счет соответствующего усиления конструкции, восстанавливающего ее монолитность. Другой вариант ремонта активных трещин: наполнение их мастикой или герметиком, не подверженной разрывам при изменениях раскрытия. Неактивные трещины герметизируют инъектированием в них состава, склеивающегося с бетоном, но не способным предотвратить изменения раскрытия при внешних воздействиях. Для герметизации волосных трещин используют защитные покрытия, создающие пленку на поверхности бетона.

3.47. Если на поверхности бетона наряду с неглубокими неактивными трещинами имеются сколы, раковины, участки шелушения, поверхностный слой подлежит удалению и замене.

3.48. Требования к специальным бетонам для ремонта объектов транспортного назначения должны быть назначены проектной организацией с учётом исходных данных по объекту, результатов диагностики, а также с учётом требований, изложенных в нормативно-технической документации, предъявляемых к таким материалам.

3.49. Специальные бетоны и фибробетоны для ремонта несущих конструкций должны выполняться из сухих смесей, произведенных по техническим условиям (СТО), согласованным с головными организациями по конкретным видам объектов.

3.50. При проведении ремонта следует учитывать требования к арматуре и заполнителям.

3.51. Марки стали для арматуры железобетонных опор, устанавливаемой по расчету, в зависимости от условий работы и средней температуры наружного воздуха наиболее холодной пятидневки в районе производства работ следует принимать в соответствии с табл.3.14 п.3.33 СП 35.13330.2011.

Арматурная сталь класса А300 (А-II) марки В Ст5 пс2 допускается к применению в опорах мостов, если диаметр ее стержней в мм не более: 20 – для элементов с арматурой, не рассчитываемой на выносливость; 16 – то же, рассчитываемой на выносливость.

В качестве конструктивной арматуры при всех условиях допускается применение арматурной стали классов А240 (А-I) и А 300 (А-II) марок, указанных в табл.3.14 п.3.33 СП 35.13330.2011, а также арматурной проволоки по ГОСТ 6727-80 гладкой класса В-1 и периодического профиля Вр-1.

3.52. Материалы для бетонов и приготовления бетонных смесей должны отвечать требованиям СП 46.13330.2012. При подборе составов бетона и выборе материалов можно использовать рекомендации Руководства по подбору составов тяжелого бетона.

3.53. Щебень и гравий для приготовления бетонов должны соответствовать требованиям ГОСТ 8267-93. Применение крупных заполнителей из осадочных пород не допускается. Морозостойкость щебня, гравия и щебня из гравия должны обеспечивать получение бетонов требуемой морозостойкости и быть не ниже F300.

3.54. Песок для приготовления бетонов должен соответствовать требованиям ГОСТ 8736-93.

3.55. Вода для приготовления растворов и бетонов должна соответствовать требованиям ГОСТ 23732-2011.

3.56. Испытания крупных заполнителей следует производить по ГОСТ 8269.0-97, ГОСТ 8269.1-97, а песка – по ГОСТ 8736-93. Крупные и мелкие заполнители должны быть сухими (влажность не более 0,5%). Не допускается загрязнение заполнителей карбонатами (мел, мрамор, известняк), основаниями (известь, цемент) и металлической пылью (стальной, цинковой). Влажность наполнителей должна быть не более 1%. Кислотостойкость песка и наполнителей должна быть не ниже 97-98%.

4. МАТЕРИАЛЫ ПРОИЗВОДСТВА «НПО «СТРИМ»

4.1. О КОМПАНИИ НПО «СТРИМ»

Научно-производственное объединение «СТРИМ» было создано группой единомышленников, состоящая из выпускников ведущих российских ВУЗов г. Москвы, таких как РХТУ им. Менделеева, МВТУ им. Баумана, МГУ им. Ломоносова.

Целью создания компании являлась разработка и выпуск продукции для гидроизоляции и антикоррозионной защиты зданий и сооружений, аналогичных европейским материалам, но с использованием российской сырьевой базы.

История развития компании ООО «НПО «СТРИМ»

- 2002 год - основание компании и начало выпуска гидроизоляционных материалов **«Стрим®»** и инъекционных гидроактивных полиуретанов **«Аквидур®»**.
- 2003 год - первое участие в выставке «Отечественные строительные материалы».
- 2006 год - запуск производства продукции на собственных мощностях в г. Рязань.
- 2007 год - запуск в производство материалов **«Ремстрим®»** для ремонта бетона.
- 2008 год - начало производства материалов **Силокор® «Антиграффити»** и **Силокор® «Антилед»**.
- 2009 год – запуск в производство мастик **«Ватергам®»**.
- 2010 год - расширение линейки материалов **«Ремстрим®»**, запуск в производство состава специального назначения **«Ремстрим®К»**.
- 2011 год - запуск производства антикоррозионных эмалей **«Полак®»** на собственной производственной площадке в г. Рязани, расширение дилерской сети в Казахстане и на Украине.
- 2014 год - расширение географии поставок материалов «СТРИМ» в страны Иран и Монголия.

ООО «НПО «СТРИМ» сегодня

- Производственная площадка в г. Рязани с современным оборудованием.
- Постоянное совершенствование материалов и технологий и внедрение новых разработок для защиты и ремонта зданий и сооружений.
- Номенклатура из более 50 материалов различного назначения.
- Многочисленные объекты по всей России и странам ближнего зарубежья.
- Широкая сеть представительств по всей России и в странах ближнего зарубежья.

4.2. НОМЕНКЛАТУРА МАТЕРИАЛОВ НПО «СТРИМ»



4.3. СУХИЕ БЫСТРОТВЕРДЕЮЩИЕ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ СМЕСИ С КОМПЕНСАЦИЕЙ УСАДКИ «СТРИМ®»

4.3.1. Описание и свойства группы материалов «СТРИМ»

Стримсесь – сухая дисперсная гидроизоляционная смесь бронирующего и проникающего действия на основе специальных цементов, кварцевого песка и функциональных добавок, в том числе компенсирующих усадку. Образует паропроницаемое покрытие с высоким набором прочности в кратчайшие сроки, повышенной износостойкостью, водонепроницаемостью, морозостойкостью.

Предназначена для ликвидации фильтрации грунтовых вод в том числе, техногенных, солевых растворов, нефтепродуктов. Используется для гидроизоляции и защиты от истирания бетонных, железобетонных, и кирпичных поверхностей в коллекторах, тоннелях, плотинах, дамбах, лотках и других сооружениях, в том числе контактирующих с питьевой водой.

Может применяться в качестве добавки (5-10% от массовой доли цемента) в целях повышения прочности и водонепроницаемости растворов и бетонов, а также компенсации усадки.

В базовой смеси заполнителем является кварцевый песок. С карбонатным заполнителем применяется для устройства искробезопасных покрытий (3-6 мм).

Инфилтрон-100 – сухая дисперсная гидроизоляционная смесь на основе портландцемента, кремнийорганических наполнителей, полифракционного кварцевого песка, химически активных добавок, в том числе добавок компенсирующих усадку для

гидроизоляции сооружений из бетона и железобетона, в том числе контактирующих с питьевой водой.

Характеризуется высокой проникающей (пенетрирующей) способностью в структуру обрабатываемой поверхности. При взаимодействии химически активных добавок материала со свободной известью и влагой образуются в капиллярах обрабатываемой конструкции нерастворимые соединения кристаллов, которые препятствуют прониканию воды (образование активного кристаллизационного барьера до 300 мм). Глубина проникновения зависит от характеристик обрабатываемой поверхности (плотности, пористости, влажности и т.п.). Материал увеличивает водонепроницаемость бетонных конструкций. Эффект снижения проницаемости особенно выражен на бетонах с низкими марками по водонепроницаемости с W2-W4 до W10-W12. Повышает устойчивость обработанных поверхностей к воздействию солевых растворов, нефтепродуктов, агрессивных грунтовых вод, а также некоторых других агрессивных сред. Поверхность после обработки остаётся паропроницаемой.

Применяется для гидроизоляции сооружений, в том числе эксплуатируемых в контакте с морской водой. В качестве устройства гидроизоляционной защиты резервуаров, в том числе с питьевой водой, бассейнов, фундаментов, тоннелей, плотин, подземных сооружений, подвалов. Защита бетонных и железобетонных конструкций, эксплуатирующихся в агрессивных средах. Может использоваться в качестве гидроизолирующей добавки в растворы и бетоны (3-10% от массовой доли цемента).

Стримфлекс – эластичный двухкомпонентный гидроизоляционный состав на основе специальных цементов, наполнителей, полимеров, добавок. Второй компонент – полимерная эмульсия. Образует эластичное паропроницаемое гидроизоляционное покрытие, способное сдерживать микротрещины.

Покрытие устойчиво к атмосферному загрязнению, коррозионным воздействиям солевых растворов, в том числе противообледенительных, воздействию сульфатов, техногенным водам, циклам заморозания-оттаивания. Снижает карбонизацию бетона, замедляя проникновение разрушающих солей.

Применяется в качестве гидроизоляционной защиты резервуаров питьевой воды, бассейнов, фундаментов, заглубленных сооружений, для оснований, испытывающих динамические нагрузки, элементов конструкций, где возможны появления микротрещин. Закрывает и сдерживает трещины раскрытием до 1 мм (при совместном применении со стеклосеткой - до 2мм).

Стримплаг – особобыстротвердеющая герметизирующая дисперсная сухая смесь (гидропломба) на основе специальных цементов, полифракционного кварцевого песка, активных химических добавок.

Применяется для моментальной остановки активных протечек под давлением через трещины, швы бетонных и каменных конструкций. Время схватывания в зависимости от температуры составляет от 30 секунд до 2-3 минут.

4.3.2. Подготовка поверхности перед применением гидроизоляционных смесей «СТРИМ»

Очистить поверхность структурно непрочного бетона, пыли, грязи, цементного молока, и других веществ, способных снизить адгезию наносимой гидроизоляции.

Выполнить расшивку трещин, швов, примыканий, в том числе вокруг вводов коммуникаций в виде штробы П-образной конфигурации.

Полости напорных течей расшить с уширением в глубину (форма «ласточкин хвост») и очистить от непрочного бетона. Рекомендуемая форма – внутренняя часть течи, должна быть больше отверстия на поверхности, т.е. в форме «ласточкиного хвоста».

Произвести заделку трещин, швов и других дефектов, сформировать галтели по сопряжениям конструкций с применением ремонтных составов **Ремстрим®**.

Ликвидацию активных протечек выполнить с применением гидропломбы **Стримплаг** или методом инъектирования с применением составов **Аквидур®**.

Поверхность, на которую наносятся гидроизоляционные составы, должна быть прочной, ровной, чистой с открытыми порами без трещин, выступов, выбоин.

Перед нанесением гидроизоляционных составов поверхность должна быть насыщена водой, но не мокрой.

4.3.3. Приготовление и нанесение гидроизоляционных смесей «СТРИМ»

4.3.3.1. Приготовление и нанесение Стримсмесь и Инфилтон-100

Смешать сухую смесь с чистой водопроводной водой в рекомендованных пропорциях, при этом вода вводится в сухую смесь постепенно. Смешивание производится в течение 1-2 минут до однородного состояния, консистенции густой сметаны. Материал приготавливают в объеме, который можно выработать в течение времени жизнеспособности раствора. Перемешивание материала осуществляется на низких оборотах миксера (400-500 оборотах).

В процессе выполнения работ, для восстановления пластичности допускается дополнительное перемешивание без добавления воды.

Подготовленную (очищенную и увлажненную) поверхность огрунтовать раствором с помощью маховой кисти или щетки так, чтобы раствор заполнил все раковины, углубления и неровности. Через 3-5 минут нанести основные слои. Каждый последующий слой наносят после отверждения предыдущего. Для обработки больших площадей возможен механизированный способ нанесения.

Свежеуложенные составы в процессе отверждения следует защищать от атмосферных осадков, воздействия ветра и прямых солнечных лучей.

В процессе отверждения необходимо обеспечить влажностный уход за покрытием периодическим распылением воды в течение 1-2 суток.

В жаркую, сухую и ветреную погоду влажностный уход следует увеличить до 3 суток.

4.3.3.2. Приготовление и нанесение Стримфлекс

В сухую часть постепенно добавляется жидкая часть состава, перемешивание продолжается до достижения гомогенной смеси. Перемешивание производится миксером на малых оборотах.

Для нанесения состава применяется волоконная кисть (макловица, маховая), шпатель или валик. При нанесении материала на больших площадях может применяться механизированный способ.

Первый слой необходимо наносить втирающими движениями. Второй слой наносится через 10-12 часов, но не позднее 2-х суток после первого, противоположно направленным по отношению к укладке первого слоя.

При армировании покрытия, стекловолоконную сетку втапливают в свежий не отвержденный первый слой состава.

Свежеуложенный состав следует защищать от прямых солнечных лучей, ветра, атмосферных осадков.

В процессе отверждения необходимо обеспечить влажностный уход за покрытием в течение 1-2 суток.

Через 5 суток после нанесения последнего слоя покрытие готово к эксплуатации.

4.3.3.3. Приготовление и нанесение Стримплаг

Приготовление состава осуществляют небольшими порциями с учётом возможности его выработки в течение 30 секунд-2 минут после замеса.

Отмерьте необходимое количество материала и смешайте его с чистой водопроводной водой в небольшой пластиковой ёмкости, добавляя сухую смесь в воду. Замес компонентов рекомендуется производить вручную в резиновых перчатках быстро до получения однородной пластичной массы.

Подготовленную массу следует использовать немедленно после её приготовления. Начало процесса отверждения материала сопровождается выделением тепла. После нанесения материала обеспечить влажностный уход в течение нескольких часов.

Для заделки активных водных протечек подготовленной массе придают необходимую форму, и после начала её разогрева плотно прижимают к полости с активной протечкой до полного отверждения материала. Оставшиеся излишки материала удаляются сразу же незамедлительно. Большие отверстия заделывают в несколько приемов. При необходимости, для снятия давления и локализации протечек рекомендуется установка одной или нескольких дренажных полимерных или металлических трубок.

4.3.4. Технические характеристики гидроизоляционных смесей «СТРИМ»

Основные технические характеристики на сухие гидроизоляционные смеси представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование показателя	Нормативное значение			
	СТРИМСМЕСЬ	СТРИМПЛАГ	ИНФИЛЬТРОН-100	СТРИМФЛЕКС
Внешний вид	Порошок серого цвета	Порошок серого цвета	Порошок серого цвета	порошок серого цвета, жидкость белого цвета
Максимальная крупность заполнителя	0,315 мм	0,315 мм	0,315 мм	0,315 мм
Жизнеспособность	15 минут	30 секунд-2 минуты	не менее 30 минут	
Соотношение ж/т	0,18-0,25	0,20-0,252	0,18-0,22	0,4
Температура применения, °С	+5...+30	+5...+30	+5...+30	+5...+30
Расход, кг/м ²	3,0-3,5	1,7 кг/дм ³	0,8-1,2	2,5-3,5
Водоудерживающая способность	не менее 95%			
Прочность на сжатие, МПа, не менее, через 3 часа 24 часа 28 суток	20,0 30,0 40,0	15,0 (через 60 мин)	35,0	не нормируется
Водонепроницаемость, МПа	1,2	1,2	Увеличение водонепроницаемости на образцах W4 до W10	1МПа (на негатив), 1,2МПа (на прижим)
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	-	-	-	20
Прочность сцепления с бетоном, МПа	не менее 1,5			не менее 1,0
Марка по морозостойкости, F	300			
Температурный диапазон эксплуатации, °С	-60...+100	-60...+100	-60...+100	-40...+90

4.3.5. Важные указания к применению гидроизоляционных смесей «СТРИМ»

Не рекомендуется введение в гидроизоляционные смеси других материалов (цемент, добавок, инертных материалов).

Не допускается ручное замешивание материалов.

Не допускается использование материалов при температуре ниже +5°C.

Не использовать на замороженных основаниях, на поверхностях на которых образовалась конденсационная влага.

Состав Стримфлекс замешивают только со вторым компонентом, не допускается дополнительное введение воды.

Не допускается введение воды в материалы Стримсмесь, Инфилтрон-100, когда материалы начали схватываться.

Рекомендуется строгое соблюдение дозировок при приготовлении составов, во избежание снижения заявленных характеристик, образования микротрещин и других дефектов.

Материал Стримфлекс следует защищать от механических воздействий. При нанесении на полы необходимо устройство защитной стяжки или облицовочного покрытия.

При нанесении составов на слабые основания с низкими прочностными характеристиками, а также в случае возникновения других вопросов по материалам проконсультируйтесь с техническими специалистами производителя.

4.3.6. Техника безопасности при приготовлении и применении смесей «СТРИМ»

Смеси являются высокощелочными продуктами. Относятся к негорючим материалам.

При производстве работ следует использовать спецодежду, резиновые перчатки, защитные очки.

В случае попадания на кожу и в глаза немедленно промыть водой. Если раздражение не проходит обратиться к врачу.

Следует учитывать иные требования, изложенные в нормативной документации и инструкциях РФ, предъявляемых к данным видам работ и материалам.

4.3.7. Упаковка и условия хранения сухих гидроизоляционных смесей «СТРИМ»

Материалы Стримсмесь и Инфилтрон-100 поставляются в многослойных мешках с полиэтиленовым вкладышем по 23 кг.

Состав Стримфлекс поставляется в виде комплекта: сухая смесь в многослойных мешках с полиэтиленовым вкладышем по 25 кг, жидкая часть в полиэтиленовых канистрах по 10 кг.

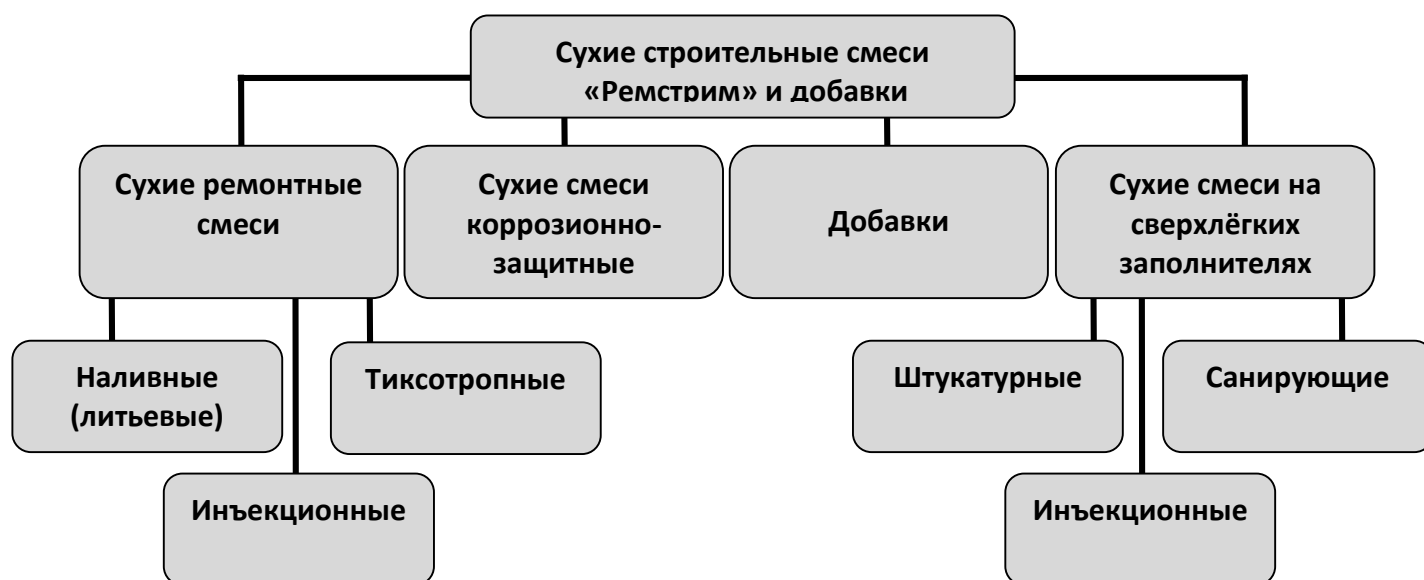
Стримплаг поставляется в многослойных мешках по 20 кг или в пластиковых вёдрах по 5-20 кг.

Хранить в сухих прохладных складских помещениях в неповрежденной упаковке при температуре выше +5°C и влажности не более 70% в условиях отсутствия попадания прямых солнечных лучей.

Гарантийный срок хранения в неповреждённой упаковочной таре для Стримсмесь, Инфилтрон-100, Стримфлекс - 12 месяцев, для Стримплаг – 6 месяцев.

Хранить в сухих прохладных складских помещениях в неповрежденной упаковке при температуре выше +5°C и влажности не более 70% в условиях отсутствия попадания прямых солнечных лучей.

4.4. СУХИЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ СМЕСИ «РЕМСТРИМ®» И ДОБАВКИ



4.4.1. Описание и свойства сухих смесей «РЕМСТРИМ®» наливного типа

Сухие быстротвердеющие растворные или дисперсные смеси на основе специальных цементов, комплексных добавок, в том числе добавок, компенсирующих усадку материала с содержанием полимерного фиброволокна (кроме Ремстрим ЦИН).

Смеси с индексом «М» дополнительно содержат металлическую фибру, которая способствует повышению прочности на изгиб, вибрационной стойкости и устойчивости покрытий к микротрещинам.

При затворении водой дают текучие и нерасслаивающиеся составы наливного типа с хорошей адгезией к бетону и металлу.

Образованные покрытия обладают высокой прочностью, водонепроницаемостью и износостойкостью (менее 0,09 г/см²), не содержат хлоридов, веществ, способствующих коррозии арматуры. Устойчивы к агрессивному воздействию хлоридов, сульфатов, масел их производных.

Экологически безопасные, возможно применение для ремонта сооружений, контактирующих с питьевой водой. Содержат ингибиторы коррозии.

Применяются для ремонта горизонтальных поверхностей железобетонных и бетонных конструкций, а также ремонта конструкций с применением опалубки различных типов сооружений: гидротехнических, мостовых, тоннельных, портовых и т.п, в том числе, эксплуатируемых в контакте с морской водой, для ремонта преднапряжённых конструкций, а также конструкций, испытывающих воздействие статических и динамических (умеренных) нагрузок.

Для ремонта покрытий дорог, взлётно-посадочных полос, устройства высокопрочных полов, омоноличивания стыков сборных ж/б конструкций, подливки под промышленное оборудование, устройство фундаментов под оборудование, для заполнения оснований колонн и опор, установка сальников, анкеровки закладных деталей.

Ремстрим 10 – сухая быстротвердеющая растворная смесь на основе специальных цементах, с содержанием полимерной фибры, различных добавок, в том числе компенсирующих усадку для конструкционного ремонта бетона.

Толщина укладки за один проход составляет от 10 до 50 мм.

Ремстрим 10Б – сухая быстротвердеющая растворная смесь на основе специальных цементах, с содержанием полимерной фибры, различных добавок, в том числе компенсирующих усадку, а также добавок, препятствующие кристаллизации воды.

Для конструкционного срочного ремонта, высокоточной цементации, анкерования и ремонта в зимних условиях.

Толщина укладки за один проход составляет от 10 до 100 мм.

Ремстрим 10М – сухая быстротвердеющая растворная смесь на основе специальных цементах, с содержанием полимерной и металлической фибры, различных добавок, в том числе компенсирующих усадку для конструкционного ремонта бетона.

Толщина укладки за один проход составляет от 10 до 50 мм.

Ремстрим 10П – сухая быстротвердеющая дисперсная смесь на основе специальных цементах, с содержанием полимерной фибры, различных добавок, в том числе компенсирующих усадку для ремонта полов и устройства тонкослойных высокопрочных стяжек с умеренными нагрузками.

Толщина укладки за один проход составляет от 3 до 10 мм.

Ремстрим 50 – сухая быстротвердеющая растворная смесь на основе специальных цементах, с содержанием полимерной фибры, различных добавок, в том числе компенсирующих усадку для конструкционного ремонта бетона.

При ремонте толщиной укладки более 60 мм требует дополнительное введение чистого щебня фракцией 3-10 мм. При максимальной толщине укладке допускается введение щебня фракцией 5-20 мм.

Толщина укладки за один проход составляет от 50 до 100 мм.

Ремстрим 50М – сухая быстротвердеющая растворная смесь на основе специальных цементах, с содержанием полимерной и металлической фибры, различных добавок, в том числе компенсирующих усадку для конструкционного ремонта бетона.

При ремонте толщиной укладки более 60 мм требует дополнительное введение чистого щебня фракцией 3-10 мм. При максимальной толщине укладке допускается введение щебня фракцией 5-20 мм.

Толщина укладки за один проход составляет от 50 до 100 мм.

Ремстрим 50Б – сухая быстротвердеющая растворная смесь на основе специальных цементах, с содержанием полимерной фибры, различных добавок, в том числе компенсирующих усадку, а также добавок, препятствующие кристаллизации воды.

Для конструкционного ремонта бетона, в том числе в зимних условиях.

При ремонте толщиной укладки более 60 мм требует дополнительное введение чистого щебня фракцией 3-10 мм. При максимальной толщине укладке допускается введение щебня фракцией 5-20 мм.

Толщина укладки за один проход составляет от 50 до 150 мм.

Ремстрим 100 – сухая быстротвердеющая растворная смесь на основе специальных цементах, с содержанием полимерной фибры, различных добавок, в том числе компенсирующих усадку для конструкционного ремонта бетона.

Укладка производится с дополнительным введением чистого щебня фракцией 5-20 мм.

Толщина укладки за один проход составляет от 100 мм и более.

Ремстрим 100М – сухая быстротвердеющая растворная смесь на основе специальных цементах, с содержанием полимерной и металлической фибры, различных добавок, в том числе компенсирующих усадку для конструкционного ремонта бетона.

Укладка производится с дополнительным введением чистого щебня фракцией 5-20 мм. Толщина укладки за один проход составляет от 100 мм и более.

Ремстрим ЦИН – многоцелевая сухая смесь на основе нормированных и специальных цементов, полимеров, комплексных добавок: водоредуцирующих, ускоряющих сроки схватывания и твердения, повышающих прочность, морозостойкость, капиллярную проницаемость для получения высокопрочных реопластичных составов наливного типа с компенсированной усадкой.

Используется для получения наливных бетонных и растворных смесей с низкой водопотребностью и высокой водоудерживающей способностью (95%), хорошей укладываемостью и высоким набором ранней и конечной прочности.

Также материал применяется для высокоточной цементации каналов, отверстий при установке оборудования, закладных деталей, крепления анкеров. Для инъектирования трещин, швов и пустот в бетонных и каменных конструкциях, укрепления фундаментов, цементации грунтов.

Общие сведения о сухих смесях «Ремстрим®» наливного типа представлены в таблице 2.

Таблица 2

Общие сведения о сухих смесях «Ремстрим®»

Название материала	Крупность заполнителя, мм	Толщина нанесения	Содержание полимерной фибры	Содержание металлической фибры	Введение щебня	Конструкционный ремонт	Неконструкционный ремонт	Срочный ремонт	Зимний ремонт	Инъектирование, цементация
Ремстрим 10	2,00	10-50								
Ремстрим 10М	2,00	10-50								
Ремстрим 10Б	2,00	10-100								
Ремстрим 10П	0,63	3-10								
Ремстрим 50	2,00	50-100								
Ремстрим 50М	2,00	50-100								
Ремстрим 50Б	2,00	50-150								
Ремстрим 100	2,00	>100								
Ремстрим 100М	2,00	>100								
Ремстрим ЦИН	0,2									

4.4.2. Подготовка основания перед применением составов наливного типа

Очистить поверхность от различного рода загрязнений, цементного молока, продуктов коррозии, масел, нефтепродуктов и других веществ, способных снизить адгезию укладываемого ремонтного состава к основанию.

Определить размеры дефектной зоны и выполнить окантовку дефектного участка перпендикулярно обрабатываемой поверхности с дополнительным отступом с каждой стороны на 20-30 мм. Произвести удаление структурно непрочного бетона.

Видимые трещины расшить с уширением в глубину размером не менее 20х20 мм.

При наличии активных протечек необходимо выполнить мероприятия по их ликвидации: с использованием гидроромбы Стримплаг или методом инъектирования с применением полиуретановых составов линейки Аквидур.

Имеющуюся арматуру очистить от продуктов коррозии и по возможности обработать пассивирующими составами. В случае разрушения и повреждения арматуры выполнить её усиление или замену.

Придать поверхности необходимую шероховатость. Оптимальная величина выступов и впадин - 10-25 мм.

При укладке смесей **Ремстрим 10 (10Б, 10М, 10П)** допустимая шероховатость не должна превышать половины толщины укладки.

Поверхность, на которую укладывают состав, должна быть чистой, прочной, шероховатой, обеспыленной и увлажнённой до насыщения, но не мокрой.

Следует учесть, что увлажнение поверхности на пористых поверхностях, а также в жаркую и сухую погоду необходимо увеличивать от несколько часов до 2 суток для достаточного насыщения поверхности влагой и предотвращения обезвоживания состава на границе раздела основания с материалом.

При необходимости, с целью повышения адгезии, поверхность после увлажнения рекомендуется обработать высокоадгезионным составом Силокор-грунт.

Применяемая опалубка должна быть прочной, жёсткой, герметичной, надёжно закреплённой и обеспечивать геометрическую неизменяемость формы и размеров при укладке ремонтного состава и воздействия других нагрузок.

Следует также учитывать и другие требования, изложенные в действующей нормативной документации, предъявляемой к опалубке.

В случае применения деревянной опалубки её следует тщательно увлажнить, во избежание впитывания воды из укладываемого ремонтного состава.

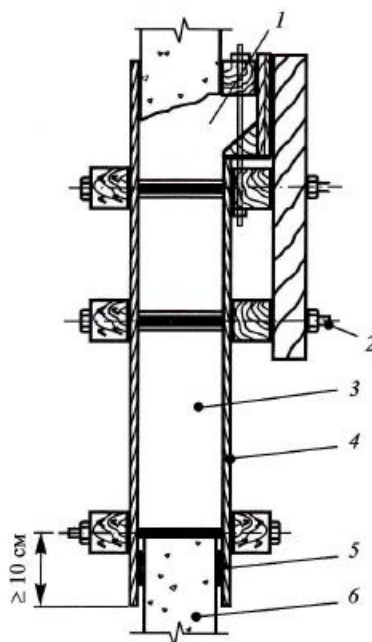


Рис 10. Один из примеров установки опалубки при ремонте бетонной конструкции. Подача бетона через отверстие «птичий рот»: 1- отверстие для подачи бетона; 2- натяжные болты; 3 – полость для укладки ремонтного состава; 4 – деревянная опалубка; 5 – прокладки, прибитые к опалубке гвоздями; 6 – «старый» бетон

4.4.3. Приготовление и укладка составов наливного типа

Залейте в подготовленную ёмкость чистую водопроводную воду в минимальном рекомендованном количестве. Включите миксер и медленно без перерывов добавьте сухую смесь. Перемешивание осуществляется на низких оборотах (400-500 об/мин) в течение 3-4 минут до получения однородной смеси без комков. При необходимости добавьте ещё воды, не превышая рекомендованное количество для получения необходимой консистенции раствора. Снова перемешайте в течение 2-3 минут, после чего выдержать смесь в течение 2 минут перед применением.

Следует учитывать, что содержание воды может слегка варьироваться в зависимости от окружающей температуры и относительной влажности воздуха, а также температуры используемой воды для замеса и температуры сухой смеси.

При введении щебня в составы **Ремстрим 50 (50Б, 50М)** и **Ремстрим 100 (100 М)** на одну упаковку (25 кг) сухой смеси требуется 20-23 кг (14-17 дм³) чистого сухого без примесей щебня фракцией 3-10 мм или фракцией 5-20 мм при максимальной толщине укладки Ремстрим 50 (50Б, 50М), а также при укладке состава **Ремстрим 100 (100М)**.

Введение щебня возможно, как в сухую смесь, так и после затворения водой (предпочтительнее).

Соотношение сухих смесей с водой, а также другие технические характеристики представлены в таблице 3.

Подготовленные смеси необходимо укладывать непрерывно без вибрирования, равномерно распределяя по всей площади обрабатываемой поверхности.

При заливке состава в ограниченном пространстве укладка осуществляется с одной стороны, для предотвращения образования воздушных пробок. Для удаления таких пробок рекомендуется периодическое штыкование смеси.

В конструкциях со сложной геометрической конфигурацией, ремонтные составы следует начинать укладывать с углов, постепенно продвигаясь к центру ремонтируемого участка.

Укладку смесей рекомендуется осуществлять без перерывов с целью предотвращения образования холодных швов.

В процессе укладки следует контролировать достаточность заполнения всего ремонтируемого пространства.

Снятие опалубки допускается не ранее, чем через 24 часа после укладки ремонтного состава.

Свежеуложенный состав необходимо защищать от воздействия атмосферных осадков, ветра, прямых солнечных лучей. Например, с использованием полиэтиленовой плёнки.

В процессе отверждения материала для предотвращения быстрого испарения воды с поверхности уложенного состава необходимо обеспечить влажностный уход за покрытием: с использованием влагоёмких материалов (например, мешковина), периодическим распылением воды или специальными плёнкообразующими материалами.

В жаркую, сухую и ветреную погоду влажностный уход следует увеличить до 3 суток.



Рис 11. Локальный ремонт ж/б пандуса материалом Ремстрим 50. Вид свежееуложенного покрытия



Рис 12. Локальный ремонт ж/б пандуса. Вид покрытия из Ремстрим 50 через 12 часов. Определение прочности на сжатие косвенным методом (показания прибора более 20 МПа)

Таблица 3

Наименование показателя	10	10Б	10П	10М	50	50Б	50М	100	100М	ЦИН*
Удобоукладываемость, мм	>200	>200	>220	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>260
Количество воды для затворения, л/кг	0,12-0,15	0,15-0,18	0,13-0,16	0,11-0,15	0,12-0,15	0,12-0,15	0,12-0,15	0,12-0,16	0,12-0,16	0,28-0,35
Количество воды для сухой смеси с щебнем, л/кг						0,072-0,085	0,072-0,085	0,072-0,085	0,072-0,085	
Расход, кг на 1 м ³	1900	1900	1900	1900	1950	1950	1950	2000	2000	1550
Температурный диапазон применения, °С	+5...+30	-15...+30	+5...+30	+5...+30	+5...+30	-15...+30	+5...+30	+5...+30	+5...+30	+5...+30
Жизнеспособность, мин, не менее	45	15	25-30	45	45	15	45	45	45	45
Прочность при сжатии, МПа, не менее, 3 часа 1 сутки 28 суток	25,0 50,0	18,0 25,0 50,0	15,0 50,0	25,0 50,0	20,0 50,0	25,0 50,0	25,0 50,0	20,0 50,0	25,0 50,0	20,0 50,0
Прочность при изгибе, МПа, не менее 1 сутки 28 суток	5,0 8,0	5,0 8,0	3,0 8,0	6,0 12,0	4,0 8,0	4,0 8,0	6,0 12,0	4,0 7,0	6,0 12,0	4,0 7,0
Прочность сцепления с бетоном, МПа, не менее	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,0
Водонепроницаемость, МПа, не менее	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Коэффициент сульфатостойкости, не менее	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Морозостойкость, F, не менее	300									
Усадка, мм/м	Не допускается									
Температурный диапазон эксплуатации, °С	-60...+200	-60...+200	-60...+200	-60...+200	-60...+200	-60...+200	-60...+200	-60...+200	-60...+200	-60...+200

Технические характеристики ремонтных составов «Ремстрим®» наливного типа

*- характеристики указаны для инъекционного раствора на основе **Ремстрим ЦИН**.

4.4.4. Важные указания к применению составов «Ремстрим®» наливного типа

Не допускается применение материала на замороженных основаниях, на основаниях со стоячей водой.

Не допускается укладка составов на поверхности, на которых образовалась конденсационная влага.

Во избежание снижения заявленных технических характеристик, образования дефектов в виде усадочных трещин не допускается превышение рекомендованного количества воды для затворения сухих смесей.

Не используйте на поверхностях, на которых образовалась конденсационная влага.

Не рекомендуется замешивание составов вручную.

Перед укладкой смесей следует придать поверхности необходимую шероховатость. Не допускается укладка материалов на гладкие поверхности.

Не рекомендуется использовать материалы при температурах ниже +5°C и выше +30°C (для материалов **Ремстрим 10Б** и **Ремстрим 50Б** ниже -15°C) или если такие температуры ожидаются в течение суток после нанесения материала без специально разработанных мероприятий.

Составы не являются тиксотропными. Для ремонта вертикальных и потолочных поверхностей без использования опалубки используйте сухие смеси «Ремстрим®» тиксотропного типа.

Не допускается введение воды дополнительно в составы, если они уже начали

схватываться. При потере изначальной удобоукладываемости во время использования рекомендуется периодическое перемешивание составов.

При ремонте слабых оснований с низкими прочностными характеристиками, а также в случае возникновения других вопросов по материалам проконсультируйтесь с техническими специалистами производителя.

4.4.5. Описание и свойства сухих смесей «Ремстрим®» тиксотропного типа

Сухие быстротвердеющие растворные или дисперсные смеси на основе специальных цементов, комплексных добавок, в том числе добавок, компенсирующих усадку материала, с содержанием полимерного фиброволокна. При затворении водой дают тиксотропные составы с хорошей адгезией к бетону и металлу.

Обладают высокой прочностью, водонепроницаемостью и износостойкостью (менее 0,09 г/см²), не содержат хлоридов, веществ, способствующих коррозии арматуры. Устойчивы к агрессивному воздействию хлоридов, сульфатов, масел их производных.

Экологически безопасные, возможно использование для ремонта сооружений, контактирующих с питьевой водой. Содержат ингибиторы коррозии.

Используются для ремонта вертикальных, потолочных поверхностей железобетонных и бетонных конструкций различных типов сооружений: гидротехнических, мостовых, тоннельных, портовых и т.п., в том числе эксплуатируемых в контакте с морской водой, ремонта преднапряжённых конструкций, а также конструкций, испытывающих воздействие статических и динамических (умеренных) нагрузок.

Для создания износостойких гидроизоляционных покрытий, при монтаже сборных конструкций, заделка отверстий от распорок опалубки, восстановление защитного слоя в железобетонных конструкциях и выравнивание поверхности перед нанесением гидроизоляционных покрытий, заделка трещин, швов, выбоин, для устройства галтелей по сопряжениям конструкций.

Ремстрим Т – сухая быстротвердеющая растворная тиксотропная смесь на основе специальных цементов, с содержанием полимерной фибры, различных добавок, в том числе компенсирующих усадку для конструкционного ремонта бетона.

Толщина укладки за один проход составляет от 10 до 50 мм. Минимальная толщина нанесения 6 мм.

Ремстрим ТА – сухая быстротвердеющая растворная тиксотропная смесь на основе специальных цементов, с содержанием полимерной фибры, различных добавок, в том числе компенсирующих усадку для конструкционного ремонта бетона. Обладает повышенной адгезией и тиксотропией.

Ремстрим ТБ – сухая быстротвердеющая растворная тиксотропная смесь на основе специальных цементов, с содержанием полимерной фибры, различных добавок, в том числе компенсирующих усадку для срочного конструкционного ремонта бетона и ремонта бетона в зимних условиях.

Толщина укладки за один проход составляет от 10 до 50 мм. Минимальная толщина нанесения 6 мм.

Ремстрим ТМ – сухая быстротвердеющая дисперсная тиксотропная смесь на основе специальных цементов, с содержанием полимерной фибры, различных добавок, в том числе компенсирующих усадку для неконструкционного ремонта бетона, тонкослойного выравнивания поверхности, создания финишного слоя.

Толщина укладки за один проход составляет от 3 мм до 30 мм.

Ремстрим ТС – сухая быстротвердеющая растворная тиксотропная смесь на основе сульфатостойкого цемента, с содержанием полимерной фибры, различных добавок, в том

числе компенсирующих усадку для конструкционного ремонта бетона и ремонта бетона в зимних условиях.

Толщина укладки за один проход составляет от 10 до 50 мм. Минимальная толщина нанесения 6 мм.

Общие сведения о материалах «Ремстрим®» тиксотропного типа представлены в таблице 4.

Таблица 4

Название материала	Крупность заполнителя, мм	Толщина нанесения	Содержание полимерной фибры	Конструкционный ремонт	Неконструкционный ремонт	Срочный ремонт	Зимний ремонт
Ремстрим Т	2,00	10-50					
Ремстрим ТА	2,00	10-100					
Ремстрим ТБ	2,00	10-50					
Ремстрим ТМ	0,63	3-10					
Ремстрим ТС	2,00	10-50					

4.4.6. Подготовка основания перед применением составов тиксотропного типа

Очистить поверхность от слабopочного бетона, различного рода загрязнений, цементного молока, продуктов коррозии, масел, нефтепродуктов и других веществ, способных снизить адгезию укладываемого ремонтного состава к основанию.

Видимые трещины, швы, стыки, сопряжения расшить в виде П-образной формы с уширением в глубину размером не менее 20х20 мм.

Расшивку рекомендуется выполнять с использованием перфораторов для формирования шероховатой структуры поверхности.

При наличии активных протечек на поверхности, необходимо выполнить мероприятия по их ликвидации, например, с использованием гидропломбы Стримплаг, методом инъектирования с применением составов Аквидур.

Имеющуюся арматуру очистить от продуктов коррозии и по возможности обработать пассивирующими составами. В случае разрушения и повреждения арматуры выполнить её усиление или замену.

Придать поверхности необходимую шероховатость, при этом рекомендуемая величина выступов и впадин должна быть не менее 5 мм, но не более половины толщины укладываемого состава.

Для состава Ремстрим ТМ шероховатость при минимальной толщине нанесения (3 мм) не более 1,5 мм.

Поверхность, на которую укладывают состав, должна быть чистой, прочной, шероховатой, обеспыленной и увлажнённой до насыщения, но не мокрой.

Следует учесть, что увлажнение поверхности на пористых поверхностях, а также в жаркую и сухую погоду необходимо увеличивать от несколько часов до 2 суток для достаточного насыщения поверхности влагой и предотвращения обезвоживания состава на границе раздела основания с материалом.

При необходимости, с целью повышения адгезии, поверхность после увлажнения рекомендуется обработать высокоадгезионным составом Силокор-грунт.

Применение грунта особенно показательно для пористых оснований.

4.4.7. Приготовление и укладка составов «Ремстрим®» тиксотропного типа

Залейте в подготовленную ёмкость чистую водопроводную воду в минимальном рекомендованном количестве. Включите миксер и медленно без перерывов добавьте сухую смесь. Перемешивание осуществляется на низких оборотах (400-600 об/мин) в течение 3-4 минут до получения однородной смеси без комков.

При необходимости добавьте ещё воды, не превышая рекомендованное количество для получения требуемой консистенции раствора. Снова перемешайте 2-3 минуты, после чего выдержать смесь в течение 2 минут перед применением.

Следует учитывать, что содержание воды может слегка варьироваться в зависимости от окружающей температуры и относительной влажности воздуха, а также температуры используемой воды для замеса и температуры сухой смеси.

Соотношение сухих смесей с водой, а также другие технические характеристики тиксотропных составов представлены в таблице 5.

При выполнении работ в жаркую и сухую погоду (выше +25°C) рекомендуется использовать для замеса холодную воду и обеспечить хранение мешков с материалами перед применением в наиболее прохладных условиях, избегая, воздействие прямых солнечных лучей.

Оптимально, в жаркую погоду, работы по укладке ремонтных составов производить или ранним утром или в вечернее время.

Материалы допускается наносить ручным способом с применением кельмы и шпателя или механизированным способом с использованием специальных штукатурных машин.

При нанесении смесей толщиной, превышающую максимально допустимую за один проход, составы наносятся послойно.

При нанесении материалов по металлической арматурной сетке (при формировании покрытий больших слоёв или в других показательных случаях), рекомендуется произвести её обработку пассивирующим грунтом. Сетка должна быть закреплена на расстоянии 10-20 мм от стены. Толщина защитного слоя зависит от конкретных условий применения материала и должна быть не менее, чем 10 мм.

Выравнивание и заглаживание нанесенных смесей осуществляется, когда они начали уже схватываться с использованием штукатурных тёрков.

Свежеуложенные составы необходимо защищать от воздействия атмосферных осадков, ветра, прямых солнечных лучей, например, с использованием полиэтиленовой плёнки.

В процессе отверждения материала для предотвращения быстрого испарения воды с поверхности уложенного состава необходимо обеспечить влажностный уход за покрытием: с использованием влагоёмких материалов (например, мешковина), периодическим распылением воды или специальными плёнкообразующими материалами.

В жаркую, сухую и ветреную погоду влажностный уход следует увеличить до 3 суток.

Технические характеристики составов «Ремстрим®» тиксотропного типа

Наименование показателя	Ремстрим Т	Ремстрим ТА	Ремстрим ТБ	Ремстрим ТМ	Ремстрим ТС
Удобоукладываемость, мм	160-180	140-160	160-180	140-160	160-180
Количество воды для затворения, л/кг	0,13-0,16	0,14-0,17	0,13-0,16	0,11-0,15	0,13-0,16
Расход, кг на 1 м ³	1950	1950	1950	1950	1950
Температурный диапазон применения, °С	+5... +30	+5... +30	-15... +30	+5... +30	+5... +30
Жизнеспособность, мин, не менее	45	45	25-30	45	45
Прочность при сжатии, МПа, не менее, 1 сутки 28 суток	20,0 50,0	20,0 50,0	25,0 50,0	15,0 50,0	10,0 35,0
Прочность при изгибе, МПа, не менее 1 сутки 28 суток	4,0 7,0	4,0 7,0	5,0 7,0	3,0 5,0	4,0 7,0
Прочность сцепления с бетоном, МПа, не менее	1,5	2,5	1,5	1,5	1,5
Водонепроницаемость, МПа, не менее	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Коэффициент сульфатостойкости, не менее	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Морозостойкость, F, не менее	300				
Усадка, мм/м	Не допускается				
Температурный диапазон эксплуатации, °С	-60... +200	-60... +200	-60... +200	-60... +200	-60... +200

4.4.8. Важные указания к применению составов «Ремстрим®» тиксотропного типа

Не допускается применение материала на замороженных основаниях, на основаниях со стоячей водой, а также с наличием конденсационной влаги.

Не допускается замешивание составов вручную.

Не рекомендуется применение смесителей гравитационного типа при замесе состава.

Перед укладкой смесей следует придать поверхности необходимую шероховатость. Не допускается укладка материалов на гладкие поверхности.

Не рекомендуется использовать материал при температурах ниже +5°C и выше +30°C (для Ремстрим ТБ ниже -15°C) или если такие температуры ожидаются в течение суток после нанесения материала без специально разработанных мероприятий.

Во избежание снижения заявленных технических характеристик, образования дефектов в виде усадочных трещин не допускается превышение рекомендованного количества воды для затворения сухих смесей.

Не используйте сухие смеси тиксотропного типа для опалубочного ремонта. При ремонте сооружений с применением опалубки используйте ремонтные составы «Ремстрим®» наливного типа.

Не допускается введение воды дополнительно в составы, если они уже начали схватываться. При потере изначальной удобоукладываемости во время использования рекомендуется периодическое перемешивание составов.

При ремонте слабых оснований с низкими прочностными характеристиками, а также в случае возникновения других вопросов проконсультируйтесь с техническими специалистами производителя.

4.4.9. Описание и свойства сухих смесей на сверхлёгких заполнителях

Сухие быстротвердеющие дисперсные смеси на сверхлёгких заполнителях. Содержат добавки, компенсирующие усадку. При взаимодействии с водой образуют пластичные тиксотропные составы с хорошей адгезией к бетону, камню и металлу. Характеризуются пониженной плотностью. Имеют высокую водонепроницаемость, морозостойкость.

Экологически безопасны. Допускается использование в сооружениях, контактирующих с питьевой водой. Не содержат веществ, способствующих коррозии арматуры.

Ремстрим ТЛ – сухая быстротвердеющая инъекционная дисперсная смесь на сверхлёгких заполнителях. Обладает быстрым набором прочности, в том числе в водной среде.

Имеет меньшую плотность, чем у воды – 930 кг/м³. Обладает несжимаемостью под действием высоких давлений. После отверждения образуется водонепроницаемый монолит с закрытой поровой структурой. Не размывается под водой при нагнетании.

Используется для заполнения обширных подземных пустот, заблочного пространства, в том числе обводнённых или полностью заполненных водой, при этом не утяжеляет заполняемый объём.

Применяется также для неконструкционного ремонта элементов зданий и сооружений.

Подходит для ремонта поверхностей со слабыми прочностными характеристиками с возможностью формирования покрытия больших толщин за один проход (до 20 см за 1 слой). Состав не содержит стирола.

Ремстрим ШЛ – сухая быстротвердеющая штукатурная дисперсная смесь на сверхлёгких сферических заполнителях.

Применяется для выравнивания поверхностей, выполненных из разнородных материалов, в том числе конструкций, где нежелательно дополнительное их утяжеление.

Для неконструкционного ремонта элементов с пониженными прочностными характеристиками с возможностью формирования на поверхностях толстослойных покрытий. Состав не содержит стирола.

Ремстрим САН – сухая быстротвердеющая saniрующая (осушающая) штукатурная смесь на сверхлёгких сферических микрозаполнителях.

Образует покрытие с низким водопоглощением и высокой паропроницаемостью, что способствует осушению влажных конструкций. При этом соли аккумулируются в толще покрытия, а наружная поверхность остаётся сухой. Состав не содержит стирола.

Применяется для создания покрытий с повышенной паропроницаемостью при ремонте влажных и (или) засоленных внутренних и наружных каменных стен старых зданий, подвальных помещений и т.п.

Общие сведения о материалах «Ремстрим®» на сверхлёгких заполнителях представлены в таблице 6.

Общие сведения о материалах «Ремстрим®» на сверхлёгких заполнителях

Название материала	Крупность заполнителя, мм	Толщина нанесения, мм	Конструкционный ремонт	Неконструкционный ремонт	Заполнение пустот, заблочного пространства	Создание штукатурных покрытий
Ремстрим ТЛ	0,5	2-200*				
Ремстрим ШЛ	0,5	2-50				
Ремстрим САН	0,5	20-30				

*Возможно увеличение толщины нанесения

4.4.10. Подготовка поверхности перед применением сухих смесей на сверхлёгких заполнителях

Очистить поверхность от слабopочных слоев, старых покрытий, различного рода загрязнений, в том числе пятен масел, нефтепродуктов, биоповреждений.

Для каменных кладок дополнительно осуществляется расшивка разрушенных швов на глубину не менее 20 мм с последующим их восстановлением.

Имеющиеся на поверхности соли необходимо обработать специальными солепреобразующими препаратами. Возможно также применение материала **Акропол-1**.

При необходимости выполнить обработку поверхности биозащитным составом **Мипор**.

Перед нанесением **Ремстрим САН** удаление старых покрытий осуществляется на высоту видимой увлажнённой зоны с заходом на 70-100 см.

Поверхности, на которую укладывают штукатурные составы, должны быть прочными, ровными, чистыми с открытыми порами без трещин. Перед нанесением материала поверхность должна быть насыщена водой, но не мокрой.

Пористые поверхности, а также основания с высоким водопоглощением перед нанесением штукатурных покрытий рекомендуется обработать составом **Силокор-грунт**.

Для надёжного сцепления штукатурного покрытия со старым основанием (особенно при оштукатуривании разнородных поверхностей, фасадов зданий), а также при толщине укладке слоя более 40 мм рекомендуется предварительная установка оцинкованной металлической сетки с размерами ячеек 20x20 мм или 40x40 мм.

Нагнетание состава **Ремстрим ТЛ** осуществляются по отдельно разработанному проекту (регламенту) в зависимости от целей и условий выполнения работ.

Состав подготовительных работ для **Ремстрим ТЛ** при выполнении нагнетания (заполнения) подземных пустот и заблочного пространства зависит от исходных данных по объекту и целей выполняемых работ.

4.4.11. Приготовление и применение сухих смесей на сверхлёгких заполнителях

Засыпать необходимое количество сухой смеси и добавить чистой водопроводной воды в количестве 40-60% от минимально рекомендованного количества, после чего перемешать в течение 30-40 секунд до консистенции «полусухой» земли. Влить оставшуюся воду, перемешивать 2-3 минут до получения пластичной гомогенной консистенции. Перемешивание осуществляется на низких оборотах (400-600 об/мин) в течение 3-4 минут до получения однородной смеси без комков.

Следует учитывать, что содержание воды может незначительно варьироваться в зависимости от окружающей температуры и относительной влажности воздуха, а также температуры используемой воды для замеса и температуры сухой смеси.

При выполнении работ в жаркую и сухую погоду (выше +25°C) рекомендуется использовать для замеса холодную воду и обеспечить хранение мешков с материалами перед применением в наиболее прохладных условиях, избегая, воздействие прямых солнечных лучей.

Соотношение сухих смесей с водой, а также другие технические характеристики тиксотропных составов представлены в таблице 7.

Нанесение штукатурных составов производится методом набрызга с использованием мастерков, затем выполняется разравнивание поверхности с применением полутёрок или правил. После того, как покрытие начало схватываться выполнить его затирку.

При необходимости нанесение осуществляется в несколько слоёв, при этом затирается последний слой. Перед нанесением последующего слоя предыдущему необходимо придать шероховатость (например, нанести дополнительные насечки). Межслойная сушка ориентировочно составляет 3-4 часа.

Возможно нанесение составов механизированным способом.

Нанесение **Ремстрим САН** на сильно засоленных и влажных поверхностях осуществляется с предварительным полуобрызгом (ориентировочно 50%) по всей площади поверхности толщиной около 5 мм. Время отверждения полуобрызга до нанесения основного слоя составляет не менее 3 дней.

Срок полного отверждения покрытия из **Ремстрим САН** составляет 5-7 дней на каждые 10 мм толщины.

В качестве дальнейшей отделки рекомендуется использование паропроницаемых покрытий. Для окраски оштукатуренных поверхностей оптимально применение силикатных красок.

Свежеуложенные покрытия необходимо защищать от воздействия атмосферных осадков, ветра, прямых солнечных лучей, например с использованием полиэтиленовой плёнки.

В процессе отверждения материала для предотвращения быстрого испарения воды с поверхности уложенного состава необходимо обеспечить влажностный уход периодическим увлажнением в течение 1-3 суток.

Таблица 7

Технические характеристики составов «Ремстрим®» на сверхлёгких заполнителях

Наименование показателя	Ремстрим ТЛ	Ремстрим ШЛ	Ремстрим САН
Удобоукладываемость, мм			
Количество воды для затворения, л/кг	0,26-0,28	0,18-0,24	0,3-0,32, 0,34- полуобрызг
Плотность, кг/м ³	940-960	1350-1450	930-950
Расход кг/м ³	940	1200-1300	940
Температурный диапазон применения, °С	+5... +30	+5... +30	+5... +30
Жизнеспособность, мин, не менее	30	45	25-30
Прочность при сжатии, МПа, не менее, 28 суток	6,0	10,0	5,0
Усадка, мм/м	Не допускается		
Температурный диапазон эксплуатации, °С	-60... +150	-60... +150	-60... +150

4.4.12. Важные указания к применению смесей на сверхлёгких заполнителях

Не допускается применение материала на замороженных основаниях, на основаниях

со стоячей водой, а также с наличием конденсационной влаги.

Не допускается замешивание составов вручную.

Не рекомендуется применение смесителей гравитационного типа при замесе материалов.

Перед укладкой смесей следует придать поверхности необходимую шероховатость. Не допускается укладка материалов на гладкие поверхности.

Не рекомендуется использовать материал при температурах ниже +5°C и выше +30°C или если такие температуры ожидаются в течение суток после нанесения материала без специально разработанных мероприятий.

Во избежание снижения заявленных технических характеристик, образования дефектов в виде усадочных трещин не допускается превышение рекомендованного количества воды для затворения сухих смесей.

Избыточное введение воды в **Ремстрим ТЛ** увеличивает «липкость» смеси, что может привести к затруднениям при нагнетании состава.

Не допускается введение воды дополнительно в составы, если они уже начали схватываться. При потере изначальной удобоукладываемости во время использования рекомендуется периодическое перемешивание составов.

Не допускается затирка свеженанесённых покрытий во избежание образования трещин.

При применении смесей на сверхлёгких заполнителях всегда необходимо учитывать исходные данные по объекту. Рекомендуется дополнительная консультация с техническими специалистами производителя или с представителем производителя в регионе.

4.4.13. Описание и свойства коррозионно-защитной сухой смеси Ремстрим К

Двухкомпонентный состав, состоящий из сухой смеси на полимерминеральной основе с содержанием полимерсиликатов, компенсаторов усадки и адгезионных модификаторов и раствора на основе органосиликатов.

Образует долговечное износостойкое защитное покрытие, противостоящее агрессивному воздействию паров кислот и их растворов.

Обладает высоким набором прочности, повышенной износостойкостью, устойчив к воздействию высоких температур.

Не препятствует диффузии паров. Не содержит растворителей.

Имеет высокую адгезию к большинству минеральных оснований, а также к металлическим поверхностям.

Не содержит фторидов, а также компонентов, способствующих коррозии арматуры.

Применяется для защиты железобетонных, бетонных, кирпичных и металлических конструкций, технологического оборудования, эксплуатирующихся при постоянном воздействии паров и растворов кислот.

Для защиты от «газовой» коррозии железобетонных и кирпичных конструкций, сооружений канализации (коллекторы и шахты).

Применяется для устройства кислотоупорных стен и полов, защиты дымовых труб.

4.4.14. Подготовка и нанесение коррозионно-защитной сухой смеси Ремстрим К

Поверхность необходимо очистить от различного рода загрязнений, продуктов коррозии, нефтепродуктов, старых покрытий до прочного основания. Новые бетонные основания, дополнительно очистить от цементного молочка.

Имеющиеся видимые трещины следует расшить.

В случае наличия активных протечек выполнить мероприятия по их ликвидации.

Выравнивание поверхности, заделка трещин, выбоин осуществляется с применением ремонтных составов «Ремстрим®».

Металлические поверхности должны быть очищены от окалины, ржавчины и жировых пятен до металлического блеска.

Поверхность, на которую наносят состав, должна быть слегка шероховатой, чистой, обеспыленной и увлажненной (до насыщения), но не мокрой.

Смешивание компонентов производят в два приёма.

Сначала в подготовленную ёмкость с сухой частью необходимо добавить ~50-70% жидкой части и перемешать в течение 30-60 секунд для увлажнения (смачивания) сухой части. Затем, произвести введение оставшейся жидкой части и перемешать в течение 3-5 минут до образования однородной смеси.

В случае механизированного нанесения соотношение компонентов должно быть минимальным, подбор соотношения проводится опытным путём с учётом условий нанесения.

Замес материала небольшого объёма осуществляется с использованием дрели со спиральной насадкой на низких оборотах, с целью предотвращения захвата воздуха.

Замес состава значительного объёма осуществляется с использованием негравитационных лопастных смесителей.

Материал наносится механизированным способом или с применением кельмы и зубчатого шпателя.

Оптимальным способом нанесения является механизированный. При этом нанесение материала осуществляется в два приёма. Заглаживание свежеложенного покрытия в данном случае не требуется.

Ручной способ нанесения рекомендуется для обработки небольших площадей, а также труднодоступных мест, элементов со сложной геометрией.

Нанесение ручным способом осуществляется в несколько приёмов. За первый проход наносится слой 2-3 мм с тщательным втиранием в поверхность с использованием шпателя.

После отверждения первого слоя осуществляется нанесение последующих слоёв до достижения необходимой толщины. Максимальная толщина нанесения за один проход - не более 4 мм. Последующие слои наносят после отверждения предыдущего (через 2-6 часов, в зависимости от температуры и влажности воздуха).

После нанесения последнего слоя необходимо загладить покрытие. Выравнивание и заглаживание нанесённого состава осуществляется тогда, когда он уже начал схватываться (с использованием мягких тёрков).

Общая толщина покрытия зависит от назначения покрытия:

- для защиты канализационных коллекторов, устройства полов и дымовых труб не менее 8мм, оптимальная толщина- 12 мм;

- для защиты стен и потолков в цехах, в качестве кислотоупорного покрытия - 3 мм.

В случае выполнения работ при пониженной влажности и высокой температуре (влажность менее 40%, температура более 25°C) необходимо обеспечить дополнительный влажностный уход покрытия с использованием специальных защитных составов или применения установок ультразвукового увлажнения воздуха.

Свежеложенное покрытие следует предохранять от воздействия атмосферных осадков, воздействия ветра, УФ-лучей.

В течение первых семи суток после нанесения покрытие необходимо защищать от механического воздействия.

Эксплуатация готового покрытия допускается через 7-14 дней (в зависимости от температурно-влажностных условий отверждения).

Основные технические характеристики коррозионно-защитной смеси Ремстрим К представлены в таблице 8.

Таблица 8

Технические характеристики коррозионно-защитной смеси Ремстрим К

Наименование показателя	Сухая часть	Жидкая часть
Внешний вид	Серый порошок	Жидкость от желтого до коричневого цвета
Максимальный размер заполнителя	1,4 мм	
Плотность	1,6 кг/л (насыпная)	1,45 кг/л
Соотношение ж/т (по массе)	10 кг	1,4-2,0 кг
Характеристики после смешивания		
Консистенция	Пластичная	
Время жизни состава при 25°C, минут	≥30	
Расход	Прим. 2,1 кг/м ² /мм	
Минимальная толщина нанесения	От 8 мм (для защиты от газовой коррозии), от 3 мм в иных случаях	
Время выдержки до использования, суток	3-7	
Адгезия к основанию	>1,5 МПа (бетон)	
Прочность(сжатие/изгиб), МПа, не менее		
24 часа	7/1,5	
7 суток	20/4	
28 суток	30/8	

4.4.15. Важные указания к применению коррозионно-защитной сухой смеси Ремстрим К

Не допускается превышение рекомендованного диапазона жидкой части состава при приготовлении, так как это может привести к разжижению готовой смеси, снижению удобоукладываемости состава, ухудшению конечных эксплуатационных характеристик.

Не допускается при приготовлении состава введение воды или других различного рода добавок.

Не допускается увлажнение покрытия, использование влажной мешковины при уходе за отверждаемым покрытием.

Не допускается нанесение состава при наличии на поверхности конденсата.

4.4.16. Комплексная добавка в бетоны и растворы Ремстрим РДП

Ремстрим РДП - сухая комплексная добавка с содержанием функциональных компонентов, повышающих водонепроницаемость бетона (раствора) с W2-4 до W12-14. Снижает капиллярную проницаемость бетона.

Дополнительно повышает химическую стойкость бетонов и растворов. Ускоряет набор прочности, компенсирует усадку. Экологически безопасна, возможно применение для сооружений, контактирующих с питьевой водой. Не содержит веществ, способствующих коррозии арматуры.

Используется в качестве добавки для производства сухих строительных смесей различного назначения: гидроизоляционных, ремонтных, фасадных, стяжек и т.д. При устройстве различных сооружений: резервуаров, фундаментов, сборных и монолитных ёмкостей, подземных, наземных и подводных сооружений, водонапорных и очистных сооружений, тоннелей, шахт, покрытий автодорог, мостов, аэродромов, хранилищ радиоактивных отходов (РАО).

Приготовление рабочего раствора осуществляется следующим образом: смешайте 4 кг смеси с 5-7 литрами воды и влейте получившуюся суспензию в миксер с бетоном.

Длительность приготовления бетонной (растворной) смеси с добавкой в смесителе составляет 10-15 минут.

При приготовлении бетонных (растворных) смесей с добавкой **Ремстрим РДП** также возможно дополнительное введение других добавок (пластифицирующие, противоморозные, воздухововлекающие, комплексные и др.).

Расход добавки составляет 1-1,5% от сухой части, таким образом, для 1м³ бетона, в котором содержится 400 кг цемента, потребуется 4-6 кг.

После укладки бетона и раствора необходимо обеспечить стандартные мероприятия по уходу.

Технические характеристики комплексной добавки **Ремстрим РДП** представлены в таблице 9

Таблица 9

Наименование показателя	Нормативное значение
Внешний вид	Порошок серого цвета
Массовая доля ангидрида серной кислоты, %	Не менее 5,0
Массовая доля окисла алюминия, %	Не менее 5,0
Повышение марки по водонепроницаемости на образцах бетона W2-W4	не менее 4-х ступеней
Повышение прочности для бетона М200, %, в возрасте:	30,0
- не менее 7 суток	15,0
- не менее 28 суток	

4.4.17. Техника безопасности при приготовлении и применении сухих смесей

Сухие смеси являются высокощелочными продуктами. Относятся к негорючим материалам.

При производстве работ следует использовать спецодежду, резиновые перчатки, защитные очки.

Жидкая часть материала **Ремстрим К** относится к высокощелочным продуктам. При попадании на кожу немедленно смыть водой и протереть слабым раствором уксусной или лимонной кислоты.

В случае попадания на кожу и в глаза немедленно промыть водой. Если раздражение не проходит обратиться к врачу.

Следует учитывать иные требования, изложенные в нормативной документации и инструкциях РФ, предъявляемых к данным видам работ и материалам.

4.4.18. Упаковка и условия хранения сухих смесей и добавок «Ремстрим®»

Материалы поставляются в многослойных мешках с полиэтиленовым вкладышем по 25 кг. **Ремстрим 10П**, **Ремстрим ЦИН** - по 23 кг, **Ремстрим РДП** – 20 кг.

Ремстрим 10М, **Ремстрим 50М**, **Ремстрим 100М** поставляются комплектами, состоящими из сухой смеси в мешках с полиэтиленовым вкладышем по 25 кг и 1 кг металлической фибры в полиэтиленовых ведрах.

Ремстрим К поставляется комплектом из сухой части в мешке с полиэтиленовым вкладышем по 23 кг и жидкой части в полиэтиленовой канистре объёмом 4,5 л.

Хранение осуществляется в сухих прохладных складских помещениях в неповрежденной упаковке при температуре выше +5°C и влажности не более 70% в условиях отсутствия попадания прямых солнечных лучей.

Гарантийный срок хранения в неповреждённой упаковочной таре составляет 12 месяцев.

4.5. ГИДРОАКТИВНЫЕ ПОЛИУРЕТАНОВЫЕ ИНЪЕКЦИОННЫЕ СМОЛЫ «АКВИДУР®»

4.5.1. Описание и свойства инъекционных полиуретановых смол

Гидроактивные инъекционные полиуретановые влагоотверждаемые смолы на основе изоцианатсодержащих предполимеров с низкой или сверхнизкой вязкостью различного назначения с высокой реакционной способностью.

Представлены материалы гидрофильного и гидрофобного типа.

Обладают высокой проникающей способностью и адгезией.

Химически стойкие к большинству органических растворителей, слабым щелочам и кислотам. Не содержат растворителей. Не горючие. Безопасны после отверждения.

Не подвержены влиянию циклов заморозания и оттаивания.

Применяются для решения разнообразных задач по ликвидации водопритоків различного напора, герметизации трещин и швов, заполнению пустот и укреплению конструкций, грунтов методом инъектирования.

Все смолы (кроме **Аквидур ТС2К**) инъектируются с применением однокомпонентных насосов.

Аквидур ЭС-П – низковязкая одnorастворная гидроактивная полиуретановая смола гидрофильного типа. При взаимодействии с водой увеличивается в объёме до 1200% (в свободном пространстве) с образованием эластичного однородного полимера (полиуретанмочевины) с закрытой поровой структурой.

В зависимости от количества воды присутствующей в системе, может образовывать как студень, так и эластичный каучукоподобный материал.

Химически и физически связывает воду в значительных объёмах. Не даёт усадки во влажном состоянии.

При высыхании остается каучукоподобным эластичным материалом, обладающим гидрофильными свойствами. При этом равновесное влагопоглощение составляет от 100% до 600%.

В случае взаимодействия материала с водной суспензией образует наполненный гель, с влажным песком – искусственный камень.

Обладает высокой прочностью при растяжении, которая возрастает с увеличением содержания полимера в связанной системе.

Имеет незначительный расход при инъектировании, благодаря высокому коэффициенту расширения.

Используется для заполнения трещин и швов, внутренних пустот с активным водопроявлением в конструкциях, в том числе подверженных деформациям.

Для гидроизоляции труднодоступных мест сооружения, ремонт повреждённых мембран, устройство противofильтрационного экрана методом инъектирования за конструктив, для ремонта и устройства деформационных швов, укрепление и связывание слабых грунтов и горных пород, в том числе водонасыщенных. Для отсечки водоносных слоев при бурении.

Аквидур ТС-Б – низковязкая гидроактивная полиуретановая смола с активатором **Аквидур ТС-Б-КАТ**, который вводится непосредственно перед применением смолы.

При взаимодействии с водой увеличивается в объёме до 2500% (в свободном пространстве) с образованием жёсткой пены с закрытой поровой структурой.

При высыхании не даёт усадки.

Используется для заполнения трещин и внутренних пустот значительного объема в бетонных и каменных конструкциях с активным водопритокom, в том числе сильного напора, для гидроизоляции труднодоступных мест сооружения. Для ликвидации протечек в конструкциях «стена в грунте», законтурное нагнетание тоннельных обделок. Устройство законтурных завес с целью снижения водопритока и напоров воды на конструкцию.

Применяется также для заполнения пустот, укрепление и связывание слабых грунтов и горных пород, в том числе водонасыщенных. В качестве отсечки водоносных слоев при проходке в тоннельном строительстве.

Аквидур ТС-Н – сверхнизковязкая однокомпонентная гидроактивная полиуретановая смола с активатором **Аквидур ТС-Н-КАТ**, который вводится непосредственно перед применением. При взаимодействии с водой увеличивается в объеме до 3000% (в свободном пространстве) с образованием высокоэластичной гидрофобной пены с закрытой поровой структуры.

Не даёт усадки при высыхании. Не содержит фталатов, толуилендиизоцианата (ТДИ).

Используется для герметизации микротрещин, полостей, пустот с активными протечками. В качестве законтурного нагнетания обделки тоннелей.

Ликвидация протечек высокого напора, связывание горных пород и всех типов грунтов. Отсечка водоносных слоёв при проходке в тоннельном строительстве.

Аквидур ТТ – сверхнизковязкая двухкомпонентная гидроактивная полиуретановая смола. При взаимодействии с водой или влагой воздуха образует плотный гидрофобный водонепроницаемый жёстко-пластичный полимер.

Надёжно герметизирует трещины, трещиноватые структуры конструкций и горных пород. Не создаёт дополнительных напряжений в конструкциях, в том числе в слабопрочных.

Обладает длительной жизнеспособностью после смешивания компонентов. Не даёт усадки после отверждения.

Применяется для герметизации сухих и влажных трещин, швов, пустот. Выполнение площадного инъектирования бетонных и кирпичных конструкций.

Упрочнение трещиноватых и пористых структур. Гидроизоляция труднодоступных мест. Герметизация сопряжений и холодных швов, в том числе с применением линейных трубчатых инъекторов (инжект-системы).

Аквидур ТС-2К – моментально отверждаемая низковязкая двухкомпонентная гидроактивная полиуретановая смола. При взаимодействии с водой увеличивается в объеме до 300 % с образованием плотного пенопласта с закрытыми порами. При инъектировании в сухие конструкции затвердевает без вспенивания с образованием очень прочного непористого полимера.

Используется для санации участков с обводнённой и водоносной породой, устранение протечек высокого напора, санация штреков, старых шахтных стволов. Для силового закрепления и консолидации трещин, швов.

Работы выполняются с применением оборудования для нагнетания двухкомпонентных систем.

Общие сведения и области применения гидроактивных смол «Аквидур®» в таблицах 9 и 10 соответственно.

4.5.2. Применение инъекционных полиуретановых смол

С целью определения оптимальной технологии выполнения работ необходимо провести анализ повреждений, дефектов и исходной информации по объекту.

На основании полученных данных, устанавливается шаг, глубина, диаметр пробуриваемых скважин (шпуров), производится подбор инъекционного состава, оборудования, метода и схемы выполнения работ.

Перед применением полиуретановые смолы необходимо выдержать при температуре не ниже +15°C в течение 12 часов.

Перед применением в полиуретановые смолы **Аквидур ТС-Н** и **Аквидур ТС-Б** вводят активатор, при приготовлении инъекционного состава **Аквидур ТТ** производят

смешивание по объёму двух частей компонента А с одной частью компонента Б. Смешивание компонентов состава **Аквидур ТС-2К** производится в оборудовании в специальной насадке-смесителе непосредственно при подаче в конструкцию.

В случае выполнения работ при пониженных температурах в составы (**кроме Аквидур ТС-2К**) рекомендуется введение катализатора в количестве до 1,5-3%.

В типовых случаях по ликвидации активных протечек в швах и трещинах проводится бурение шпуров в шахматном порядке под углом 45° с каждой стороны трещины (шва) $d=14-16$ мм на глубину равной половине толщины конструкции. Производится очистка шпуров от продуктов бурения сжатым воздухом или водой под давлением. После чего, устанавливаются пакера (инъекторы) $d=14-16$ мм и производится нагнетание полиуретановой смолы под давления с применением специальных насосов.

С целью максимального заполнения трещины (шва) производится её расшивка с последующим запечатыванием гидропломбой **Стримплаг**.

Для инъектирования полиуретановых смол применяют однокомпонентные насосы поршневого или мембранного типа.

Для подачи состава **Аквидур ТС-2К** используют двухкомпонентные насосы, обеспечивающие подачу компонентов в объёмном соотношении 1:1.

При подготовке и выполнении работ с использованием инъекционного оборудования следует руководствоваться требованиями, изложенных в инструкциях производителя.

Гидроактивные полиуретаны «**Аквидур®**» (исключение **Аквидур ТТ** и **Аквидур ТС-2К**) отверждаются только в присутствии воды.

Допускается нагнетание состава **Аквидур ЭС-П** в предварительно увлажнённые конструкции с применением двухкомпонентного оборудования. При этом вторым компонентом является вода. В зависимости от пропорции смешивания смолы с водой возможно получение прочного эластичного каучукоподобного материала (соотношение при смешивании 1:1-1:4) или высокоэластичного студня (соотношение при смешивании 1:7-1:10). Данный способ инъектирования рекомендуется также при необходимости получения полимера с заданными свойствами.

После выполнения инъекционных работ производят демонтаж пакеров, очистку поверхности от остатков смолы и заделку отверстий от шпуров с применением ремонтных составов «**Ремстрим®**» или с использованием гидропломбы **Стримплаг**.

Далее в зависимости от конкретных целей выполняются работы по окончательной герметизации трещины (шва) с укладкой ремонтных составов и гидроизоляционных покрытий.

Очистка инъекционного оборудования осуществляется с применением специальной промывочной жидкости (очистителя).

Санации, укрепление и связывание грунтов и горный пород выполняют по специально разработанным проектам в зависимости от имеющихся исходных данных и целей выполняемых работ.

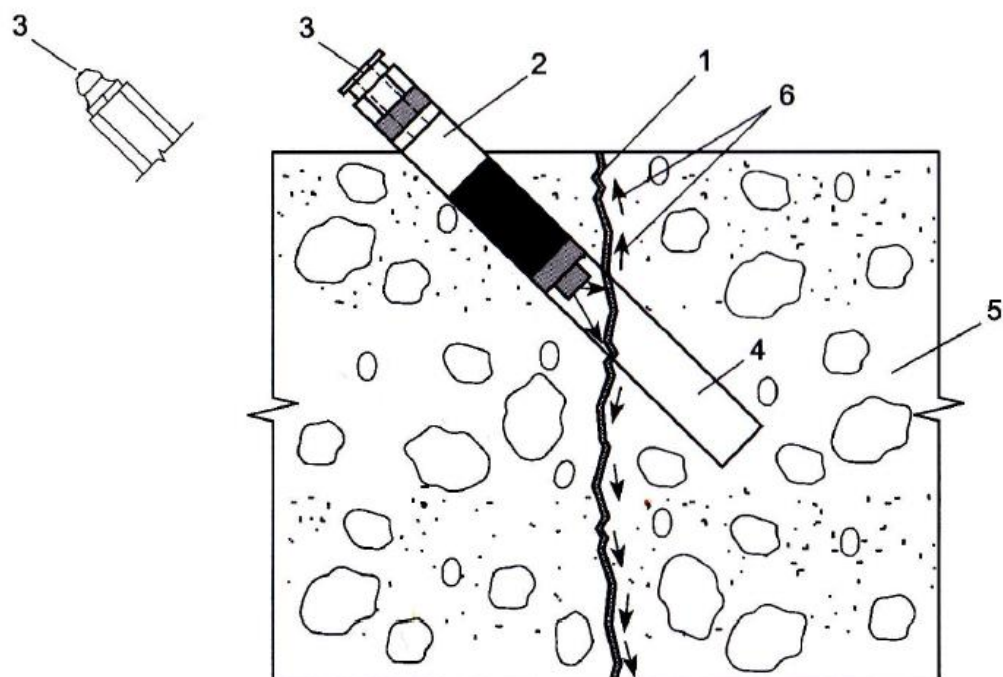


Рис 13. Инъектирование полиуретановых составов через разжимные пакеры прямой подачи: 1 – трещина (устье трещины герметизируют составом гидропломбой с целью максимального заполнения инъекционным составом); 2- пакер; 3 –отверстие для подачи состава; 4- пробуренное отверстие; бетонная конструкция; 6 – движение инъекционного состава

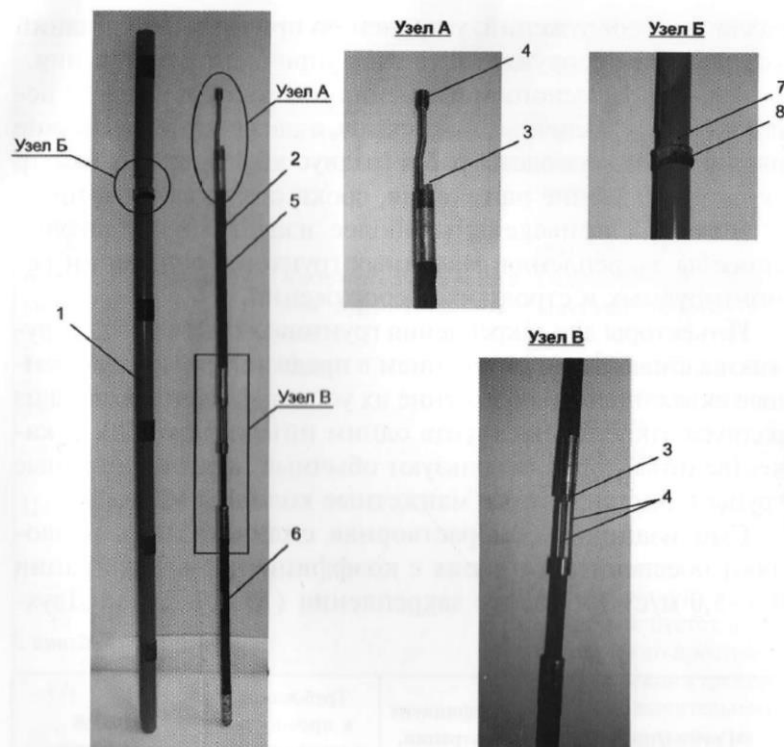


Рис 14. Стандартная манжетная колонна, обеспечивающая ступенчатое нагнетание инъекционный составов в грунты и массивные конструкции: 1- полимерная труба; 2- распорный пакер; 3- трубка для подачи инъекционного раствора; 4- система подачи давления в нижнее (5) и верхнее (6) распорные устройства пакера; 7 – инъекционное отверстие в трубе; 8 – резиновая манжета, обеспечивающая защиту отверстий от воздействия окружающей среды



Рис. 15. Ручной инъекционный насос с манометром



Рис. 16. Электрический насос мембранного типа

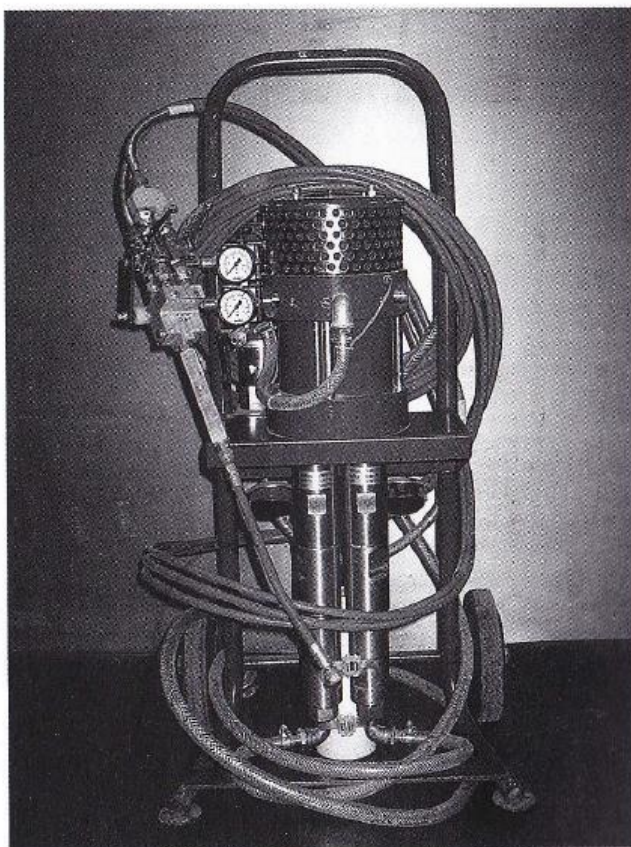


Рис.17. Пневматический плунжерный насос, обеспечивающий подачу двух компонентов инъекционного состава

4.5.3. Важные указания к применению инъекционных полиуретановых смол

При выборе материала и технологии выполнения работ всегда следует учитывать исходные данные по объекту: характеристики и деформативность конструкции, интенсивность протечек, свойства закрепляемых и связываемых грунтов и т.п.

Не рекомендуется применение составов **Аквидур ЭС-П** и **Аквидур ТС-Б** для инъектирования слабopочных конструкций.

Во избежание повреждения конструкций при инъектировании следует контролировать давление нагнетания смолы. Оно должно быть значительно ниже прочностных характеристик конструкции, в которую подаётся инъекционный материал. Превышение давления может спровоцировать появление новых трещин. При резком возрастании давления в ходе выполнения работ рекомендуется прекратить инъектирование в шпуре и перейти к следующему.

Перед применением **Аквидур ТТ** необходимо тщательно перемешать компонент А в заводской таре.

Не допускается инъектирование в замороженные конструкции (за исключением случаев временной аварийной ликвидации протечек).

Не рекомендуется выполнение работ при температуре ниже +5°C.

В связи с многообразием задач, решаемых с применением инъекционных полиуретановых смол для оптимального подбора технологии и материала рекомендуется консультация с производителем или с представителем производителя в соответствующем регионе.

4.5.4. Техника безопасности при применении инъекционных полиуретановых смол

Относятся к невзрывоопасным, трудно воспламеняющимся материалам. Первый класс опасности. **Аквидур ТС-Н, Аквидур ТТ** – второй класс.

При производстве работ и приготовлении инъекционных полиуретановых смол следует соблюдать необходимые меры предосторожности и безопасности.

В ходе подготовке материала и выполнению работ по инъектированию необходимо использовать перчатки, защитные очки, спецодежду, а также соответствующие средства индивидуальной защиты.

При работе в закрытых помещениях необходимо использовать принудительную вентиляцию. В случае попадания в глаза их необходимо промыть большим количеством воды и обратиться к врачу. При попадании на кожу требуется промыть место теплой водой с мылом. При признаках отравления стоит немедленно обратиться к врачу.

Также следует учитывать иные требования, изложенных в нормативной документации и инструкций РФ, предъявляемых к данным видам работ и материалам.

4.5.5. Упаковка и условия хранения полиуретановых смол «Аквидур®»

Полиуретановые смолы поставляются в евроведрах по 25-50 кг.

Поставка составов **Аквидур ТС-Б** и **Аквидур ТС-Н** осуществляется в комплекте с активатором. Поставка двухкомпонентных смол **Аквидур ТТ** и **Аквидур ТС-2К** также осуществляется комплектно (компонент А и компонент Б).

Полиуретановые смолы «**Аквидур®**» хранят в сухих закрытых складских помещениях в неповрежденной герметизированной упаковке при температурах от +5°C до +40°C в условиях, исключающих воздействие воды, агрессивных сред и прямого воздействия солнечного света, на расстоянии не менее 1,5 м от обогревательных приборов.

Гарантированный	срок	хранения	12	месяцев.
-----------------	------	----------	----	----------

Таблица 9

Общие сведения о гидроактивных смолах «Аквидур®»

Характеристики	Аквидур ЭС-П	Аквидур ТС-Б	Аквидур ТС-Н	Аквидур ТТ	Аквидур ТС2К
Описание	Гидроактивная полиуретановая смола	Гидроактивная полиуретановая смола+активатор Аквидур ТС-Б КАТ	Гидроактивная полиуретановая смола+активатор Аквидур ТС-Н КАТ	Гидроактивная Двухкомпонентная влагоотверждаемая полиуретановая смола	Гидроактивная Двухкомпонентная влагоотверждаемая полиуретановая смола
Тип полиуретана	Гидрофильный эластичный	Гидрофобный жёсткий	Гидрофобный высокоэластичный	Гидрофобный жёстко-пластичный	Гидрофобный Жёсткий
Отвердитель	вода	вода	вода	вода или влага воздуха	второй компонент (отвердитель)
Соотношение компонентов	-	-	-	2:1 (комп. А: комп. Б)	1:1
Количество активатора, % масс (оптимальное)	-	10	5	-	-
Вязкость динамическая при температуре 25°C, мПа*с, не более	650	500±50	250±50	200±50	500±50
Коэффициент расширения	6-12	до 25	до 25	до 1,2	До 3
Время старта, с (после контакта с водой)	30-50	30-50	30-50	>500	10
Время старта в отсутствии контакта с водой, с	-	-	-	>10 000	20
Время реакции в присутствии воды, с	80-120	80-120	80-120	>2400	30+5
Время реакции в отсутствии воды, с	Не нормируется				50-60

Таблица 10

Наиболее распространённые области применения гидроактивных смол «Аквидур®»

Область применения	Аквидур ЭС-П	Аквидур ТС-Б	Аквидур ТС-Н	Аквидур ТТ	Аквидур ТС2К
Ликвидация протечек высокого напора					
Создание и восстановление герметизации деформационного шва					
Инъецирование подвижных трещин с активными протечками					
Инъецирование волосных трещин, трещиноватых структур, мелких пор в бетонных и каменных конструкциях, площадное инъецирование					
Инъецирование сухих и слегка влажных конструкций					
Консолидация и закрепление трещин, уплотнение пор и пустот (сухие конструкции)					
Ремонт повреждённых гидроизоляционных мембран					
Заполнение пустот значительного объёма					
Создание противофильтрационных завес (экранов)					
Укрепление и связывание слабых грунтов и горных пород, в том числе водоносных					
Отсечка водоносных слоёв при бурении					
Инъецирование при щитовой проходке тоннеля					
Инъецирование с использованием линейных трубчатых инъекторов (ЛТИ)					
Герметизация стыков тоннельной обделки					
Санация штоков, старых шахтных стволов					

4.6. АНТИКОРРОЗИОННЫЕ ЭМАЛИ «ПОЛАК®»

4.6.1. Описание и свойства антикоррозионных эмалей

Антикоррозионные материалы высокой химической стойкости. По эксплуатационным характеристикам сравнимы с антикоррозионными эмалями ведущих мировых производителей.

Разрабатывались для атомной промышленности СССР. Производятся и применяются с 1968г.

Полак ЭП-21 – модифицированная двухкомпонентная эпоксидно-каменноугольная композиция предназначена для защиты металла и бетона от техногенных вод, темных и светлых нефтепродуктов, кислот, щелочей и т.д. Содержит ингибиторы коррозии. Имеет длительный срок службы. Цвет чёрный. Высокие показатели на истираемость и водопоглощение.

Представлена следующими модификациями:

- **Полак ЭП-21 базовый** – химстойкая. Для защиты от морской воды и тёмных нефтепродуктов. При этом срок эксплуатации покрытия превышает 45 лет (результаты прямых наблюдений). Применяется на объектах атомной энергетики с 1968 г: Атомный опреснитель г. Актау, Ленинградская АЭС, Игналинская АЭС, АЭС г. Бушер (Иран), АЭС Куданкулам (Индия).
- **Полак ЭП-21 №1** – быстросохнущая и химстойкая. Применяется для защиты от воды (речной, морской, сточной), темных нефтепродуктов, растворов кислот, щелочей, солей. По сравнению с базовой модификацией обладает высокой скоростью набора характеристик и возможностью выполнения работ при пониженных температурах.
- **Полак ЭП-21 №5** – высокохимстойкая. Применяется для защиты от концентрированных растворов кислот, щелочей, солей. По сравнению с базовой модификацией обладает большей химической стойкостью и эластичностью.
- **Полак ЭП-21 МТ тиксотропный** – позволяет формировать покрытие толщиной 500 мкм за один слой на вертикальных поверхностях без потёков.

Полак ЭП-41 – модифицированная двухкомпонентная эпоксидная композиция. Имеет более высокую химическую стойкость по сравнению с **Полак ЭП21**.

Представлена следующими модификациями:

- **Полак ЭП-41 №3** – высокохимстойкая и антистатическая. Для защиты от концентрированных растворов кислот, щелочей, светлых нефтепродуктов (бензин, керосин, дизтопливо). Применяется на ёмкостном оборудовании. Обладает антистатическими свойствами. Цвет тёмно-серый («графит»).
- **Полак ЭП-41 №4** – химстойкая и антистатическая. Для защиты от концентрированных растворов, кислот, щелочей, светлых нефтепродуктов (бензин, керосин, дизтопливо). Применяется для защиты бензовозов, цистерн. Цвет серый.
- **Полак ЭП-41 №5** – высокохимстойкая пастообразная двухкомпонентная композиция с пониженным содержанием растворителя (не более 10%) для создания защитных покрытий от воздействия бензина, авиационного керосина, нефти, концентрированных кислот и щелочей. Нанесение производится «горячим» методом безвоздушного распыления.
- **Полак ЭП-41 пищевой** – для устройства защитных покрытий, контактирующих с питьевой водой, ёмкостей водоподготовки, защита водоводов. Для защиты от воздействия растворов солей и кислот.

- **Полак ЭП-41 МП пищевой** – тиксотропная с 100% сухим остатком. Толщина одного слоя от 500 мкм. Применяется для защиты от воздействия питьевой и технической воды, нефтепродуктов, спиртов. Основной цвет белый.

Полак ФП-37 (Фторлон) – исключительно высокохимстойкая фторлоновая композиция, представляющая собой органорастворимый фторсополимер с добавлением пигментов, наполнителей и модификаторов, состоящая из системы последовательно наносимых покрытий: нулевого слоя и слоёв эмали и поверхностного лака. Не требует термоотверждения. Применяется для защиты оборудования радиационной, химической, медико-биологической, авиационной техники, также для защиты от концентрированных щелочей, кислот (азотная, серная, «царская водка»), смесей кислот.

Обладает антиадгезионными и антифрикционными свойствами. Имеет высокую стойкость к истиранию, длительный ресурс эксплуатации.

Опыт применения: вентиляторы в парах кислот азотной и фтороводородной; боксы, камеры и вытяжные шкафы (Радиевый институт им. В.Г. Хлопина ИАЭ им. Курчатова и другие предприятия атомной техники); реактор по производству газообразного хлора (кипящая соляная кислота, перекись водорода, свободный хлор).

Полак ЭП-52 ПА – эпоксидная двухкомпонентная тиксотропная композиция для защиты оборудования, конструкций от химических воздействий. Атмосферо- и водостойкая. Цвета – белый, светло-серый, серый, голубой, зелёный, желтый, красно-коричневый, салатовый.

Полак ВГ-15 – виниловый двухкомпонентный грунт. Используется для временной или межоперационной защиты, консервации металлических конструкций из стали, алюминия, меди, латуни, сплавов титана, и других на период транспортировки, хранения и монтажа. Применяется в качестве связующего грунта под эпоксидные, перхлорвиниловые, акриловые, эпоксидные. Для улучшения адгезии покрытий к основаниям в антикоррозионной защитной системе «Полак®». Отличается высокой адгезией к вышеуказанным подложкам.

4.6.2. Подготовка поверхности перед применением антикоррозионных эмалей «Полак®»

Перед началом работ по очистке металлической поверхности должны быть закончены механические, сварочные и иные подготовительные операции. После заварки прокорродировавших участков металла не должно наблюдаться сквозных язв, раковин, дефектов глубиной более 5 мм. В дефекты проводят наваривание металл. Заварочные операции выполняются электродами марки соответствующей марке основного металла. Участки наваренного металла должны быть зашлифованы заподлицо с поверхностью. На поверхности не должно быть необработанных швов, грата, раковин, и заусенцев. Каверны заделать эпоксидной шпаклевкой.

Металлическую поверхность очистить от ржавчины, старых покрытий, масел и других загрязнений. Очистка осуществляется абразивно-струйным методом до степени очистки 2 (ГОСТ 9.402) или Sa 2 ½ (ISO 8501-1).

Интервал между очисткой поверхности и нанесением состава не должен превышать 8 часов при $t=18-23^{\circ}\text{C}$.

Сварные швы, металлические заусенцы и острые ребра, обнаруженные во время абразивоструйного процесса необходимо заглаживать.

Подготовленная металлическая поверхность должна быть матовой с равномерной шероховатостью 50-70 мкм. Перед нанесением композиций произвести обезжиривание поверхности и протереть сухой ветошью.

Бетонную поверхность очистить от различного рода загрязнений, старых покрытий, масел, цементной глади. При необходимости произвести выравнивание поверхности с применением ремонтных составов. Перед нанесением композиции поверхность необходимо обеспылить. Допустимая влажность поверхности не должна превышать 4%.

Подготовленная поверхность должна быть чистой, сухой, ровной и обеспыленной.

4.6.3. Подготовка и нанесение антикоррозионных эмалей Полак ЭП-21, Полак ЭП-41, Полак ЭП-52 ПА и грунта Полак ВГ-15

Эмали готовят непосредственно перед началом работ. Компоненты композиций необходимо тщательно перемешать в заводской таре, затем отвесить необходимое количество в расходную емкость, после чего добавить необходимое количество отвердителя и повторно тщательно перемешать. После смешения компонентов в зависимости от способа нанесения и модификации эмали необходимо добавить соответствующий растворитель, после чего смесь еще раз перемешивают.

Оптимальным способом нанесения композиций – метод безвоздушного распыления. Допускается нанесение методом пневматического распыления (кроме Полак ЭП-41 №5 и Полак ЭП-41 МП пищевой). При этом необходимо довести подготавливаемые композиции до требуемой вязкости соответствующим растворителем. Количество вводимого растворителя не должно превышать 15% от массы эмали.

Рабочая условная вязкость в зависимости от способа нанесения представлены в таблице 11.

Таблица 11

**Рабочая условная вязкость для эмалей
Полак ЭП-21, Полак ЭП-41, Полак ЭП-52 и грунта ВГ-15**

Наименование композиции	Рабочая условная вязкость, с (по вискозиметру ВЗ-246 с диаметром сопла 4 мм при t=20±2°С)	
	Безвоздушное распыление, кисть	Пневмораспыление
Полак ЭП-21	40-60	20-24
Полак ЭП-41*	40-60	20-24
Полак ЭП-52 ПА	40-60	20-24
Грунт ВГ-15	25-30	25-30

*Кроме Полак ЭП-41 №5 и Полак ЭП-41 МП пищевой

Особые свойства эмали **Полак ЭП-41 №5** предполагает нанесение композиции с использованием специальной установки для горячего безвоздушного распыления, обеспечивающие нагрев материала в диапазоне 40-50°С

Метод горячего безвоздушного распыления позволяет обеспечить высокую прочность, износостойкость, химическую стойкость покрытия. Рекомендованная толщина одного слоя 120-150 мкм.

Обработка небольших площадей, труднодоступных участков допускается выполнять ручным способом с применением шпателя.

Применяемое оборудование должно быть оснащено разделительными регуляторами давления воздуха и материала, ловушками для влаги и масла в трубопроводе подачи воздуха.

Нанесение эмалей осуществляется на подготовленную, обеспыленную и обезжиренную поверхность послойно с обеспечением межслойной сушки до формирования покрытия необходимой толщины.

Технические характеристики на эмали **Полак ЭП-21, Полак ЭП-41, Полак ЭП-52 ПА и грунт ВГ-15** представлены в таблицах 12-15

Таблица 12

Технические характеристики антикоррозионной эмали Полак ЭП-21

Наименование показателя	Нормативное значение			
	Базовый	№1	№5	МТ
Описание	Эпоксикаменноугольная двухкомпонентная композиция чёрного цвета			
Свойства	Химстойкая, водостойкая, нефтестойкая, низкая истираемость и водопоглощение	Быстросохнущая, нефтестойкая, водостойкая, низкая истираемость и водопоглощение	Высоко-химстойкая, нефтестойкая, низкая истираемость и водопоглощение	Химстойкая, тиксотропная, нефтестойкая, низкая истираемость и водопоглощение
Количество отвердителя, % масс.	2,50	0,75	1,32	2,50
Растворитель	Ксилол	Этилцеллозольв		Ксилол
Содержание сухого вещества, % не менее	70	45	63	70
Расход, кг/м ²	0,5-1,0	0,5-1,0	0,5-1,0	0,5-1,0
Рекомендуемая толщина, мкм	350-400	180-200	350-400	350-1000
Температурный диапазон нанесения, °С	+15...+30			
Жизнеспособность	3	3	3	3
Время сушки одного слоя при + 20 °С, час	24	до 1	24	24
Эластичность плёнки, мм	1			
Прочность пленки при ударе, см не менее	50			
Адгезия, балл	1			
Стойкость к агрессивным средам	нефть, вода (морская, речная), концентрированные кислоты и щелочи	нефть, мазут, вода (морская, речная), кислоты, щелочи	нефть, вода (морская, речная), концентрированные кислоты и щелочи	нефть, мазут, вода (морская, речная), кислоты, щелочи
Область применения	Водоводы (морские и речные), нефтепроводы, нефте- и мазутохранилища, цистерны с едкими веществами, хопперы с удобрениями и хим. Сырьем, хранилища кислот, щелочей, солей. Высокие показатели на истираемость и водопоглощение			
Температурный диапазон эксплуатации, °С (в атм. Условиях)	-60... +120			
Атмосферостойкость	Ограниченная стойкость (через 1-2 года возможно изменение внешнего вида покрытия, без изменения химстойкости)			

Таблица 13

Технические характеристики антикоррозионной эмали Полак ЭП-41

Наименование показателя	Нормативное значение				
	№3	№4	№5	пищевой	МП пищевой
Описание	Эпоксимодифицированная двухкомпонентная композиция				
Цвет	графитовый	серый	графитовый	белый	белый
Свойства	ρ*=10 ⁴ , высоко-химстойкая	ρ*=10 ⁷ , высоко-химстойкая	Высоко-химстойкая	Водостойкая, химстойкая, глянцевая	Водостойкая, пищевая
Количество отвердителя, % масс.	2,00	1,80	5,20	7,00	24,00
Растворитель	Этилцеллозольв		-	Этилцеллозольв	-
Содержание сухого вещества, %	60	65	90	80	100
Расход, кг/м ²	0,5-1,0	0,5-1,0	0,5-1,0	0,5-1,0	0,6-1,3
Рекомендуемая толщина, мкм	350-400	350-400	400	350-400	500-1000
Температурный диапазон нанесения, °С	+15..+30				-5..+30
Жизнеспособность, мин	180	180	20	180	30
Время сушки одного слоя при + 20 °С, час	24	24	24	24	6
Твёрдость плёнки, усл. Ед., не менее	0,5				
Эластичность плёнки, мм	1				
Прочность пленки при ударе, см не менее	50				
Адгезия, балл	1				
Стойкость к агрессивным средам	Бензин, авиационный керосин, нефть, концентрированные кислоты, щелочи			Вода питьевая	Вода питьевая, техническая, нефтепродукты.
Область применения	Хранилища авиационного топлива, бензовозы, цистерны с бензином. Хранилища кислот, щелочей, газгольдеры			Водоводы, емкости водоподготовки для питьевой и технической воды и водоподготовки. Емкости со спиртами	
Температурный диапазон эксплуатации, °С (в атм. Условиях)	-60... +120				
Атмосферостойкость	Ограниченная стойкость (через 1-2 года возможно изменение цвета покрытия, без изменения химстойкости)				

* ρ – удельное объёмное электрическое сопротивление.

Таблица 14

Технические характеристики антикоррозионной эмали Полак ЭП-52 ПА

Наименование показателя	Нормативное значение
Описание	Эпоксиполиамидная двухкомпонентная композиция
Цвет	Белый, светло-серый, серый, голубой, зелёный, желтый, красно-коричневый, салатовый
Свойства	Атмосферостойкая, нефте- и маслбензостойкая
Количество отвердителя, % массовые	30
Растворитель	P-5 на ксилоле
Содержание сухого вещества, %	62
Расход, кг/м ²	0,5-1,0
Рекомендуемая толщина, мкм	350-400
Температурный диапазон нанесения, °С	+15...+30
Жизнеспособность	8
Время сушки одного слоя при + 20 °С, час	24
Твёрдость плёнки, усл. Ед., не менее	0,5
Эластичность плёнки, мм	1
Степень перетира, мкм, не более	70
Прочность пленки при ударе, см не менее	50
Адгезия, балл	1
Стойкость к агрессивным средам	нефть, масла, бензины, слабые растворы щелочей и кислот
Область применения	Оборудование химцехов, внешняя поверхность нефтехранилищ и цистерн
Температурный диапазон эксплуатации, °С (в атм. Условиях)	-60... +120
Атмосферостойкость	Отличная

Таблица 15

Технические характеристики грунта ВГ-15

Наименование показателя	Нормативное значение
Описание	Двухкомпонентный виниловый грунт
Цвет	Жёлто-зеленый
Свойства	Высокоадгезионный универсальный грунт по металлу, сплавам титана, меди, алюминия, стекло
Количество отвердителя, % массовые	30
Растворитель	Ксилол
Содержание сухого вещества, %	20-22
Расход, кг/м ²	0,5-1,0
Рекомендуемая толщина, мкм	50
Температурный диапазон нанесения, °С	+15...+30
Жизнеспособность, мин	30
Время сушки одного слоя при + 20 °С, мин	20
Эластичность плёнки, мм	1
Прочность пленки при ударе, см, не менее через 3 месяца	50 20
Адгезия, балл	1
Область применения	Для временной и межоперационной защиты, консерваций конструкций на период транспортировки, хранения, монтажа. В качестве связующего грунта. Для повышения адгезии покрытий к основаниям в системе покрытий Полак
Температурный диапазон эксплуатации, °С (в атм. Условиях)	-60...+200
Атмосферостойкость	Ограниченная стойкость (через 1-2 года возможно

	изменение цвета покрытия, без изменения химстойкости покрытия)
--	--

4.6.4. Подготовка и нанесение антикоррозионной эмали Полак ФП-37

Перед началом работ каждый из трёх компонентов покрытия: нулевой слой, эмаль и лак необходимо тщательно перемешать в заводской таре.

Нанесение осуществляется методом пневматического распыления, методом окунания или с использованием кисти.

Сначала на подготовленную, обеспыленную и обезжиренную выполнить нанесение нулевого слоя и высушить его до «отлипа». Далее выполнить нанесение необходимого количества слоёв эмали, затем необходимое количество слоёв поверхностного лака. Между слоями необходимо обеспечить межслойную сушку до «отлипа».

Технические характеристики эмали Полак ЭП ФП-37 представлены в таблице 16.

Таблица 16

Технические характеристики антикоррозионной эмали Полак ФП-37 (Фторлон)

Наименование показателя	Нормативное значение		
Описание	фторлоновая композиция из системы покрытий: нулевого слоя, эмали и поверхностного лака		
	Нулевой слой	Эмаль	Поверхностный лак
Цвет	Бесцветный	Зелёный	Бесцветный
Растворитель	-	Бутилацетат + метилэтилкетон (50% масс)	
Содержание сухого вещества, %	10	9	7
Условная вязкость по вискозиметру ВЗ-246 сопло 4 мм при t=20±2°C	18-20		
Расход, кг/м²	0,05	0,8-2,0	
Толщина одного слоя, мкм	~18-20		
Рекомендуемая толщина, мкм	200-250		
Температурный диапазон нанесения, °C	+15...+30		
Время сушки одного слоя при t=+20 °C, час	1		
Твёрдость плёнки, усл. Ед., не менее	0,5		
Эластичность плёнки, мм	1		
Степень перетира, мкм, не более	30		
Прочность пленки при ударе, см не менее	50		
Адгезия, балл	1		
Стойкость к агрессивным средам	Высококонцентрированные кислоты, щелочи, газы. HF, царская водка и т.п		
Область применения	Оборудование и хранилища высокоагрессивных жидких и воздушных сред		
Температурный диапазон эксплуатации, °C (в атм. Условиях)	-100..+90		
Атмосферостойкость	Высокая		

4.6.5. Важные указания к применению антикоррозионных эмалей «Полак®»

Следует учитывать, что практический расход композиций зависит от характеристик основания, на которое планируется нанесение покрытия, метода и условий нанесения.

Время отверждения и межслойной сушки покрытий может отличаться от указанных значений в зависимости от температуры и влажности при производстве работ и отверждении покрытия.

Не допускается нанесение антикоррозионных покрытий на поверхности, на которых образовалась конденсационная влага. Температура поверхности должна быть выше на 3-4 $^{\circ}\text{C}$ температуры точки росы.

Не рекомендуется производить работы при температурах вне указанного допустимого диапазона.

Не допускается введение в композицию растворителя более 15% от массы.

Не допускается эксплуатации готового покрытия до полного отверждения композиции. Время выдержки готового покрытия составляет 7-14 суток

4.6.6. Техника безопасности при приготовлении и производстве работ с антикоррозионными эмалями «Полак®»

Композиции до отверждения являются токсичными и огнеопасными. Помещения, в которых проводится нанесение состава, должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией.

Запрещается курить, применять открытый огонь и искрящее оборудование, нагреватели с открытой спиралью ближе 25 метров от производства работ.

Все электрооборудование должно быть заземлено и выполнено во взрывозащитном исполнении.

При нанесении и подготовительных работах необходимо использовать средства индивидуальной защиты и спецодежду, согласно установленным нормативам РФ.

Работы по вскрытию тары необходимо производить инструментами, не дающими искру.

Избегать попадания материалов в органы дыхания и пищеварения. При попадании материалов на кожу их следует удалить сухим тампоном и вымыть кожу тёплой водой с мылом, высушить и смазать вазелином. В случае попадания в глаза промыть их большим количеством воды и обратиться к врачу. При признаках отравления немедленно обратиться к врачу.

Готовое покрытие композиции не оказывает вредного воздействия на организм человека и окружающую среду.

4.6.7. Условия хранения и упаковка антикоррозионных эмалей «Полак®»

Композиции хранят в затемненных складских помещениях в герметично закрытой таре при температуре $t+5^{\circ}\text{C}$ до $+25^{\circ}\text{C}$ вдали от источников тепла на расстоянии не менее 1,5 м от обогревательных приборов. Избегать прямого воздействия солнечных лучей.

Поставка композиций осуществляется комплектно в металлической таре: евроведро + металлическая канистра.

4.7. СОСТАВЫ «СИЛОКОР®». МОДИФИКАТОРЫ ПОВЕРХНОСТИ

4.7.1. Описание и свойства составов «Силокор®»

Линейка материалов для придания бетонным, каменным, облицовочным и металлическим поверхностям дополнительных свойств с целью улучшения характеристик или дополнительной защиты.

Гидрофобизаторы Силокор «В» и «Силокор «О» - кремнийорганические соединения, придающие обрабатываемым поверхностям водоотталкивающие свойства. Принцип действия основан на осаждении соединений кремния в порах и капиллярах обрабатываемого материала. После обработки поверхность материала приобретает водоотталкивающие свойства, в результате чего не происходит смачивание и впитывание воды и влаги.

Повышают морозостойкость, водонепроницаемость, а также улучшают теплоизоляционные свойства обрабатываемых конструкций. Не изменяют внешнего вида и структуру поверхности после обработки, не образуют на поверхности плёнки и не препятствуют диффузии водяных паров. Способствуют быстрому очищению от

загрязнений наружных отделочных покрытий фасадов, а также увеличивают их срок службы. Повышают устойчивость обрабатываемых поверхностей к биологической коррозии, агрессивному воздействию окружающей среды. Экологически безопасны.

Отличительной особенностью составов является вид растворителя. **Силокор «О»** - на основе неполярного органического растворителя, **Силокор «В»** гидрофобизатор на водной основе, который поставляется в концентрированном виде.

Силокор «Антилёд» - двухкомпонентная композиция на основе кремнийорганического полимера, содержащая технологические добавки и наполнители. Придает обрабатываемой поверхности антиобледенительные свойства. Снижает образование сосулек и наледи. Существенно уменьшает влагопоглощение поверхности.

Обработанная составом поверхность практически не смачивается водой (краевой угол α близок к 120°). В процессе эксплуатации образуемый лёд имеет низкое сцепление с основанием, в результате чего обеспечивается его быстрый сход, а также свободный сток талых вод. При этом не происходит образование многокилограммовых наледей и сосулек.

Покрытие обладает антикоррозионными свойствами, стойкостью к воздействию атмосферных факторов, УФ-излучению, тепло- и морозоустойчиво, хорошо сохраняется в условиях воздействия снеговых и ветровых нагрузок и является негорючим материалом.

Состав предназначен для защиты зданий и сооружений от обледенения. Предотвращает образование льда на бетонных, металлических, окрашенных поверхностях. Идеально подходит для скатных кровель. Допускается обработка кровель с уклоном не менее 10° .

Для обработки кровель достаточно обработать только её край шириной около 50-70 см в зоне образования наледей и сосулек.



Рис.18. Вид формы капли необработанной и обработанной составом Силокор «Антилёд» поверхности

Силокор «Антиграффити С» - двухкомпонентная лаковая композиция на основе силоксанов в органическом растворителе. В зависимости от модификации, образует глянцевое или матовое покрытие. Защищает поверхность от воздействия большинства продукции для граффити: красок, маркеров, спреев, а также препятствует наклеивке объявлений, рекламы, стикеров.

Образует на поверхности прочную износостойкую плёнку, препятствующую проникновению краски и клея в поры материала. Придаёт поверхности гидрофобные свойства, дополнительно защищает поверхность от различного рода загрязнений, атмосферных осадков. Покрытие устойчиво к воздействию УФ-излучению, морозоустойчиво, экологически безопасное и негорючее.

Силокор «Грунт ПР» - высокоадгезионный грунт на основе микроэмульсий стирол-акрилатов, ПАВ, функциональных добавок.

Отличительная особенность от традиционных грунтовок – не подвергается «омылению» при атмосферных воздействиях, сохраняет адгезионные свойства на протяжении длительного времени.

Способствует укреплению основания и связыванию имеющейся на поверхности пыли. Уменьшает впитывающую способность обрабатываемого основания, повышает адгезию укладываемых покрытий. Защищает арматуру от коррозии, снижает трещинообразование в укладываемых бетонах, ремонтных и отделочных покрытиях.

Не содержит растворителей, практически не имеет запаха, экологически и пожаробезопасен.

Предназначен для подготовки поверхности перед бетонированием и ремонтными работами с целью укрепления, снижения впитывающей способности основания, а также повышения адгезии укладываемых покрытий к поверхности.

Применяется на бетонных, каменных и керамических основаниях, конструкциях из ячеистого бетона, гипса, цементно-песчаных стяжках, различного рода штукатурках, древесностружечных и гипсокартонных материалах.

Цвет грунта – розовый. Возможна поставка грунта бесцветной модификации.

Силокор «Грунт ПР» - однокомпонентный состав на основе водного раствора хелатирующих агентов и ингибиторов в полимерной эмульсии. Преобразует неустойчивые частицы ржавчины в нерастворимые комплексы черного цвета, пассивирует поверхность металла, предотвращает появление очагов коррозии.

Образует с существующей ржавчиной нерастворимые комплексы, связывая её в полимерной матрице, препятствуя её дальнейшему появлению и отслаиванию.

Препятствует новому образованию ржавчины, не оказывает коррозионного воздействия на бетон, не содержит органические растворители.

Практически не имеет запаха, экологически безопасен.

Обладает долговременным пассивирующим эффектом для арматуры.

Предназначен для антикоррозионной защиты новой и поражённой коррозией арматуры перед выполнением ремонтных и бетонных работ, для повышения адгезии бетонов и растворов к арматуре.

4.7.2. Подготовка и применение составов «Силокор®»

4.7.2.1. Подготовка поверхности и применение гидрофобизаторов Силокор «В» и Силокор «О»

Выполнить очистку поверхности от различного рода загрязнений, отслаивающихся покрытий, масел, нефтепродуктов и других веществ, которые могут препятствовать прониканию состава в глубину обрабатываемого материала. Очистка поверхности должна быть направлена на максимальное открытие пор обрабатываемой поверхности.

Перед применением составы следует тщательно перемешать (взболтать) в поставляемой таре. **Силокор «В»** разбавить чистой водопроводной водой в соотношении 1:5 по объёму (1 часть состава на 5 частей воды).

Обработка поверхности составами производится с использованием кисти, валика или распылителя 2- 3 раза без перерыва с целью максимальной пропитки.

После нанесения материала, поверхность следует защищать от атмосферных осадков и попадания влаги в течение 24 часов.

При выполнении отсечной горизонтальной гидроизоляции методом инъектирования, шаг, глубина и направленность шпуров определяется с учётом имеющихся данных по объекту, установленных в ходе предварительного обследования, а также методов производства работ.

Сверление шпуров осуществляется в шахматном порядке, под углом (при заполнении состава самотёком) или горизонтально (при подаче материала в конструкцию под давлением).

Расстояние между шпурами должно быть подобрано таким образом, чтобы создать сплошную зону, позволяющую отсечь подъём капиллярной влаги в кирпичной стене.

При выявлении пустот в кирпичной кладке в ходе выполнения работ по отсечной гидроизоляции, необходимо произвести предварительное заполнение их раствором, близкого по составу и свойствам кладочному раствору с последующим повторным разбуриванием шпуров.

После обработки кладки, отверстия заполняют раствором близким по составу и свойствам к существующему кладочному раствору. Дополнительно рекомендуется введение в такой раствор гидрофобизатора на водной основе **Силокор «В»**.

Технические характеристики материалов Силокор «В» и Силокор «О» представлены в таблице 17.

Таблица 17

Наименование показателя	Нормативное значение	
	Силокор «В»	Силокор «О»
Внешний вид	Жидкость от бледно-жёлтого оттенка до прозрачного вида. Допускается наличие мелкодисперсного осадка, исчезающего при перемешивании	Жидкость светло-желтого цвета без механических примесей
Плотность, г/см ³ при t=20°C	1,1-1,3	~0,9
Температурный диапазон применения, °C	+5...+50	-10...+30
Время полной полимеризации, ч	9	24
Ориентировочный расход*, обработка поверхностей, л/м ² добавка, % от массы вяжущего, инъектирование кладки, л на 1 п.м. кладки при толщине стены 100 мм	0,25-0,8** 0,5-3,0 1-2	0,2-0,35 - 1,5-2,5
Температурный диапазон эксплуатации, °C	-60...+110	

*Расход в конкретном случае напрямую зависит от впитывающей способности обрабатываемой поверхности.

**Расход указан для готового раствора после разбавления концентрата.

4.7.2.2. Подготовка поверхности и применение Силокор «Антилёд»

Металлическую поверхность очистить от ржавчины, жировых и механических загрязнений. Возможно использования при подготовке поверхностей преобразователей ржавчины. Непосредственно перед нанесением композиции поверхность следует обеспылить и обезжирить.

Бетонную поверхность очистить от различного рода загрязнений, известкового налета, масляных пятен, старых покрытий, «цементного молочка» и т.п.

Перед применением каждый из компонентов перемешать по всему объёму для обеспечения однородности и выдержать компоненты в течение 10 минут до удаления образовавшихся пузырей. Смешивание компонентов производиться по объёму 1:1.

При перерывах в работе с подготовленной композицией необходимо обеспечить его хранение в плотно закрытой таре, для предотвращения контакта с воздухом.

Производство работ осуществляется в сухую погоду, исключая попадание атмосферных осадков во время отверждения композиции.

В целях предотвращения образования наледей и сосулек по внутренней поверхности края кровли необходимо обработать его на ширину не менее 10 см.

Во время отверждения, покрытие следует защищать от воздействия атмосферных осадков.

Технические характеристики композиции **Силокор «Антилёд»** представлены в таблице 18.

Таблица 18

Наименование показателя	Нормативное значение
Внешний вид	Двухкомпонентная композиция прозрачного цвета
Вязкость по ВЗ-4, с	30
Сухой остаток, %, не менее	35
Соотношение компонентов по объёму	1:1
Жизнеспособность, мин	40
Расход, л/м ²	0,1-0,15
по металлу	от 0,2
по бетону*	
Температурный диапазон нанесения, °С	+5..+35
Адгезия к металлу, балл, не менее	2
Температурный диапазон эксплуатации, °С	-60..110

*Расход в конкретном случае напрямую зависит от впитывающей способности обрабатываемой поверхности.

4.7.2.3. Подготовка поверхности и применение Силокор «Антиграффити С»

Очистить поверхность от различного рода загрязнений, слабопрочных частиц, масел и т.п. Дополнительно металлическую поверхность очистить от продуктов коррозии, пятен ржавчины. На окрашенных поверхностях рекомендуется выполнить матирование с использованием шлифовальной шкурки с мелким абразивом.

Основание, на которое наносится композиция, должно быть сухим, прочным, обеспыленным и обезжиренным.

Подготовка композиции производится непосредственно перед началом работ. Сначала необходимо перемешать (взболтать) компоненты в заводской таре. Затем смешать их в чистой таре в требуемом соотношении и тщательно перемешать в течение нескольких минут.

Оптимальное время выработки подготовленного материала составляет 20 минут.

Нанесение производится в сухую погоду, исключая попадание атмосферных осадков во время отверждения композиции.

Выбор способа нанесения зависит от конкретных условий производства работ и вида обрабатываемой поверхности. Состав наносят не менее, чем в два слоя методом безвоздушного и пневматического распыления или ручным способом с использованием валика из натурального ворса с обеспечением межслойной сушки. Механический способ является предпочтительным.

Следует учесть, что на пористых поверхностях (кирпич, бетон, оштукатуренные поверхности и т.п.) может произойти полное впитывание первого слоя в поверхность. В таких случаях рекомендуется применение специальных грунтовок, снижающих впитывание или увеличивать количество слоёв наносимого состава до образования на поверхности плёнки рекомендованной толщины.

Большую часть рисунков «граффити» удаляется с поверхности с использованием смеси органических растворителей: изопропиловый спирт с ксилолом в соотношении 60%:40 % по объёму.

Для слабых загрязнений возможно использование растворителя 646.

Некоторые свежие загрязнения возможно смыть с использованием воды с ПАВ (например, мыльный раствор или раствор с моющим средством).

Технические характеристики композиции Силокор «Антиграффити С» представлены в таблице 19.

Таблица 19

Наименование показателя	Нормативное значение
Внешний вид	Основа: прозрачная или матовая жидкость Отвердитель: прозрачная жидкость
Плотность основы, кг/дм ³	0,98
Плотность отвердитель, кг/дм ³	0,94
Вязкость по ВЗ-4, с	20-30
Соотношение компонентов по объёму	2 (основа): 1(отвердитель)
Жизнеспособность, мин	40
Расход*, л/м ²	по металлу 0,1-0,15 по бетону* от 0,2
Температурный диапазон нанесения, °С	+5..+35
Межслойная сушка**, мин	~30-60
Рекомендуемая толщина покрытия, мкм	50-80
Адгезия к металлу, балл, не менее	2
Период полной полимеризации покрытия в стандартных условиях, суток	7
Температурный диапазон эксплуатации, °С	-60..110

*Следует учесть, что на пористых поверхностях может существенно возрасти.

** Время сушки в конкретном случае напрямую зависит от температуры и влажности окружающего воздуха.

4.7.2.4. Подготовка поверхности и применение Силокор «Грунт» и Силокор «Грунт ПР»

Перед применением **Силокор «Грунт»** тщательно перемешать в таре, поверхность очистить от различного рода загрязнений, слабопрочных и отслаивающихся частиц, цементного молока, старых покрытий, арматуру очистить от коррозии. На сильно впитывающих поверхностях рекомендуется нанесение грунта в два слоя, при этом для первого слоя грунтовку разбавляют с чистой водопроводной водой в соотношении 1:1.

Нанесение последующих отделочных покрытий, ремонтных составов рекомендуется производить после высыхания грунта. Ориентировочное время сушки грунта составляет 3-6 часов.

Перед укладкой ремонтных составов, бетона, штукатурок и стяжек поверхность следует увлажнить.

Перед применением **Силокор «Грунт ПР»** тщательно перемешать до однородной консистенции. С металлической поверхности удалить рыхлую ржавчину.

Нанесение состава осуществляется на сухую поверхность с применением кисти или методом распыления.

После нанесения **Силокор «Грунт ПР»** в течение 5-15 минут (в зависимости от температуры) начинается процесс преобразования ржавчины. После применения в течение 15-30 минут ржавчина преобразуется в нерастворимые комплексы черного цвета.

Во время отверждения составы следует предохранять от воздействия атмосферных осадков.

Технические характеристики **Силокор «Грунт»** и **Силокор «Грунт ПР»** представлены в таблице 20.

Наименование показателя	Нормативное значение	
	Силокор «Грунт»	Силокор «Грунт ПР»
Внешний вид	Непрозрачная жидкость розового цвета*	Непрозрачная жидкость кремового цвета
Вязкость по ВЗ-4, с	20	
Температурный диапазон применения, °С	+5...+35	
Время сушки, ч	4-6	1-3
Ориентировочный расход*, л/м ²	0,14-0,18	0,1-0,15

*под заказ возможна поставка бесцветной модификации.



Рис. 19. Вид кровли с обработанной и необработанной поверхностью Силокор «Антилёд». В зоне обработки составом отсутствие образования наледи и снежного покрова

4.7.3. Важные указания к применению составов «Силокор®»

Не используйте составы вне рекомендованного температурного диапазона применения, а также на замороженных основаниях.

Не применяйте на поверхностях на которых образовалась конденсационная влага. Температура поверхности должна быть выше на 3-4 °С температуры точки росы.

Перед применением **Силокор «Антиграффити С»** на старых лакокрасочных покрытиях, на поверхностях с высокой степенью шероховатости и пористостью, на основаниях

неизвестного происхождения рекомендуется пробное нанесение для определения эффективности состава.

Не используйте на покрытии **Силокор «Антиграффити С»** в качестве смывок для удаления несанкционированных надписей не рекомендованные растворители.

На некоторых пористых и сильновпитывающих поверхностях при обработке составом **Силокор «Антиграффити С»** возможно образование эффекта «мокрого камня».

4.7.4. Техника безопасности при приготовлении и производстве работ составами «Силокор®»

Охрана труда, техника безопасности и пожарная безопасность осуществляется с учётом требований нормативной документации РФ и свойств материалов.

При производстве работ следует использовать спецодежду, резиновые перчатки и защитные очки.

Гидрофобизаторы **Силокор «В»** и **Силокор «О»** являются щелочными продуктами.

Силокор «В», **Силокор «Грунт»**, **Силокор «Грунт ПР»** относятся к негорючим и пожаробезопасным материалам.

Пожароопасность и токсичность состава **Силокор «О»** обусловлена наличием в его составе растворителя. После высыхания материал переходит в класс негорючих.

Композиции **Силокор «Антилёд»** и **Силокор «Антиграффити С»** до отверждения относятся к легковоспламеняющимся и токсичным.

Помещения, в которых проводятся работы с составами **Силокор «О»**, **Силокор «Антилёд»** и **Силокор «Антиграффити С»** необходимо обеспечить приточно-вытяжной вентиляцией. Запрещается курить, применять открытый огонь и искрящее оборудование, нагреватели с открытой спиралью ближе 25 метров от зоны выполнения работ. Все электрооборудование должно быть заземлено и выполнено во взрывозащитном исполнении. Органы дыхания необходимо защищать соответствующими средствами индивидуальной защиты.

При попадании составов на кожу промыть водой с мылом. Если раздражение не проходит обратиться к врачу.

При признаках отравления немедленно обратиться к врачу.

В случае попадания в глаза немедленно промыть большим количеством воды и обратиться к врачу.

После отверждения покрытия переходит в класс негорючих материалов, не оказывающих вредного воздействия на организм человека и окружающую среду.

4.7.5. Условия хранения и упаковка составов «Силокор®»

Поставка **Силокор «В»**, **Силокор «О»**, **Силокор «Грунт»** и **Силокор «Грунт ПР»** осуществляется в пластиковых канистрах 5-20 л.

Поставка составов **Силокор «Антилёд»** осуществляется в металлической таре комплектом общим объёмом 10 л, **Силокор «Антиграффити С»** - по 6 л и 15 л.

Хранение осуществляется в сухих складских помещениях в неповреждённой упаковке при температуре от +5°C до +35°C в условиях отсутствия попадания прямых солнечных лучей и на расстоянии 2 метров от батарей. Хранение **Силокор «Грунт»** допускается при температурах от +5°C до +25°C.

Гарантийный срок хранения составов -12 месяцев. **Силокор «В»** и **Силокор «О»** - 6 месяцев.

4.8. КРОВЕЛЬНЫЕ И ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАСТИКИ НА ПОЛИМЕРНОЙ И БИТУМНО-ПОЛИМЕРНОЙ ОСНОВЕ

4.8.1. Описание и свойства мастик

Ватергам «Гидро» - двухкомпонентная мастика, представляющая собой битумную эмульсию на водной основе с содержанием латекса и специальных технологических добавок. Второй компонент ускоритель отверждения, позволяющий формировать защитное покрытие в считанные секунды.

Образует высокоэластичное, бесшовное гидроизоляционное покрытие, эксплуатируемое в широком диапазоне температур.

Не требует сухой поверхности при нанесении, допускается применение мастики на влажное основание.

Применяется для устройства гидроизоляции железобетонных и бетонных конструкций: фундаментов зданий и сооружений, элементов колодцев и камер, балконов.

Является оптимальным решением для устройства защитного покрытия на больших площадях в сжатые сроки.

Ватергам «Озон» - однокомпонентная тиксотропная мастика на основе водной эмульсии сложных полимеров и функциональных наполнителей. Образует бесшовное высокопрочное и долговечное защитное покрытие с высокой адгезией к бетонным и металлическим поверхностям, которое может эксплуатироваться в широком диапазоне температур.

Не поддерживает горение, не воспламеняется и не распространяет пламя. Не требует сухой поверхности при нанесении, допускается применение мастики на влажное основание.

Обладает высокой адгезией, химстойкостью, стойкостью УФ-излучению.

Применяется для устройства и ремонта кровельных покрытий, в том числе профилированных. В качестве гидроизоляционного и защитного покрытия по железобетонным и бетонным конструкциям зданий и сооружений. Для гидроизоляции балконов и террас.

Ватергам «Руф» - двухкомпонентная мастика, представляющая собой битумную эмульсию на водной основе с содержанием латекса и специальных технологических добавок. Второй компонент ускоритель отверждения, позволяющий формировать защитное покрытие в считанные секунды.

Образует высокоэластичное, бесшовное гидроизоляционное покрытие, эксплуатируемое в широком диапазоне температур.

Не требует сухой поверхности при нанесении, допускается применение мастики на влажное основание.

Отличительной особенностью от **Ватергам «Гидро»** является устойчивость к воздействию УФ-излучению.

Применяется для устройства и ремонта кровельных покрытий, в том числе профилированных. Для устройства гидроизоляционной защиты железобетонных и бетонных конструкций.

Стримпласт – готовый к применению битумно-полимерный состав с минеральными наполнителями в растворе специальных органических растворителей.

Образует бесшовное эластичное гидроизоляционное покрытие с широким температурным диапазоном эксплуатации.

Характеризуется высокой адгезией к металлическим и бетонным основаниям, деревянным поверхностям, старым битумным покрытиям.

Применяется при отрицательных температурах до -15°C.

Обладает устойчивостью к слабым растворам щелочей и кислот, солевых растворов, к грунтовым водам слабой и средней агрессивности.

Не теряет своих свойств в условиях эксплуатации при отрицательных температурах.

4.8.2. Подготовка поверхности и применение мастик

4.8.2.1. Подготовка и нанесение Ватергам «Гидро» и Ватергам «Руф»

Бетонную поверхность очистить от различного рода загрязнений, старых покрытий, непрочных частиц, нефтепродуктов, масел, цементного молока.

Произвести ремонт выявленных трещин, выбоин, сколов и т.п. Выполнить скругление в углах и сопряжениях конструкций.

Поверхность, на которую наносят мастики должна быть прочной и обеспыленной.

Допускается нанесение мастик на слегка влажное, но не мокрое основание.

Непосредственно перед применением компоненты мастик тщательно перемешиваются.

Нанесение мастик осуществляется с использованием специальных установок безвоздушного напыления, позволяющих осуществлять одновременную подачу двух компонентов в соотношении 1:10, смешивание которых осуществляется в воздухе посредством специальной форсунки в момент нанесения на поверхность.

Перед началом работ, подготовленную поверхность необходимо прогрунтовать мастикой без введения второго компонента. Далее производится нанесение основного слоя мастики необходимой толщины.

Технические характеристики Ватергам «Гидро» и Ватергам «Озон» представлены в таблице 21.

Таблица 21

Наименование показателя	Нормативное значение	
	Ватергам «Гидро»	Ватергам «Руф»
Внешний вид	Основной компонент: битумная эмульсия чёрного цвета Ускоритель отверждения: 10% водный раствор хлористого кальция (CaCl ₂)	
Сухой остаток %, не менее	55	
Температурный диапазон применения, °C	+5...+40	
Расход кг/м ² при грунтовании на 1 мм толщины	0,5 1,5-1,8	
Рекомендуемая толщина покрытия, мм	от 2	от 2
Время полного отверждения, ч	48	48
Прочность сцепления с бетоном, МПа, не менее	0,5	
Гибкость на брусе с радиусом 20 мм, при t=-20 °C	отсутствие трещин	
Водопоглощение в течение 24 часов, % масс., не более	1,5	
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	1000	
Водонепроницаемость, при давлении 0,05 МПа, в течение 30 мин	водонепроницаема	
Теплостойкость, °C	120	120
Температурный диапазон эксплуатации, °C	-60...+90	-60...+110
Стойкость к УФ-излучению	Низкая, требуется обязательная защита	Средняя, для длительной эксплуатации требуется защита

4.8.2.2. Подготовка и нанесение Ватергам «Озон»

Бетонную поверхность очистить от различного рода загрязнений, старых покрытий, непрочных частиц, нефтепродуктов, масел, цементного молока и т.п.

Произвести ремонт выявленных трещин, выбоин, сколов и т.п. Выполнить скругление в углах и сопряжениях конструкций.

Поверхность, на которую наносят мастики должна быть прочной и обеспыленной.

Допускается нанесение мастики на слегка влажное, но не мокрое основание.

Для повышения адгезии состава к основанию рекомендуется использование **Силокор «Грунт»**.

Металлические поверхности дополнительно очистить от коррозии и выполнить грунтование составом **Силокор «Грунт»**.

Перед применением тщательно перемешать мастику в заводской таре.

Нанесение мастики осуществляется на подготовленную поверхность с применением кистей не менее, чем в два слоя, наносимых во взаимноперпендикулярных направлениях.

Технические характеристики **Ватергам «Озон»** представлены в таблице 22.

Таблица 22

Наименование показателя	Нормативное значение
Внешний вид	Пастообразная эмульсия белого цвета (базовый)*
Сухой остаток, %, не менее	70
Расход кг/м ² на 1 мм толщины	1,4-1,6
Температурный диапазон нанесения, °С	+5...+40
Рекомендованная толщина покрытия, мм	2-3
Время межслойной сушки покрытия, ч	5-6
Время полной полимеризации готового покрытия, суток	14 14
Прочность сцепления, МПа, не менее	с бетоном с металлом
	0,5 0,5
Гибкость на брусе с радиусом 20 мм, при t=-40 °С	отсутствие трещин
Водопоглощение в течение 24 часов, % масс., не более	1,5
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	400
Водонепроницаемость, при давлении 0,05 МПа, в течение 30 мин	водонепроницаема
Теплостойкость, °С	120
Температурный диапазон эксплуатации, °С	-60..+110
Стойкость к УФ-излучению	высокая

*Возможно изготовление мастики других цветов.

4.8.2.3. Нанесение мастики «Стримпласт»

Бетонную поверхность очистить от различного рода загрязнений, старых покрытий, непрочных частиц, нефтепродуктов, масел, цементного молока.

Произвести ремонт выявленных трещин, выбоин, сколов и т.п. Выполнить скругление в углах и сопряжениях конструкций.

При подготовке металлической поверхности дополнительно очистить поверхности от коррозии и обезжирить.

При нанесении состава в зимних условиях удалить с поверхности наледь, снег и иней и прогреть поверхность с использованием горелок.

Поверхность, на которую наносят мастику, должна быть чистой, сухой, ровной, обеспыленной и обезжиренной.

Мастику перед употреблением тщательно перемешать, при необходимости (при низких температурах) разбавить растворителем (бензин, уайт-спирит, сольвент, ксилол, растворители «646», «647») до удобной консистенции.

Материал наносят с использованием валиков, шпателей, кистей, наливом с разравниванием специальными гребками, а также методом безвоздушного распыления.

Предварительно бетонную поверхность грунтуют мастикой СТРИМПЛАСТ, разбавленной вышеперечисленными растворителями в соотношении 1:1 с расходом 0,20 кг/м². Металлическая поверхность не требует грунтования.

Мастику рекомендуется наносить в несколько слоёв, но не менее двух. Между слоями рекомендуется укладка армирующей стекловолоконной сетки.

В процессе отверждения, покрытие следует защищать от воздействия атмосферных осадков, УФ-воздействия.

Технические характеристики мастики **Стримпласт** представлены в таблице 23.

Таблица 23

Наименование показателя	Нормативное значение
Внешний вид	Битумная эмульсия на растворителе чёрного цвета
Сухой остаток, %	60
Расход кг/м ²	
грунтование	0,5
на 1 слой по бетонным поверхностям	1
При устройстве кровельного покрытия	4
Для защиты фундаментов (в зависимости от напора)	3-6
Для антикоррозионной защиты	0,8-6
Температурный диапазон нанесения, °С	-15...+40
Время межслойной сушки, ч	8-12 часов
Время отверждения готового покрытия, ч	12-24
Время выдержки покрытия до начала эксплуатации, суток	7-15
Условная прочность пленки при растяжении, МПа,	
не менее	0,87
Прочность сцепления, МПа, не менее	
с бетоном	1,0
с металлом	1,0
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	500
Водопоглощение за 24 час, % по массе, не более	0,02
Гибкость на брусе с закругленным радиусом 5мм, °С,	
не ниже	- 45
Температурный диапазон эксплуатации, °С	-65...+110
Срок службы покрытия, лет, не менее	10

4.8.3. Важные указания к применению мастик «Ватергам®» и Стримпласт

Не используйте мастики вне рекомендованного диапазона температур применения, а также на замороженных основаниях.

Не применяйте на поверхностях на которых образовалась конденсационная влага. Температура поверхности должна быть выше на 3-4 °С температуры точки росы.

Ватергам «Гидро» и **Стримпласт** при применении в качестве кровельного покрытия следует защищать от воздействия от УФ-излучения с использованием посыпки или дополнительного окрасочного покрытия.

С целью увеличения срока эксплуатации кровельного покрытия **Ватергам «Руф»**, также рекомендуется выполнить защиту от воздействия УФ-излучения.

4.8.4. Техника безопасности при приготовлении и производстве работ с применением мастик

Охрана труда, техника безопасности и пожарная безопасность осуществляется с учётом требований нормативной документации РФ и свойств материалов.

При производстве работ следует использовать спецодежду, резиновые перчатки и защитные очки.

Мастики **«Ватергам®»** относятся к малотоксичным.

Ватергам «Озон» не поддерживает горение, не воспламеняется и не распространяет пламя.

Пожароопасность и токсичность состава **Стримпласт** обусловлена наличием в его составе органического растворителя. Помещения, в которых проводятся работы с мастикой необходимо обеспечить приточно-вытяжной вентиляцией. Запрещается курить, применять открытый огонь и искрящее оборудование, нагреватели с открытой спиралью ближе 25 метров от зоны выполнения работ. Все электрооборудование должно быть заземлено и выполнено во взрывозащитном исполнении. Органы дыхания необходимо защищать соответствующими средствами индивидуальной защиты. После отверждения покрытие становится нетоксичным.

При попадании мастик на кожу промыть водой с мылом. Если раздражение не проходит обратиться к врачу.

При признаках отравления немедленно обратиться к врачу.

В случае попадания в глаза немедленно промыть большим количеством воды и обратиться к врачу.

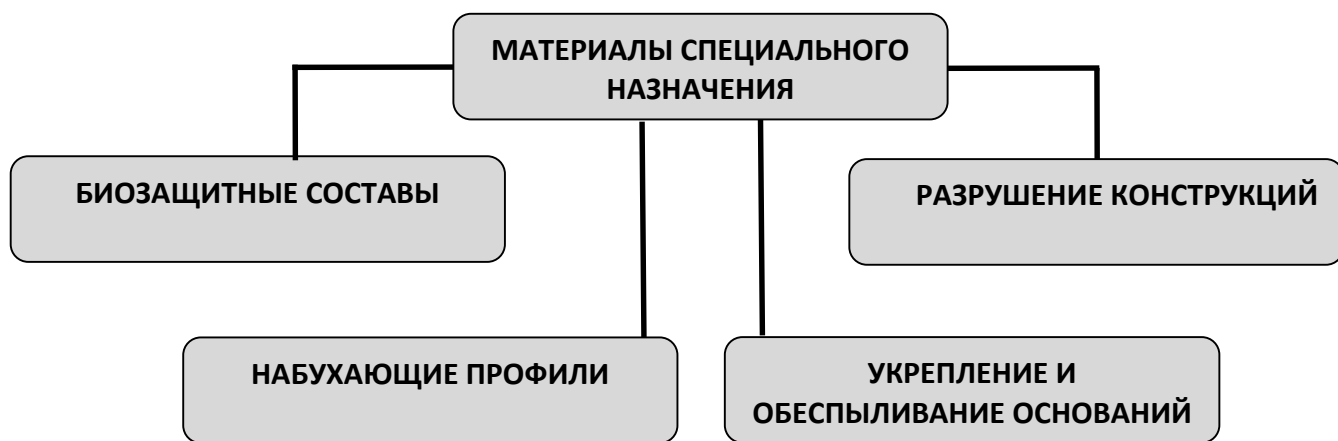
4.8.5. Условия хранения и упаковка мастик «Ватергам» и Стримпласт

Поставка мастик осуществляется в металлических бочках по 50 кг или вёдрах по 20 кг.

Хранение осуществляется в сухих складских хорошо проветриваемых помещениях в неповреждённой упаковке при температуре от +5°C до +35°C в условиях отсутствия попадания прямых солнечных лучей и на расстоянии 2 метров от обогревательных приборов.

Гарантийный срок хранения составов -12 месяцев.

4.9. МАТЕРИАЛЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ



4.9.1. Описание и свойства материалов специального назначения

«МИПОР» - биозащитные составы на водной основе. При обработке поверхности создаёт стабильный нейтральный слой, в котором невозможны процессы образования и прорастания колоний микроорганизмов в течение длительного времени. Уничтожают существующие колонии биодеструкторов. Поверхности, обработанные составами, переходят в 1-й (высший) класс биостойкости материалов (испытания Российской академии наук).

Обладают длительным защитным действием, образуя устойчивые связи с обрабатываемой поверхностью. Не теряют своих свойств при замерзании, не изменяют

текстуру обрабатываемой древесины и не окрашиваю её. Не содержат солей металлов, не оставляют следов на обработанной поверхности. Экологически безопасны.

Представлены следующими модификациями:

- **Мипор «А»** - для обработки материалов на древесно-целлюлозной основе;
- **Мипор «Б»** - для обработки изделий и конструкций из бетона и кирпича;

Предназначены для защиты строительных конструкций и изделий из древесины, бетона, кирпича от биоповреждений плесневыми, дереворазрушающими, окрашивающими грибами, а также других видов биодеструкторов.

«АКРОПОЛ» - система модификаторов, состоящая из двух материалов **Акропол-1** и **Акропол-2**. **Акропол-1** представляет собой водный раствор металло-силикатных флюоритов и неионогенных поверхностно-активных веществ. **Акропол-2** – состав на основе акриловой микроэмульсии с добавлением модификаторов и поверхностно-активных веществ.

Система предназначена для поверхностного укрепления, обеспыливания и придания гидрофобных (водоотталкивающих) свойств старым и новым поверхностям на основе портландцемента, других кальцийсодержащих минеральных оснований.

Принцип действия **Акропол-1** заключается во взаимодействии компонентов состава с неустойчивыми частицами кальция обрабатываемой поверхности с образованием жестких кристаллов. **Акропол-2** дополнительно придаёт обрабатываемым основаниям гидрофобные свойства, улучшает внешний вид с образованием на поверхности матового блеска.

Позволяет повысить прочность, твёрдость, износостойкость (в 6-10 раз) при последовательной обработке поверхности пропитками. Повышает химическую стойкость. Не препятствуют диффузии паров. Не изменяют цвет поверхности.

Применяются для производственных площадок и помещений, цехов, ангаров, гаражей, автомобильных стоянок, торговых и выставочных комплексов, аэропортов, транспортных терминалов и любых других объектов, где требуется выполнить укрепление и обеспыливание – бетонные поверхности, цементно-песчаные стяжки, штукатурки.

Для укрепления мраморных поверхностей, поверхностей из известняка, доломита, в том числе облицовочных материалов фасадов зданий и каменных кладок.

Состав **Акропол-1** может быть использован в качестве добавки для повышения биостойкости сухих смесей на цементной основе, а также в качестве защиты от образования высолов на поверхностях (например, для кирпичной кладки).

ТИХИЙ ВЗРЫВ – сухая расширяющаяся смесь для разрушения объектов в стеснённых условиях. Разрушение конструкций и материалов происходит за счёт объёмного увеличении состава в процессе гидратации материала. Имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционными способами разрушения (гидромолот, пневмомолот, с применением взрывчатых веществ), а именно экологическая безопасность, отсутствие пыли и выбросов после разрушения, применение в стеснённых условиях, отсутствие шума, вибрации и других динамических воздействий.

Основное назначение состава – разрушение бетонных и железобетонных конструкций, горных пород. Возможно использование материала под водой. Имеет широкое применение в горнодобывающей промышленности.

НАБУХАЮЩИЕ ПРОФИЛИ «ПЛУГ» - герметизирующие полимерные профили на основе гидрофильного полиуретана. Надежно герметизируют швы и стыки от проникновения воды за счет набухания профиля в присутствии воды до 250- 300% от первоначального

объема. Обладают эластичными свойствами. Не теряют свою эффективность при многократных повторениях циклов «набухания-высыхания». Просты в применении. Может устанавливаться при отрицательных температурах. Обладают высокой морозостойкостью. Стойкость в агрессивных грунтовых водах, pH в пределах 4-11.

Используется для герметизации швов и стыков при устройстве монолитных бетонных конструкций, монтаже сборных элементов бетона, включая тоннельное строительство (например, тубинги), а также герметизации мест прохода инженерных коммуникаций.

4.9.2. Подготовка поверхности и применение материалов специального назначения

4.9.2.1. Подготовка поверхности и применение биозащитных составов «Мипор»

Перед началом производства работ необходимо очистить обрабатываемую поверхность от рыхлых частиц, грязи и т.п.

Растворы «Мипор» поставляемые в виде концентрата, необходимо разбавить чистой водопроводной водой в соотношении 1:10 (одна часть концентрата и девять частей воды).

Поверхность предварительно очищают от разрушенных и поражённых слоёв, отделочных покрытий.

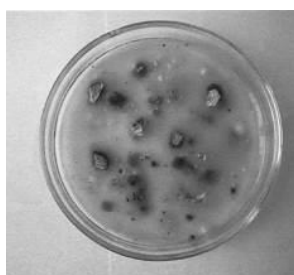
Подготовленный раствор наносится методом распыления или с использованием мягких кистей. Через 1-3 часа при помощи скребка, металлической щётки тщательно очистить поражённую поверхность. Далее произвести повторно произвести обработку поверхности.

Технические характеристики на составы Мипор представлены в таблице 24.

Таблица 24

Наименование показателя	Нормативное значение	
	Мипор «А»	Мипор «Б»
Внешний вид	Бесцветная прозрачная или слегка опалесцирующая жидкость	Бесцветная прозрачная жидкость
Плотность, кг/дм ³	1,11-1,20	
Водородный показатель	4,1-4,8	5,2-5,4
Температура замерзания, °С	-10	-10...-20
Класс биостойкости	1-й (высший)	
Проницаемость, мм, не менее	7	5
Расход*, кг/м ²	0,25-0,3	

*Расход в конкретном случае зависит от вида обрабатываемой поверхности, степени поражённости.



Необработанная Мипор



Обработанная Мипор

Рис 20. Пробы штукатурки

Отобранные образцы штукатурки помещались на поверхность стерильного суспензионного агара в чашки Петри и инкубировались при температуре 27-29 °С и влажности 90% в течение 7 дней.

При проведении микологического анализа в образцах штукатурки необработанных составом **Мипор** выявлены следующие грибы: *Trichoderma koningii*, *Penicillium bifforme*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus glaucus*, *Penicillium capulatum*.

В образцах, обработанных антисептиком **Мипор**, рост грибов не выявлен. Исследования проводились в ИПЭЭ РАН.

4.9.2.2. Подготовка поверхности и применение системы пропиток «Акропол»

Основание перед нанесением состава должно быть чистым, сухим, обеспыленным, прочным с открытыми порами.

При нанесении на свежешелющенные бетонные основания они должны быть выдержаны в течение 14 дней. Способ подготовки поверхности зависит от состояния поверхности и условий производства работ в конкретном случае. При наличии на поверхности цементного молока, старых покрытий, солей, продуктов коррозии, рыхлых и легкоотслаиваемых слоёв, необходимо выполнить очистку подходящим механическим способом: металлическими щётками, шлифовальными кругами, фрезами с последующей очисткой поверхности промышленным пылесосом или моечной машиной. Допускается обработка поверхности водой под давлением.

Нефтепродукты и различного рода масла удаляют с использованием моющих средств или щелочными растворами с последующей промывкой водой.

В зависимости от конкретных целей и условий возможны следующие методы обработки:

1. Двухступенчатая последовательная обработка составами **Акропол-1** и **Акропол-2** с целью обеспечения максимальной прочности, износостойкости и гидрофобизации обрабатываемой поверхности.

Экономически выгодная альтернатива топпингу. Поверхность становится лёгкой в уборке, непылящей с водоотталкивающими свойствами.

Рекомендуется для обработки старых и новых полов производственных цехов, складских и торговых комплексов, закрытых автомобильных парковок.

Перед применением **Акропол-1** разбавляют чистой водопроводной водой в соотношении 1:1 и тщательно перемешивают. Нанесение производят методом разлива с дальнейшим равномерным распределением щёткой или шваброй с мягкой щетиной во взаимноперпендикулярных направлениях. Через 10 -20 минут проводят повторное распределение материала на обрабатываемом участке. На участках, где произошло полное впитывание состава рекомендуется дополнительное добавление состава.

При выполнении работ следует избегать образование луж на обрабатываемой поверхности. Во время отверждения материала, поверхность следует защищать от внешних воздействий.

Перед нанесением **Акропол-2** следует произвести осмотр обработанной поверхности на наличие участков с белым рыхлым налётом, который может образоваться при избытке **Акропол-1** на поверхности. В случае образования белого рыхлого налёта, поверхность следует протереть мокрой тряпкой, влажной щёткой, шваброй или с применением моечной машины.

Акропол-2 рекомендуется наносить через 24 часа после нанесения **Акропол-1**, без разбавления водой, методом разлива с дальнейшим равномерным распределением по всей обрабатываемой поверхности с использованием щётки или швабры. Обработанную

поверхность выдерживают в течение 10-25 минут (в зависимости от температуры). Если в данный период поверхность начинает высыхать требуется дополнительное нанесение материала. Для пористых и сильно впитывающих поверхностей, требуется многократное нанесение состава до образования на поверхности матового блеска.

При формировании белого налёта в процессе отверждения **Акропол-2** его следует незамедлительно удалить с использованием влажной тряпки, швабры или с применением моечной машины.

После нанесения составов Акропол поверхность следует защищать от воздействия нагрузок, воздействия жидкостей, воздействия химически агрессивных сред.

2. Одноступенчатая обработка составом Акропол-1.

Рекомендуется для упрочнения и увеличения износостойкости, повышения устойчивости поверхности к внешним воздействиям, в том числе к воздействию антиобледенительных солей, поверхностей, эксплуатирующихся на открытом воздухе. Такие как, портовые сооружения, бетонные покрытия автодорог, аэродромов, открытых стоянок.

Дополнительно **Акропол-1** препятствует образованию высолов на кирпичных и каменных конструкциях.

Способ применения состава **Акропол-1** аналогично варианту 1, но без нанесения **Акропол-2**.

3. Применение состава Акропол-1 в качестве биоцидной добавки в сухие смеси

Перед применением **Акропол-1** разбавить с чистой водопроводной водой в соотношении 1:1. Ввести разбавленный концентрат в воду, предназначенную для приготовления сухой смеси. Количество воды, предназначенной для приготовления рабочего раствора сухой смеси уменьшается на добавленный объём **Акропол-1**.

4. Одноступенчатая обработка составом Акропол-2.

Рекомендуется для гидрофобизации и обеспыливания старых бетонных и каменных поверхностей. Поверхность становится лёгкой в уборке в содержании.

Нанесение **Акропол-2** осуществляют по варианту 2 без предварительной обработки **Акропол 1**.

Технические характеристики составов «Акропол» представлены в таблице 25.

Таблица 25

Наименование показателя	Нормативное значение	
	Акропол-1	Акропол-2
Внешний вид	Прозрачная жидкость	Жидкость молочного цвета
Температурный диапазон применения, °С	+5...+35	
Расход*, л/м ² при пропитке в качестве добавки на 25 кг сухой смеси	0,3-0,5* 0,12-0,14	0,2-0,4
Температурный диапазон эксплуатации, °С	-40...+90	
Срок выдержки поверхности после обработки, суток	5	

*Расход в конкретном случае зависит от вида обрабатываемой поверхности, её пористости и впитывающей способности.

**Расход для Акропол-1 указан для разбавленного с водой в соотношении 1:1.

4.9.2.3. Подготовка и применение сухой расширяющейся смеси «Тихий взрыв»

Разрушаемый объект должен иметь не менее двух открытых поверхностей. Предварительно перед началом работ необходимо выполнить бурение шпуров, которые располагают параллельно открытым поверхностям (граням). Инструмент для бурения

отверстий подбирается с учётом прочностных характеристик объекта. Горизонтальные шпуры сверлят под уклоном для удобства заполнения раствором. Диаметр отверстий составляет 30-45 мм. Глубина – не более 95% от общей высоты разрушаемого объекта, но не более 1,5 м и не менее 6-ти диаметров шпура.

Ориентировочное расстояние между шпурами составляет 150-500 мм и зависит от прочностных характеристик разрушаемой конструкции (объекта). Уменьшение расстояния между шпурами ускоряет процесс разрушения, но вызывает повышенный расход материала.

Шпуры следует располагать в одну линию параллельно открытой поверхности. Чем больше глубина шпура и его диаметр, тем больше развиваемое давление расширения.

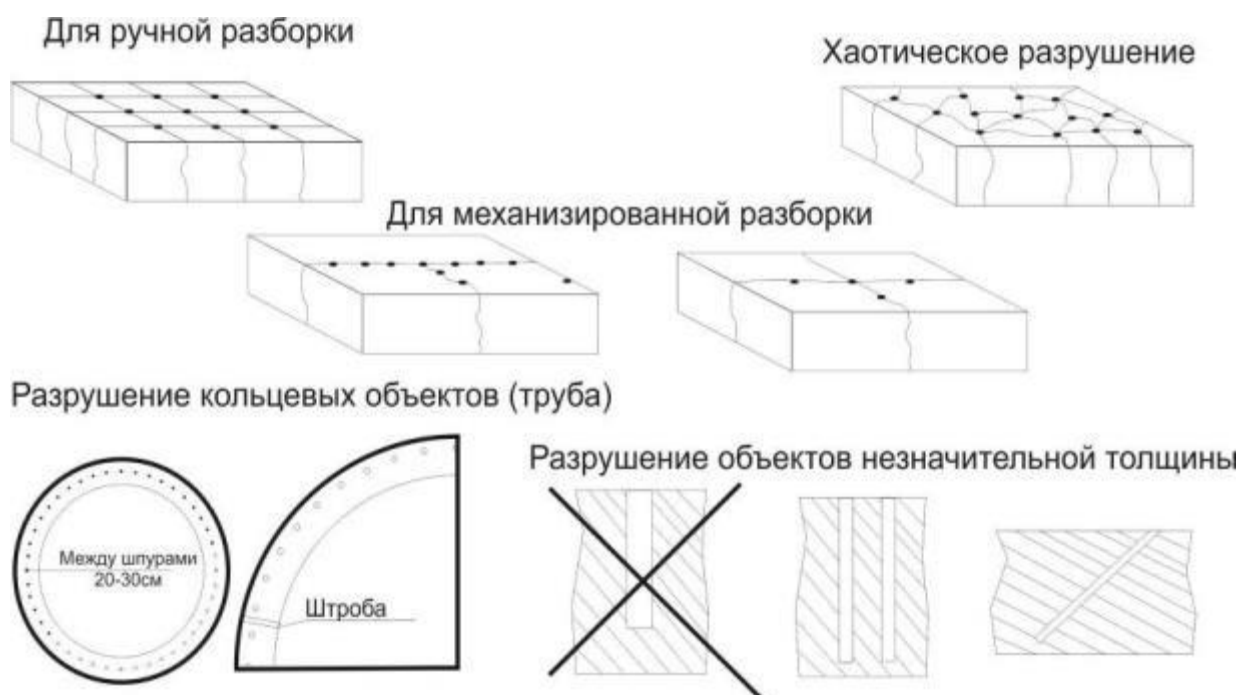
Для приготовления раствора сухую смесь смешать с чистой водопроводной водой в необходимом соотношении. Смешивание производится в чистой таре с постепенным введением воды в минимально рекомендованном количестве. Перемешать смесь в течение 1 минуты до образования однородной консистенции. При необходимости добавьте воды для получения наиболее оптимальной для заливки консистенции, но не превышая рекомендованное количество воды для приготовления смеси. Смешивание сухой смеси с водой производится только механизированным способом на низких оборотах. МАТЕРИАЛ ПРИМЕНЯЕТСЯ НЕМЕДЛЕННО ПОСЛЕ ПРИГОТОВЛЕНИЯ!!

Выполнить заполнение заранее подготовленных сетки шпуров. Заполнение шпуров производится до устья. ПОСЛЕ ЗАЛИВКИ СОСТАВА ЗАПРЕЩЕНО ЗАГЛЯДЫВАТЬ В ШПУРЫ!!!

Технические характеристики на сухую расширяющую смесь «Тихий взрыв» представлены в таблице 26.

Таблица 26

Наименование показателя	Нормативное значение
Внешний вид	Порошок серого цвета
Водотвёрдое отношение	0,26-0,28
Время сохранения удобоукладываемости, мин	5
Расход материала на 1 м ³ , кг	5-30
Температурный диапазон применения, °С	-10...+30
Начало трещинообразования, ч	3-6



4.9.2.4. Применение набухающих профилей «Плуг»

Поверхность, на которую устанавливается профиль, должна быть ровной (без раковин, торчащего щебня), очищенной от грязи и пыли, цементного молочка, масел, льда.

Рекомендуется заглаживание свежееуложенного бетона в местах, где будет уложен профиль. Допускается установка профиля на слегка влажное основание, но без присутствия стоячей воды на поверхности.

Разместить профиль по центру герметизируемого элемента с учетом минимального расстояния от края 100 мм.

Способы крепления зависят от типа профиля и основания, условий применения: при помощи дюбелей с расходом 3-4 шт/п.м или с использованием клеевого состава. Клеевой состав наносится как на сам профиль, так и на основание.

Допускается совместное использование данных способов крепления.

Во время монтажа профиля необходимо следить за его плотным прилеганием к основанию. Соединение профилей осуществляется надежно стык в стык.

Основные технические характеристики на герметизирующие профили «Плуг» представлены в таблице 27.

Таблица 27

Наименование показателя	Нормативное значение
Внешний вид	Эластичный шнур прямоугольного или круглого сечения зелёного цвета
Плотность, г/см ³ , не менее	1,3
Температурный диапазон применения, °C	-15...+30
Набухание, % не менее	через 5 часов через 72 часов
	50 250
Гибкость на брус R=25мм при -20°C	отсутствие трещин
Прочность при разрыве, МПа, не менее	0,40
Основные типы профилей*	■ - прямоугольное сечение 5x22 мм, 10x36 мм ● - круглое сечение d=22 мм, d=28 мм

Возможно изготовления профиля различных конфигураций под определенные задачи.

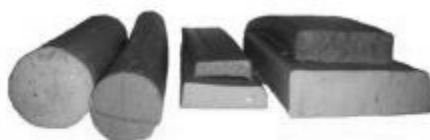


Рис. 22. Вид профилей «Плуг»

4.9.3. Важные замечания к применению материалов специального назначения

Не используйте мастики вне рекомендованного диапазона температур применения, а также на замороженных основаниях.

Не применяйте на поверхностях на которых образовалась конденсационная влага. Температура поверхности должна быть выше на 3-4 °С температуры точки росы.

При применении биозащитных составов **«Мипор»** рекомендуется предварительный анализ среды с целью установления глубины поражения материалов биодеструкторами.

Не применяйте состав **«Акропол-1»** для поверхностей с низким содержанием цемента, а также на поверхностях с наличием плёнки и других веществ, препятствующих прониканию активных веществ состава в обрабатываемое основание.

При выполнении работ с сухой смесью **«Тихий взрыв»** необходимо строго соблюдать технологию выполнения работ, изложенных в техническом описании.

Не допускается введение в сухую смесь **«Тихий взрыв»** избыточного количества воды вне рекомендованного диапазона, во избежание снижения заявленных технических характеристик. Не добавляйте воды если состав начал уже схватываться.

Не используйте набухающие профили **«Плуг»** для герметизации деформационных швов. Не допускайте длительного контакта профилей с водой до заливки бетона.

4.9.4. Техника безопасности при применении материалов специального назначения

Охрана труда, техника безопасности и пожарная безопасность осуществляется с учётом требований нормативной документации РФ и свойств материалов.

При производстве работ следует использовать спецодежду, резиновые перчатки и защитные очки.

Биозащитные составы **«Мипор»** относятся к 2 классу опасности. Обладает слабым раздражающим действием на кожные покровы и слизистые оболочки. Не обладает кожно-резорбтивным и мутагенными действиями, а также сенсibiliзирующее активностью, относится к умеренно-кумулятивным веществам, не вызывает острых отравлений при ингаляционном пути поступления в организм. Пожаробезопасны.

Составы **«Акропол»** относятся к нетоксичным и негорючим материалам.

Сухая смесь **«Тихий взрыв»** относится к негорючим материалам. Является высокощелочным продуктом.

Набухающие профили **«Плуг»** являются нетоксичными и негорючими материалами. Не оказывают вредного воздействия на организм при непосредственном контакте.

При попадании составов на кожу промыть водой с мылом. Если раздражение не проходит обратиться к врачу.

При признаках отравления немедленно обратиться к врачу.

В случае попадания в глаза немедленно промыть большим количеством воды и обратиться к врачу.

4.9.5. Условия хранения и упаковка составов специального назначения

Материалы хранят в закрытых сухих помещениях при температурах от +5°С до +40°С в неповреждённой таре в условиях отсутствия попадания прямых солнечных лучей и на расстоянии 2 метров от обогревательных приборов.

Биозащитные составы **«Мипор»** поставляются в полимерной таре в виде концентрата объёмом 5-48 литров. Гарантийный срок хранения составляет 3 года.

Составы **«Акропол»** поставляются в полиэтиленовых канистрах по 10 л или бочках 48-65 литров. Гарантийный срок хранения составляет 12 месяцев.

Сухая расширяющаяся смесь **«Тихий взрыв»** поставляется в полиэтиленовых вёдрах по 10 кг. Гарантийный срок составляет 6 месяцев.

Набухающие профили «Плуг» поставляются в рулонах, упакованных в картонные коробки. Гарантийный срок хранения составляет 12 месяцев.

4.10. НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ НПО «СТРИМ»

4.10.1. Описание и свойства материалов

Силокор «Герметик 2К» - двухкомпонентный полиуретановый герметик для герметизации. Образует эластичное соединение, с высокой адгезией обрабатываемым поверхностям. Не содержит растворителей, имеет 100% сухой остаток. Обладает стойкостью к агрессивному воздействию хлоридов, сульфатов, нефтепродуктов. Имеет высокую адгезию к различным поверхностям. Устойчив к УФ-излучению.

Применяется для герметизации температурных и деформационных швов в строительных конструкциях, различных сопряжений, вводов труб и других коммуникаций. Для бетонных, металлических поверхностей, стекла.

Акропол ГС-А и **Акропол ГС-Н** – система модификаторов для упрочнения, обеспыливания, связывания и стабилизации грунтов. Предназначены для объёмного укрепления, обеспыливания всех типов глинистых грунтов (супеси, суглинки, глины и др.) в различных климатических зонах, в том числе районах с сезонным промерзанием грунта и вечной мерзлотой.

Принцип действия **Акропол-ГС** заключается в уплотнении частиц грунта, благодаря изменению поверхностного заряда и созданию новой объёмной высокопрочной структурной решетки с переупаковкой существующих частиц грунта.

Грунтовый композит с использованием **Акропол ГС-А** и **Акропол ГС-Н** обладает высокой долговечностью и водостойкостью. Обладает быстрым набором характеристик. Позволяет снизить или полностью исключить щебень при строительстве дорог, в том числе в труднодоступных районах. Резко снижает водопоглощение грунтов. Позволяет сократить сроки строительства дорог. Не содержит растворителей. Экологически- и пожаробезопасен. Не вымывается из грунта при эксплуатации.

Применяется при строительстве дорог (автомобильные всех категорий), парковок, грунтовых ВПП, полигоны хранения всех типов отходов (включая радиоактивные).

В целях защиты от эрозии, для обеспыливания и упрочнение всех типов глинистых грунтов во всех климатических зонах, любые другие объекты, где требуется выполнить стабилизацию, укрепление и обеспыливание глинистого грунта, уплотнение и обеспыливание пылеватых песков;

Для создания полотна дороги методом смешения, позволяет обеспечить высокую продолжительность эксплуатации дороги без ремонтов.

5. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА РАБОТ

5.1. Входной контроль материалов

Входной контроль включает себя верификацию поступающих на площадку материалов.

При этом проверяется полнота сопроводительной документации, подтверждающей качество и безопасность продукции (сертификаты, документы о качестве).

В особых ответственных случаях дополнительно проводятся лабораторные испытания на соответствие поставленной партии продукции заявленным характеристикам.

Указанные в сопроводительной документации данные должны совпадать с данными, нанесенными непосредственно на материалы (номер партии, дата изготовления, размеры, вес).

Не допускается применение материалов просроченных, поставленных в негерметичной упаковке (разорванной упаковке и т.п.), не соответствующих заявленным характеристикам.

Результаты входного контроля документируются с записью в журнал входного контроля.

Материалы, с выявленными несоответствиями и не отвечающая заявленным требованиям, должна быть отбракована и заменена в кратчайшие сроки.

5.2. Операционный контроль

Операционный контроль осуществляется в процессе технологических операций и обеспечивает своевременное выявление дефектов, причин их возникновения и принятие мер по их устранению и предупреждению.

При операционном контроле проверяется соответствие технологии выполнения операций проекту производства работ, технической документации на материалы.

В ходе производства работ в обязательном порядке контролируется температура, влажность поверхности и окружающей среды с занесением данных в журнал производства работ.

При подготовке бетонных поверхностей контролируется последовательность и правильность выполнения технологических операций по удалению разрушенного бетона, различного рода загрязнений, соответствие степени очистки подготовленных поверхностей, отсутствие пыли, соответствие требованиям допустимой шероховатости, степень подготовки арматурных стержней и т.д.

В случае подготовки металлических поверхностей контролируется последовательность и правильность выполнения технологических операций по удалению окалины, ржавчины, различного рода загрязнений, старых покрытий, соответствие степени очистки, допустимой шероховатости. Определяется достаточность операций по обезжириванию и обеспыливанию.

При приготовлении составов осуществляется контроль соотношений компонентов при смешивании, однородность приготавливаемых смесей и композиций.

В случае выполнения инъекционных работ параметры инъектирования: шаг, глубина, угол наклона и т.д.

Операционному контролю подлежат иные требования к работам, изложенные в технической документации на материалы и в проекте.

Результаты операционного контроля документируются с записью в журнал производства работ (журнал антикоррозионных работ).

5.3. Приёмочный контроль

По окончании работ осуществляется окончательный приёмочный контроль. При этом выполняется проверка готового покрытия его сплошность, наличие трещин, вздутий, отслоений и других дефектов.

При инъекционных работах осуществляется контроль достаточности заполнения инъекционным материалом трещин, пустот, проверка свойств укреплённых грунтов и т.д.

Обнаруженные дефекты должны быть в обязательном порядке устранены до начала выполнения последующих работ или ввода объекта в эксплуатацию.

6. ТИПОВЫЕ УЗЛЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ МАТЕРИАЛОВ НПО «СТРИМ»

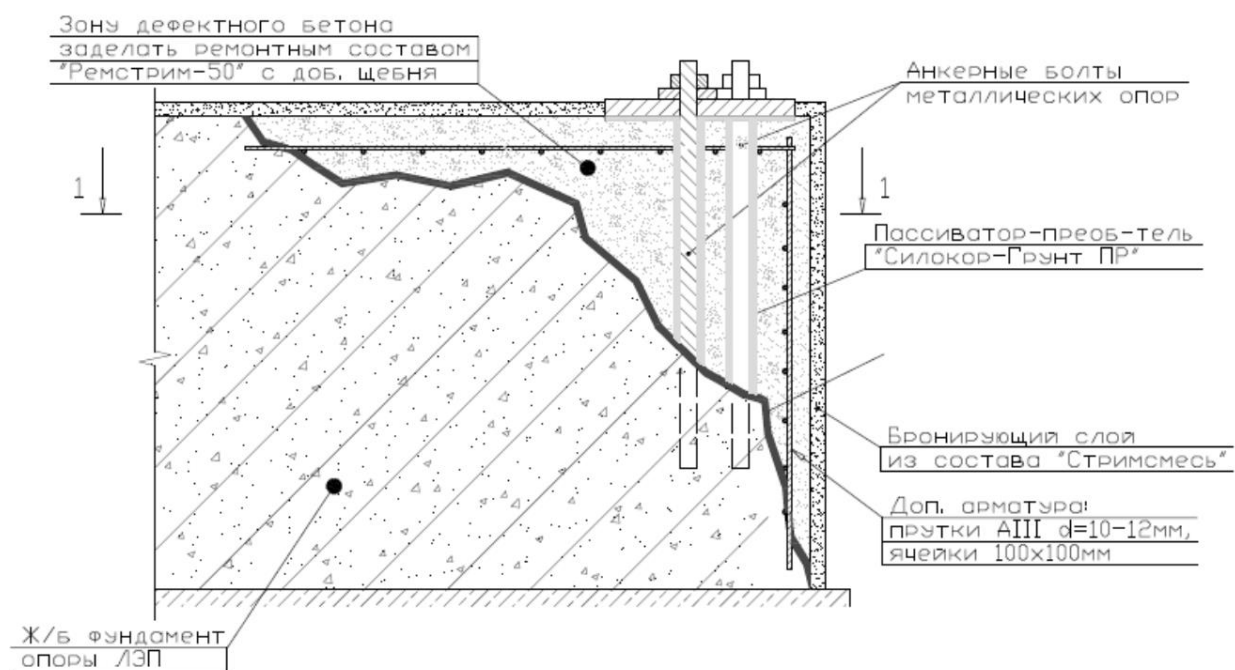
В данном разделе представлены некоторые типовые узлы с применением материалов производства НПО «Стрим».

Типовые узлы позволяют показать наглядность и принципы применения представляемых материалов.

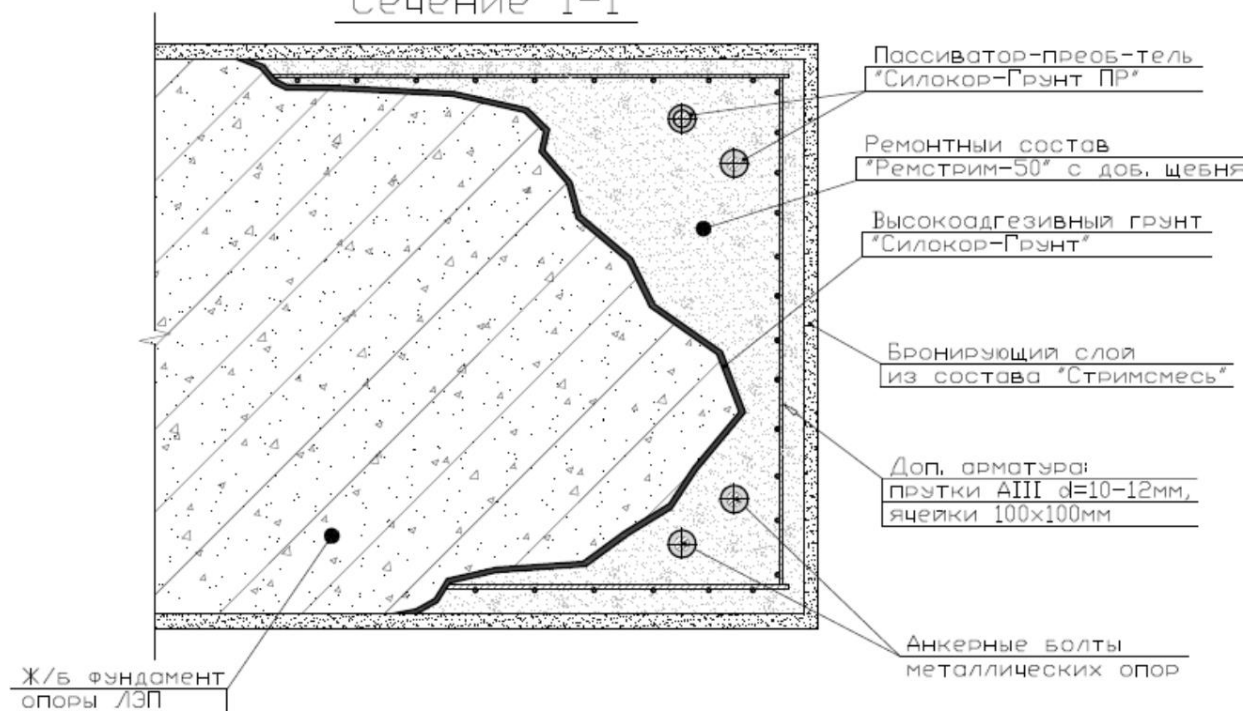
Однако, для разработки проектного решения для конкретного объекта, следует учитывать особенности сооружения: сведения о конструктиве, виды выявленных разрушений и дефектов, условия эксплуатации объекта, цели проводимых работ, методы производства работ и т.п.

По дополнительному запросу, технический отдел **НПО «Стрим»** выполняет разработку технических решений, узлов (в том числе проработанных в программе AutoCAD) под определенный объект на основе предоставленных исходных данных по объекту и с учётом требований нормативной документации.

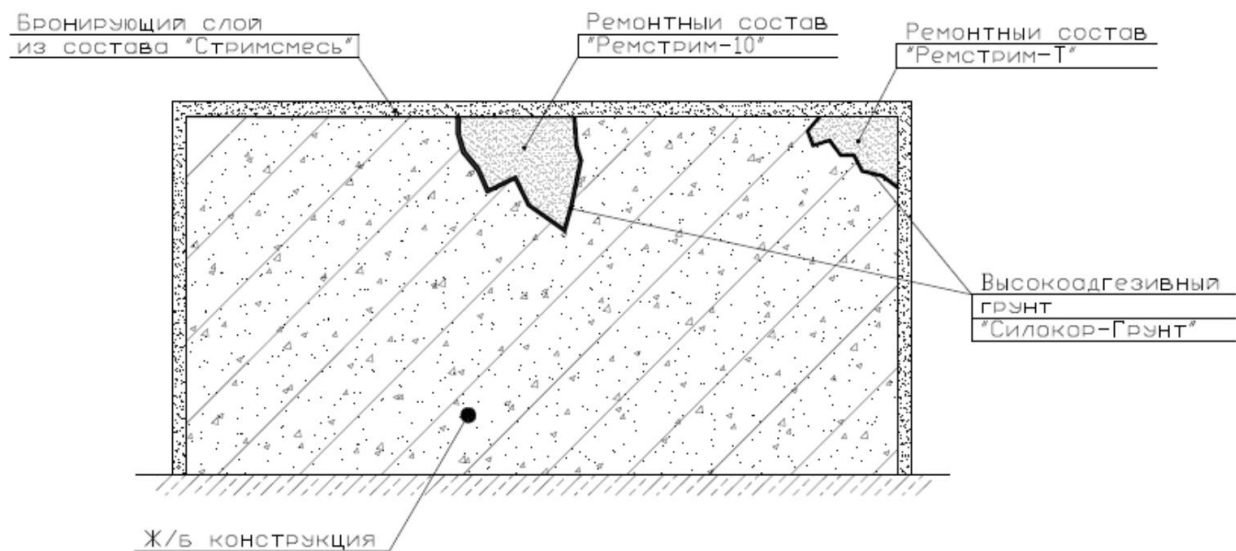
6.1. Конструкционный ремонт ж/б фундаментов опор ЛЭП



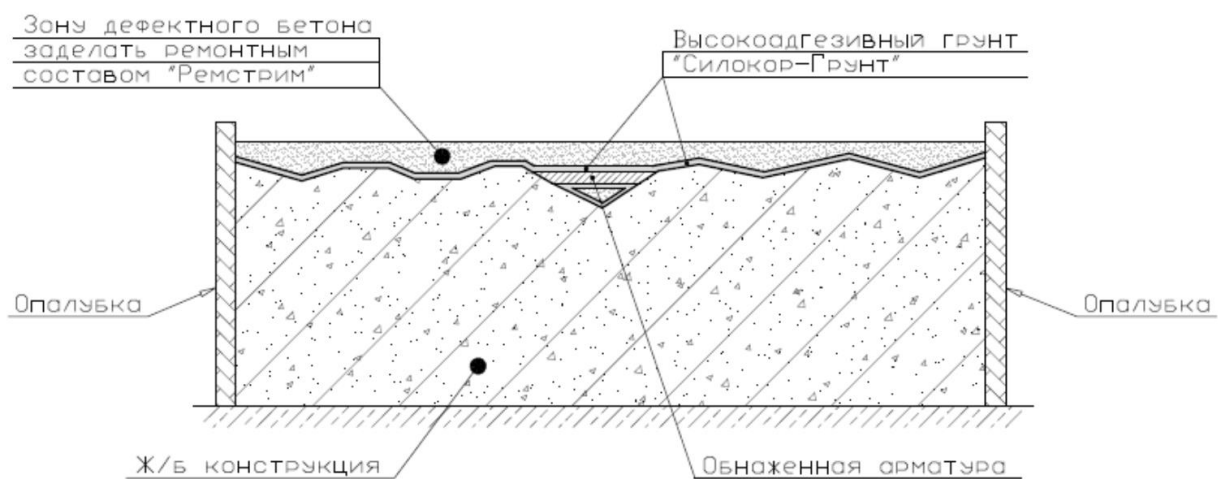
Сечение 1-1



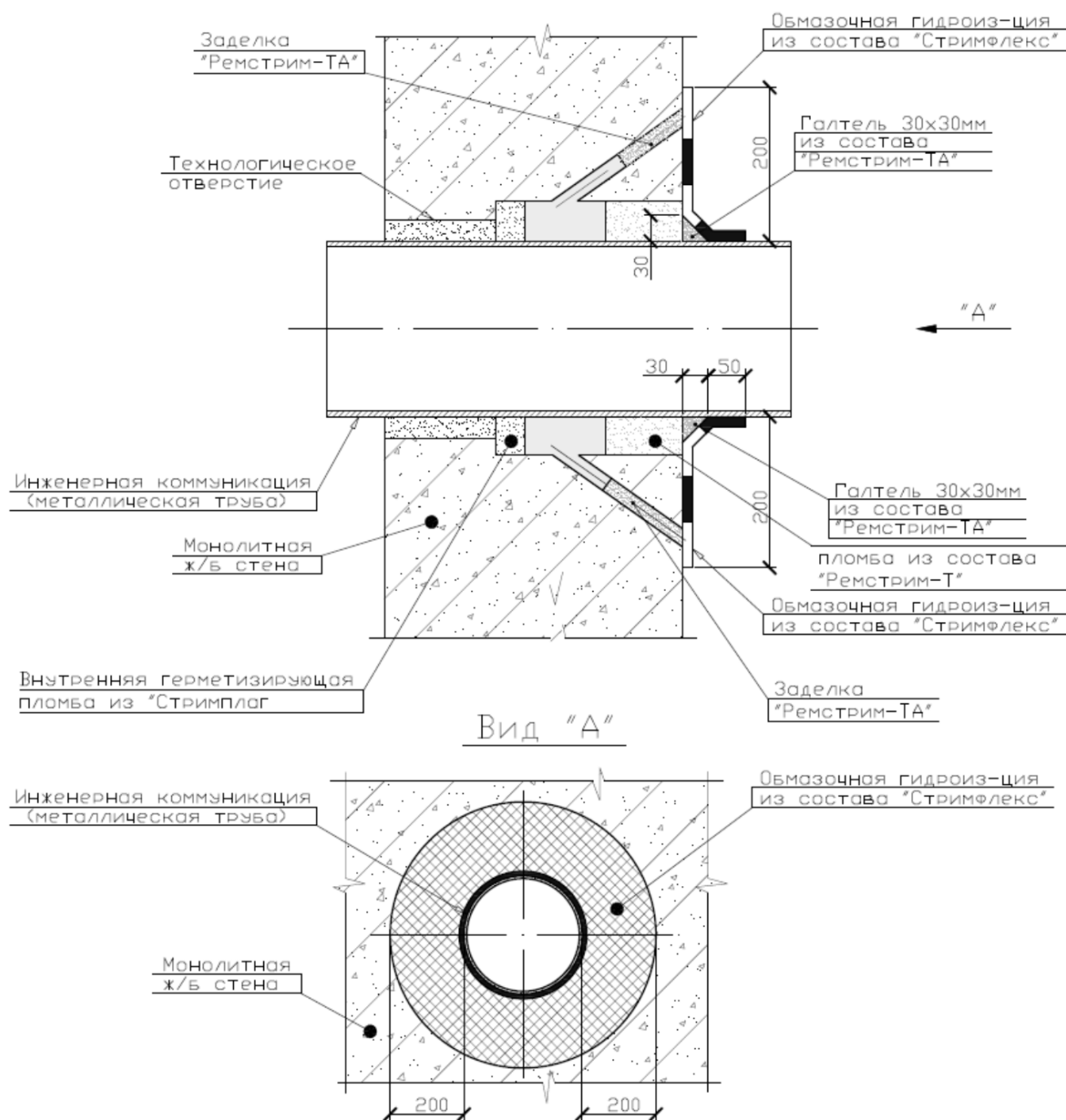
6.2. Конструкционный ремонт с последующим устройством гидроизоляционной защиты



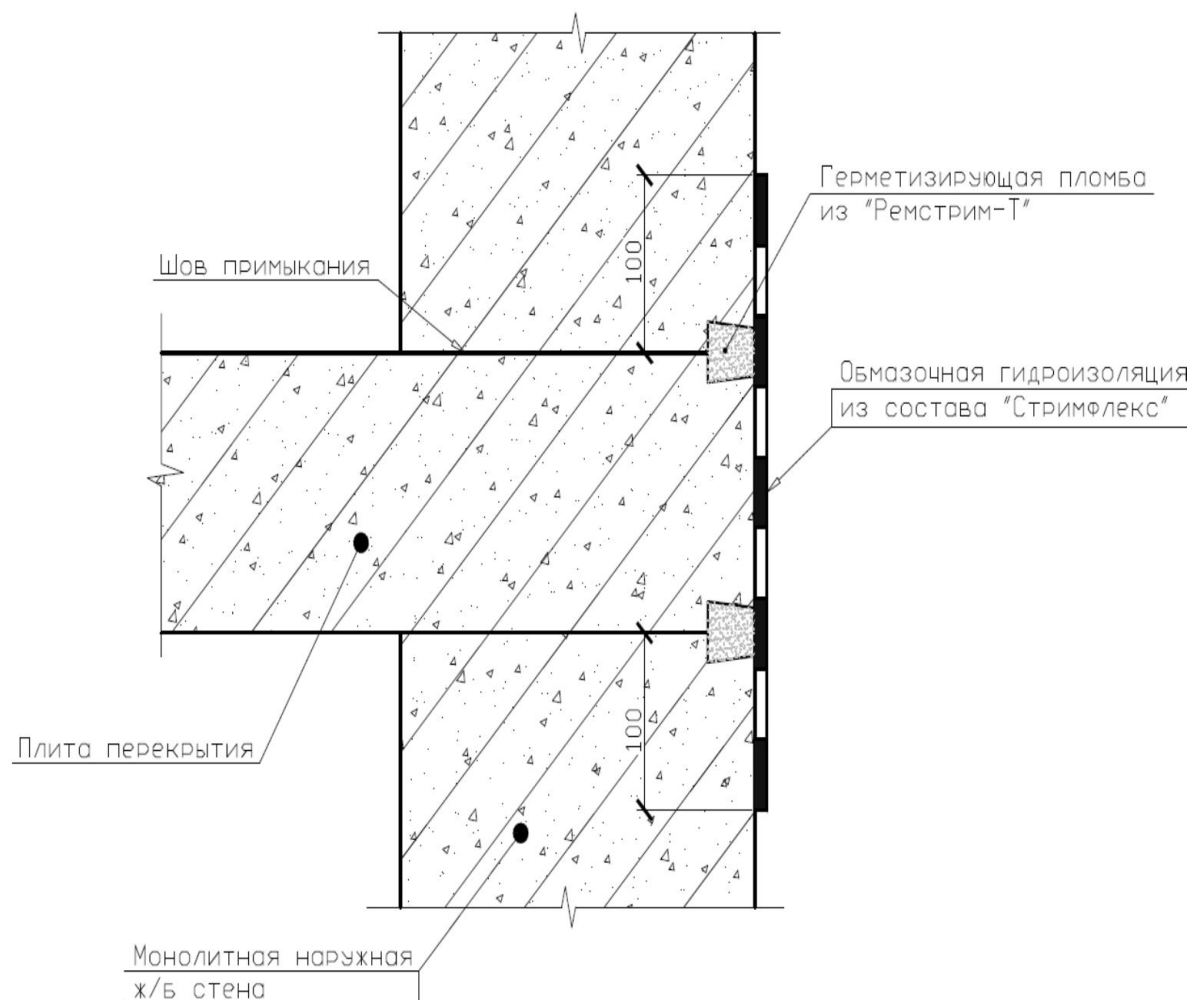
Конструкционный ремонт с применением опалубки



6.3. Гидроизоляция мест ввода инженерных коммуникаций методом инъектирования

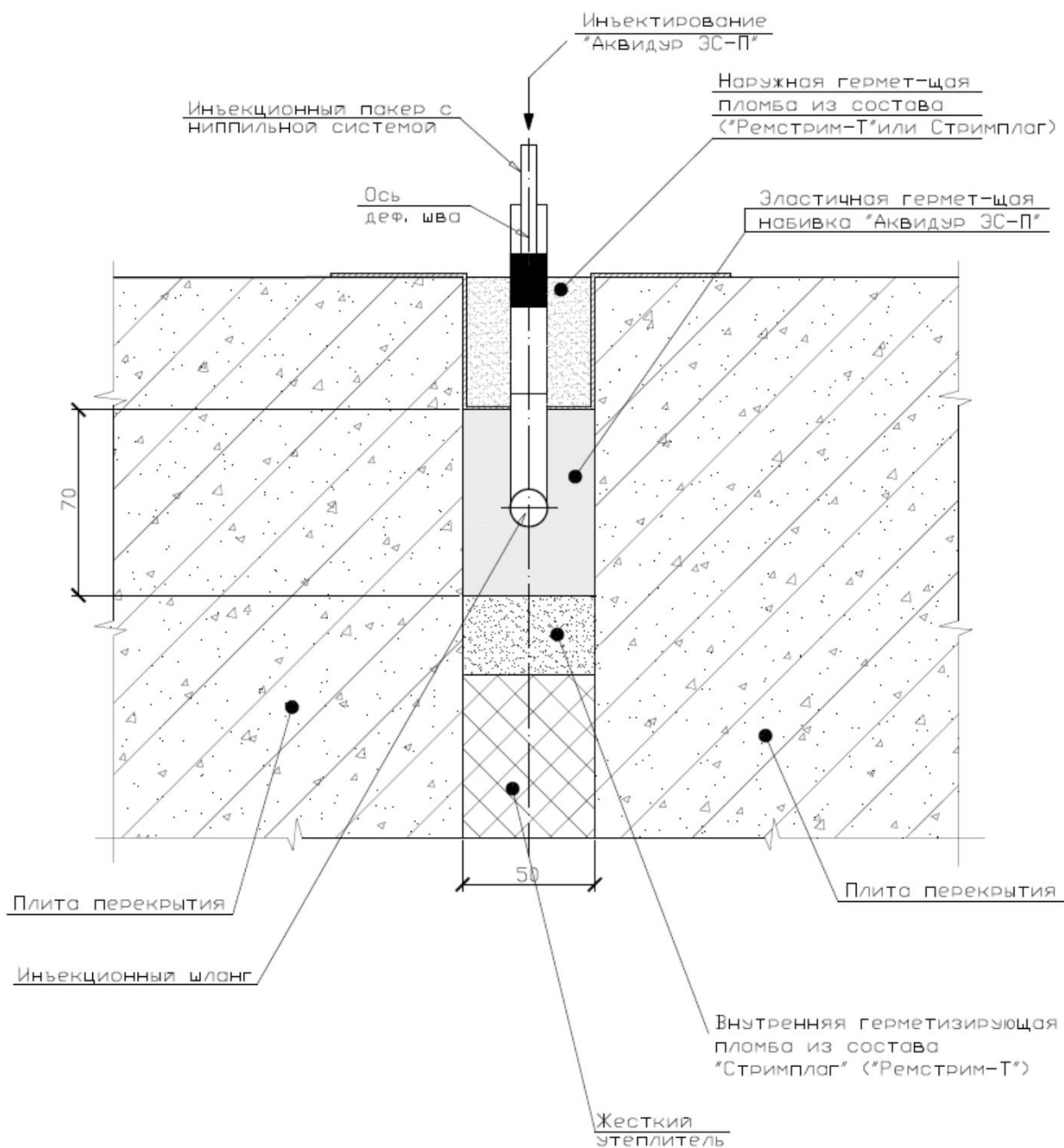


6.5. Герметизация конструктивного шва примыкания плита перекрытия-наружная стена



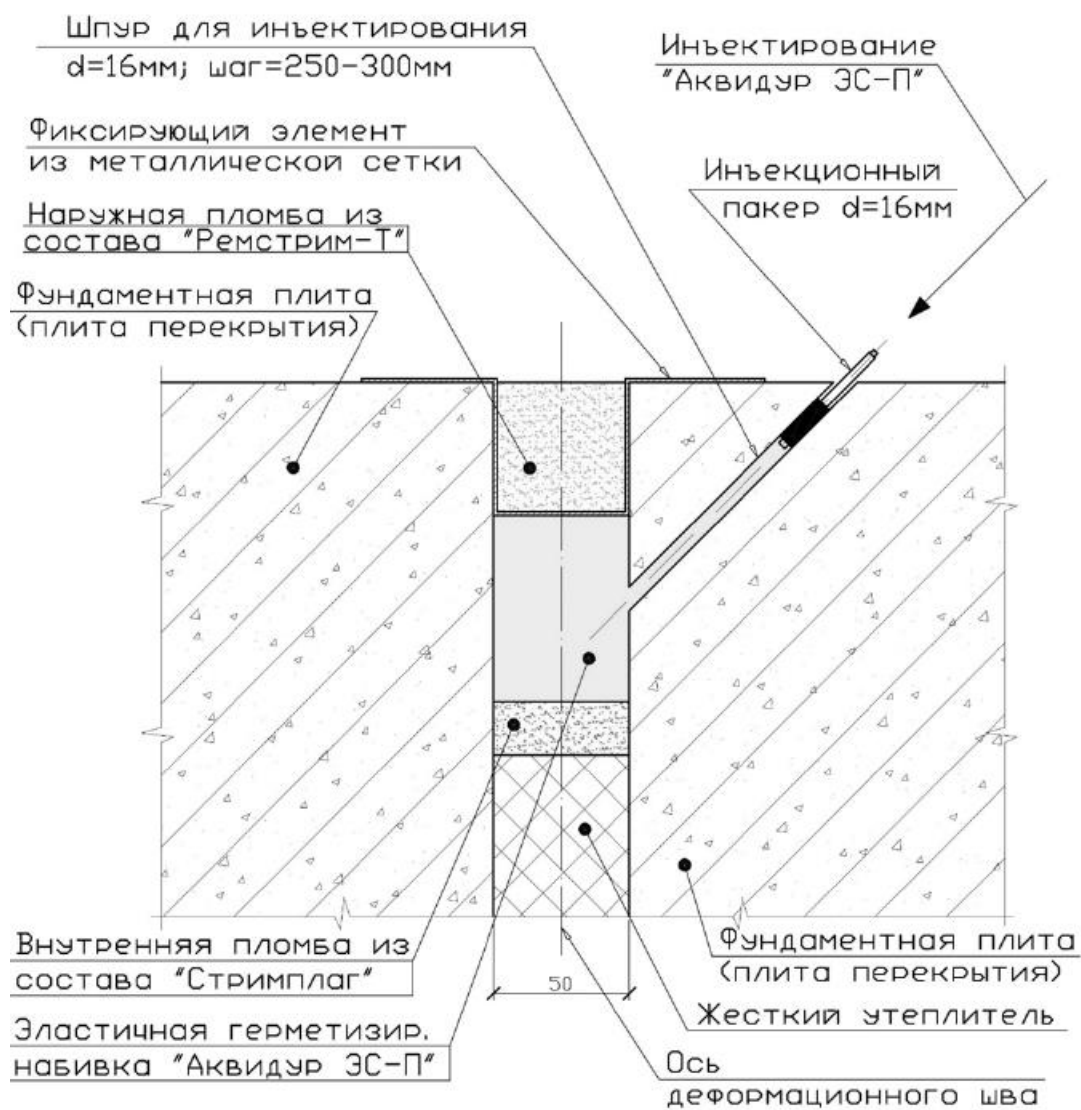
6.6. Герметизация деформационного шва с применением инъект-системы

Первый этап

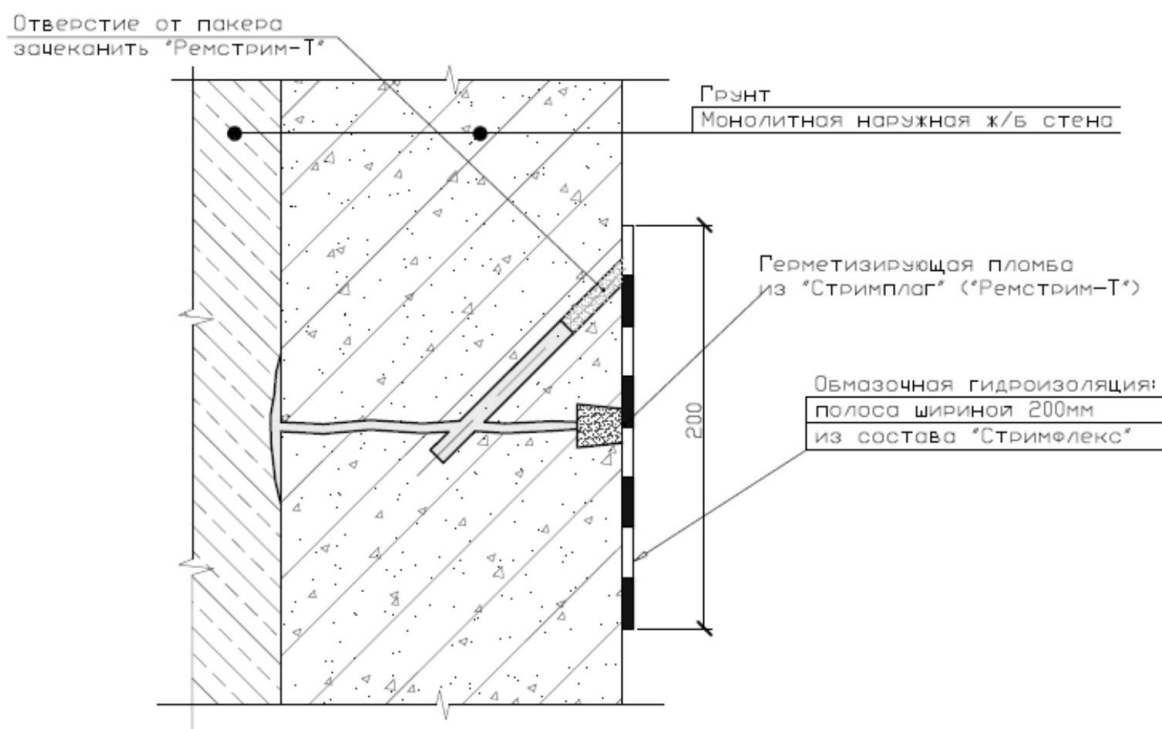


6.7. Герметизация деформационного шва методом инъектирования

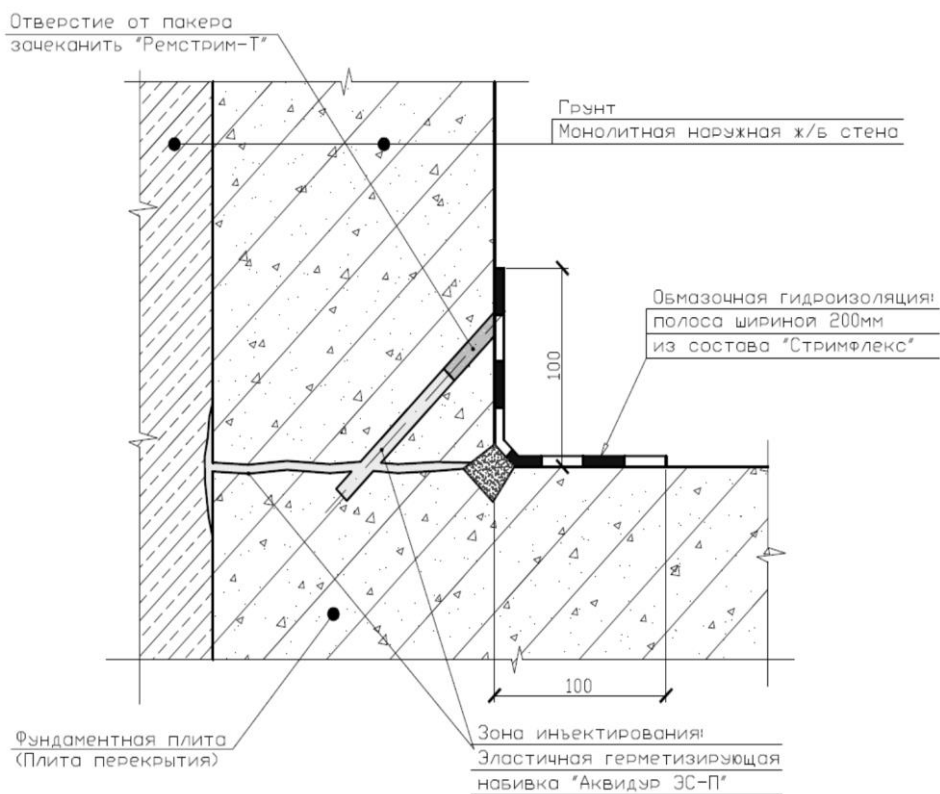
Первый этап



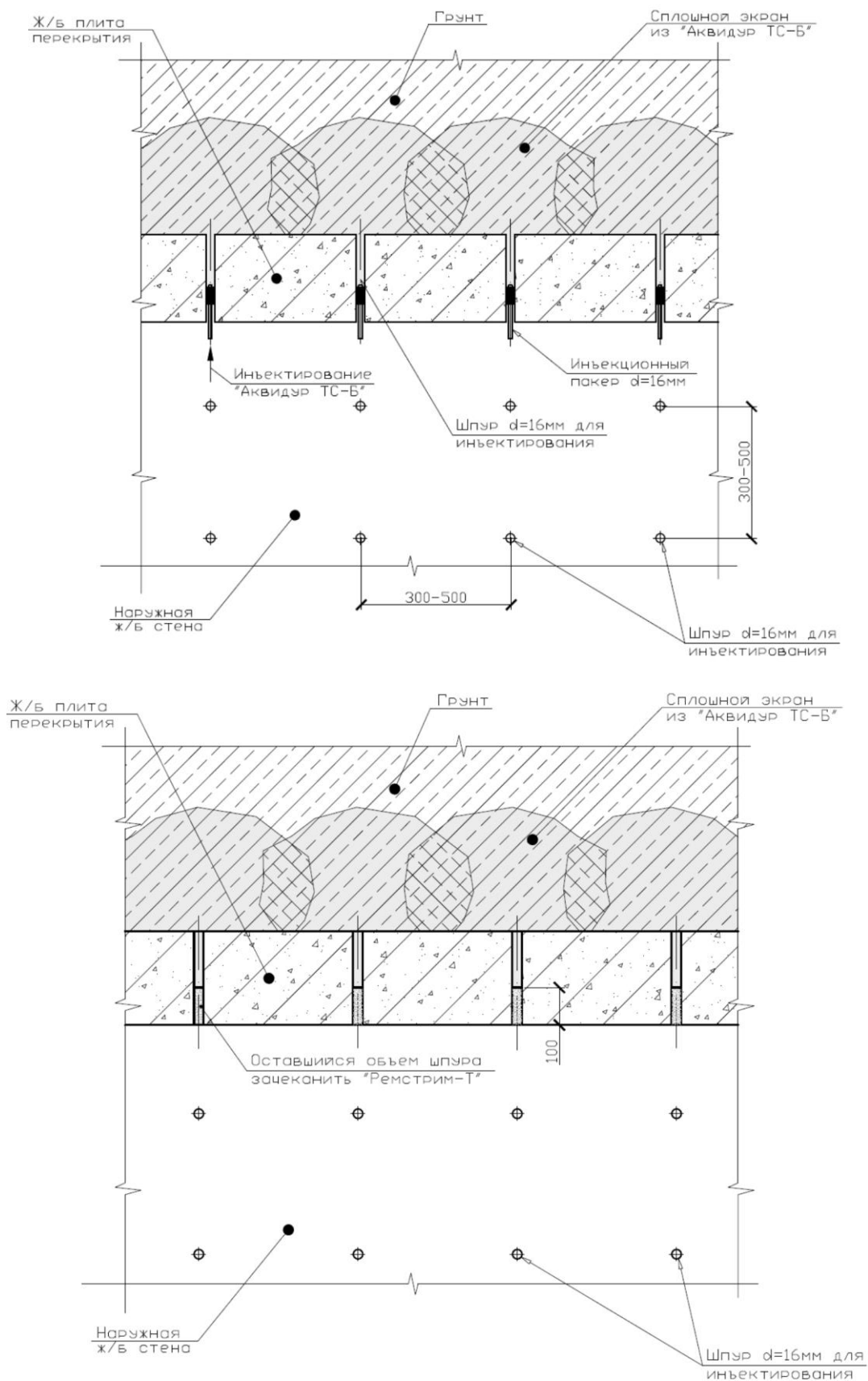
6.8. Гидроизоляция технологических швов и трещин



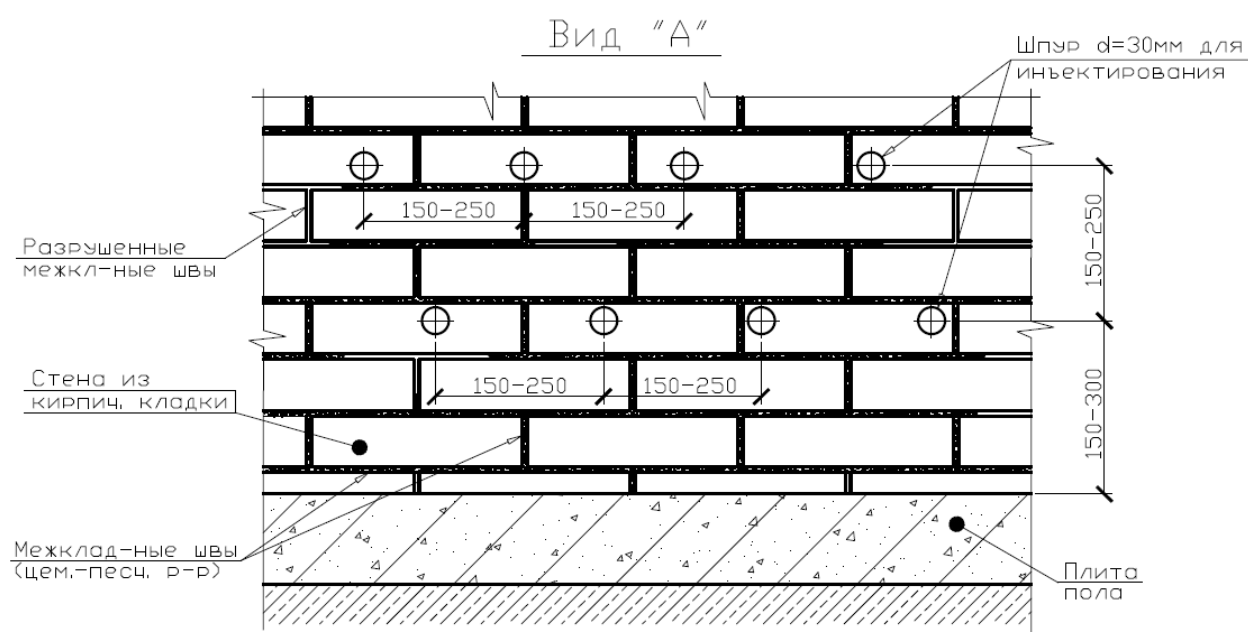
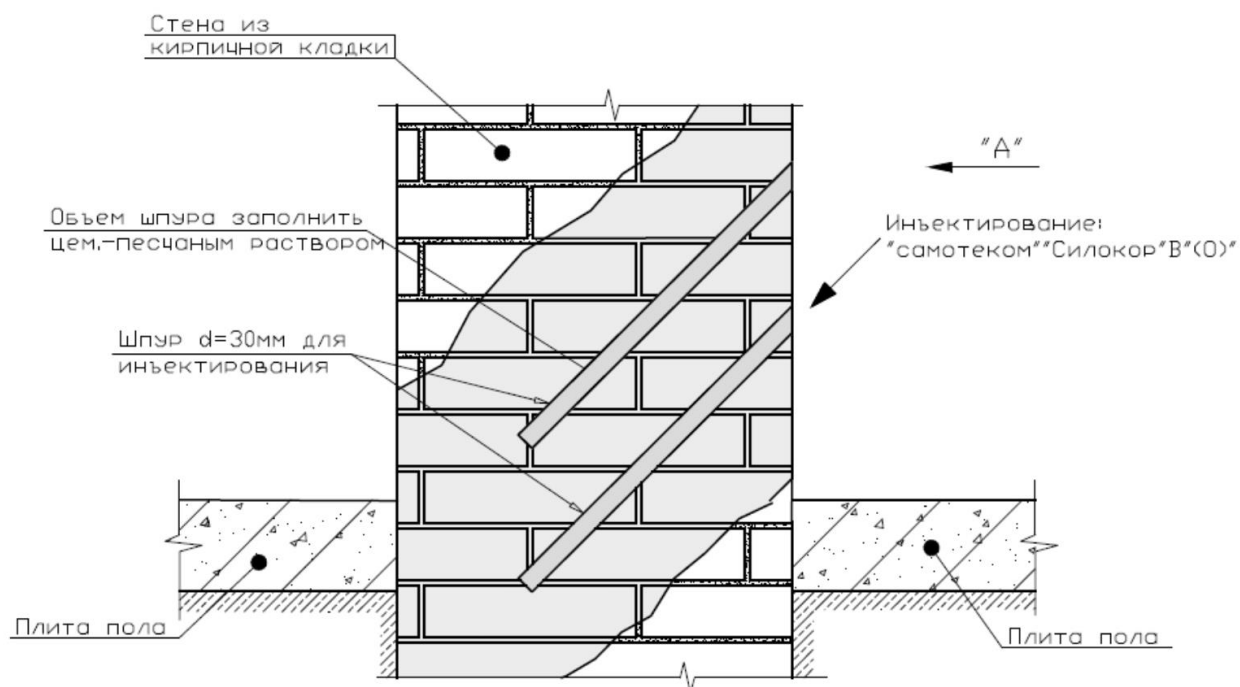
6.9. Герметизация конструктивных швов примыкания фундаментная плита-наружная стена



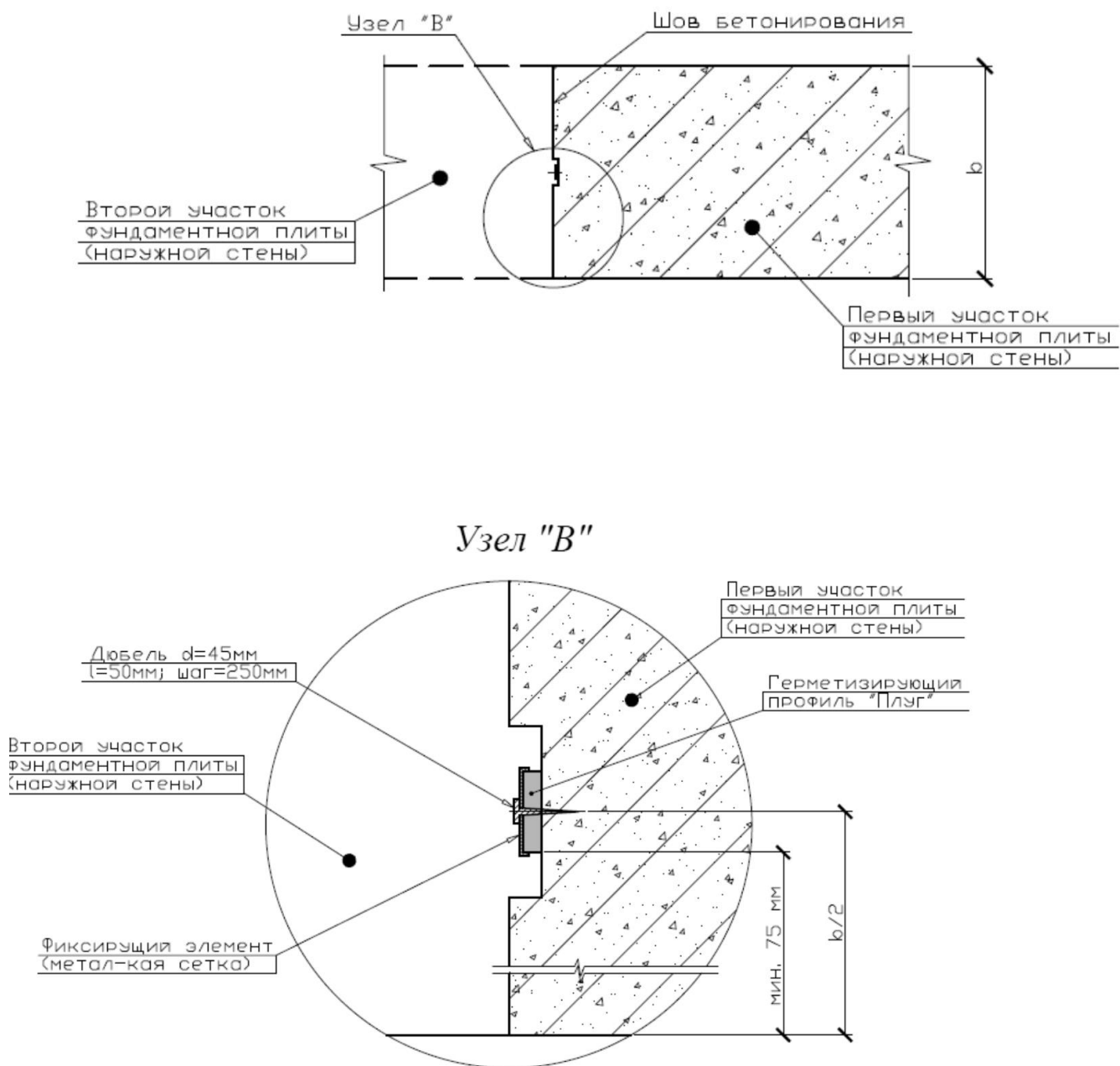
6.10. Гидроизоляция методом законтурного инъектирования гидроактивных пенополиуретанов подземного перехода



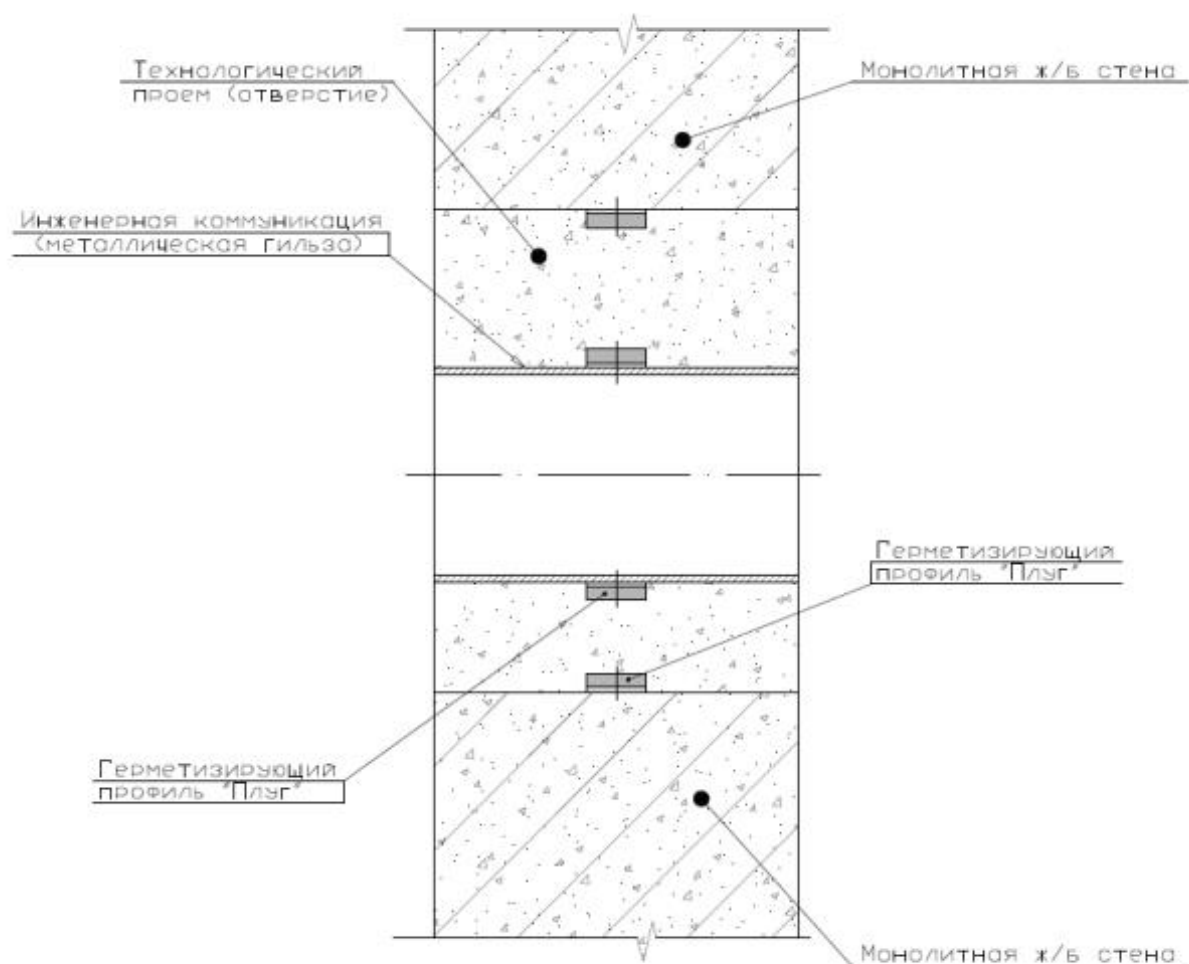
6.11. Устройство отсечной гидроизоляции конструкций методом инъектирования самотёком с использованием гидрофобизаторов



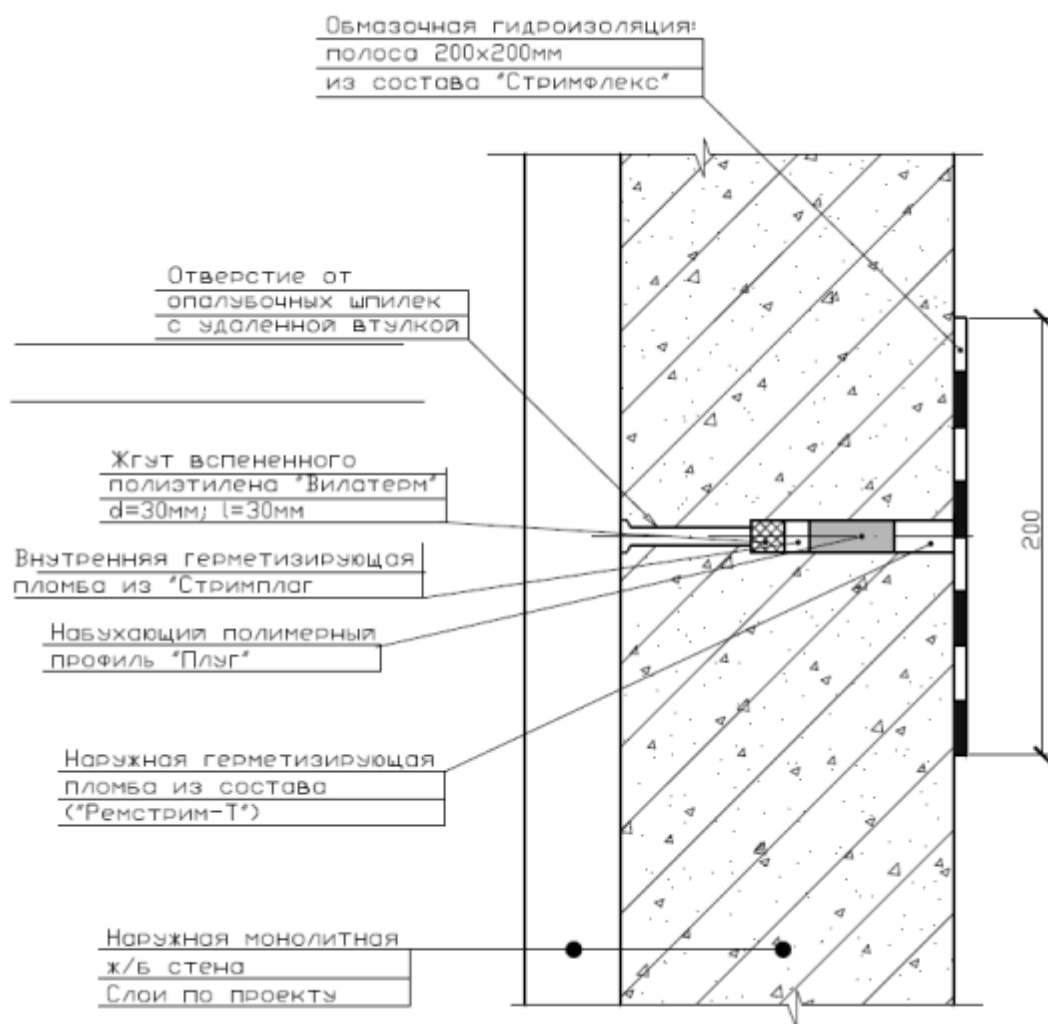
6.12. Герметизация технологического шва бетонирования с применением профиля «ПЛУГ»



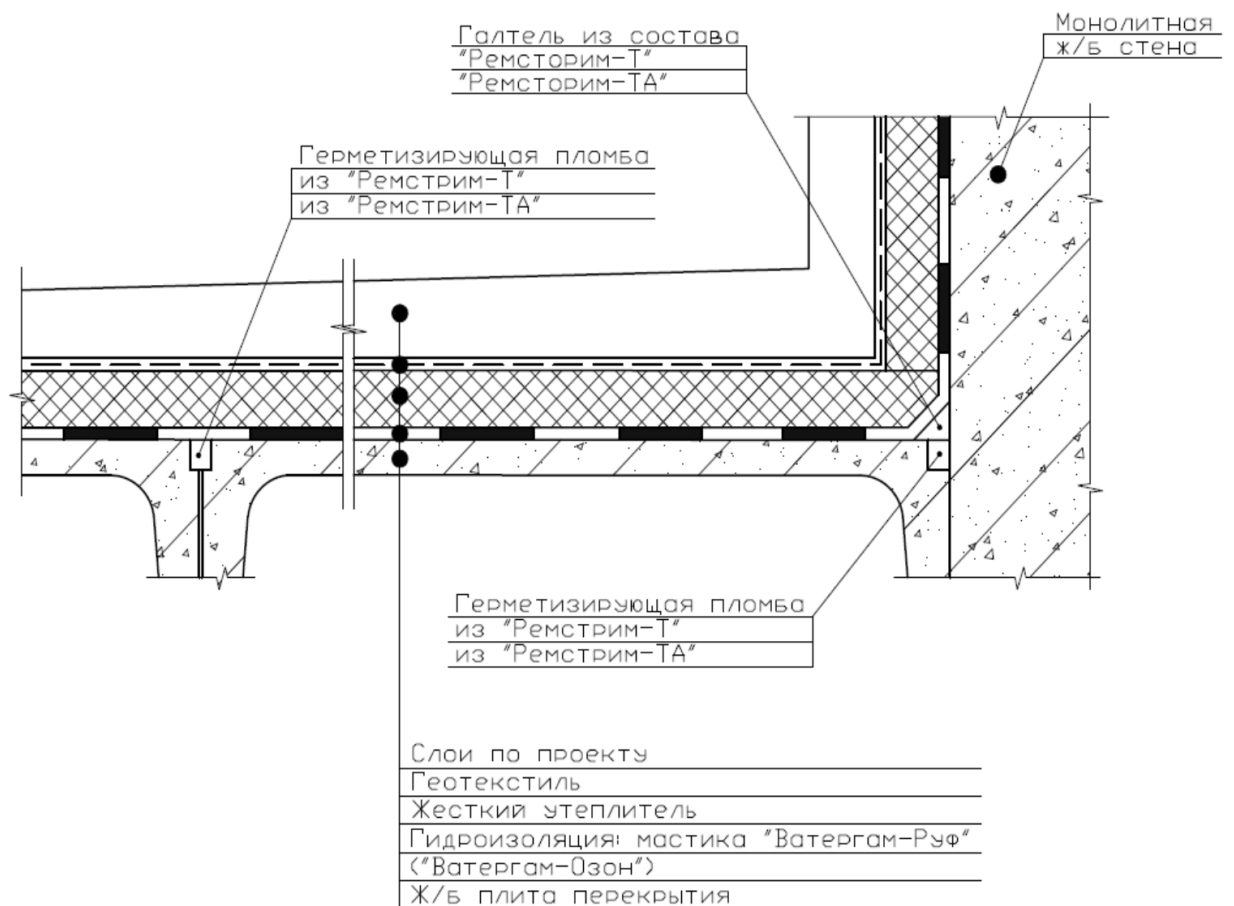
**6.13. Герметизация мест вводов инженерных коммуникаций
в местах технологических проёмов применением профиля «ПЛУГ»**



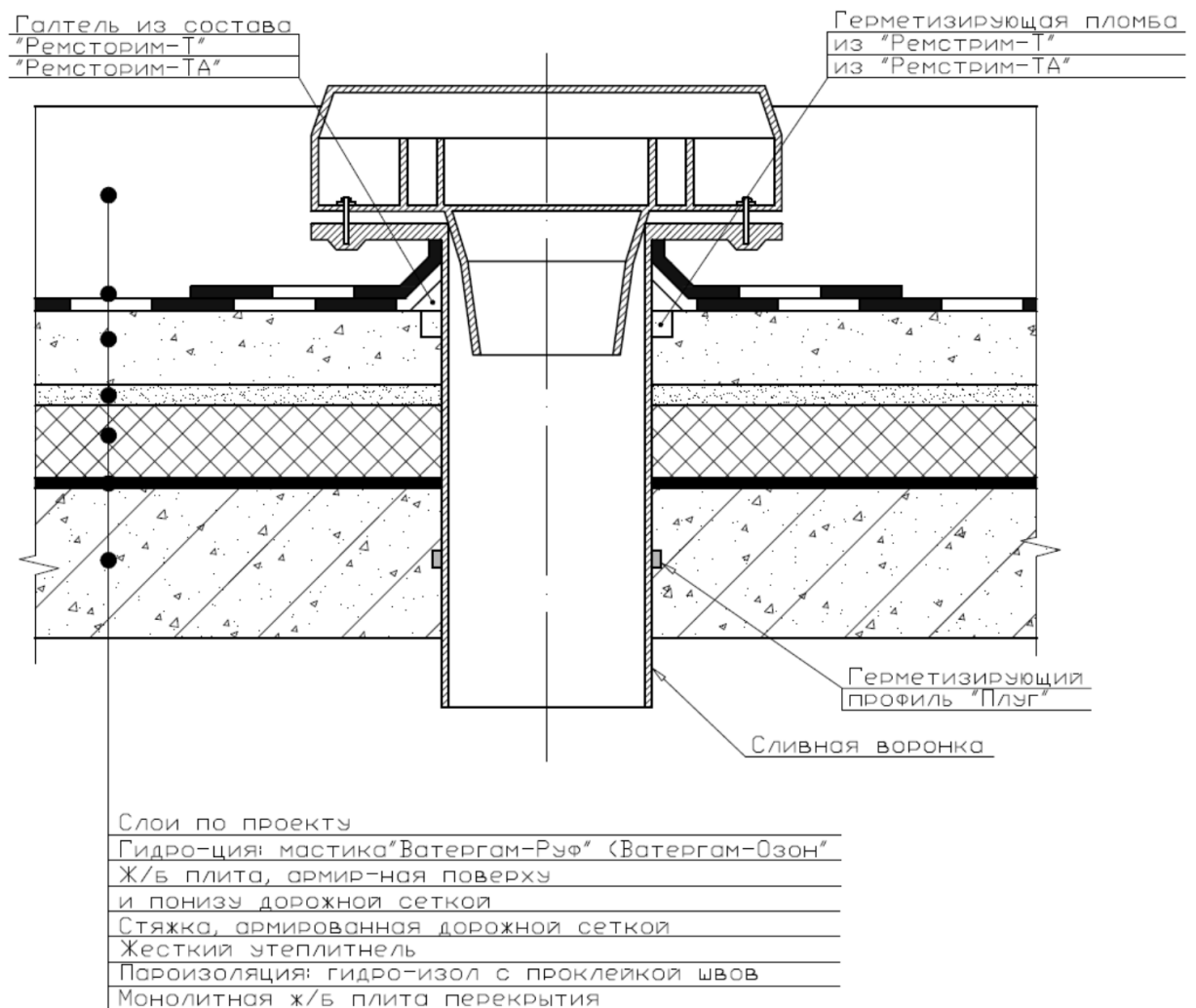
6.14. Герметизация отверстий от опалубочных шпилек с неуда­ленными пластиковыми втулками



6.15. Гидроизоляция кровли с применением битумно-полимерных мастик Ватергам «Руф» и Ватергам «Озон»
Зона примыкания к монолитной ж/б стене

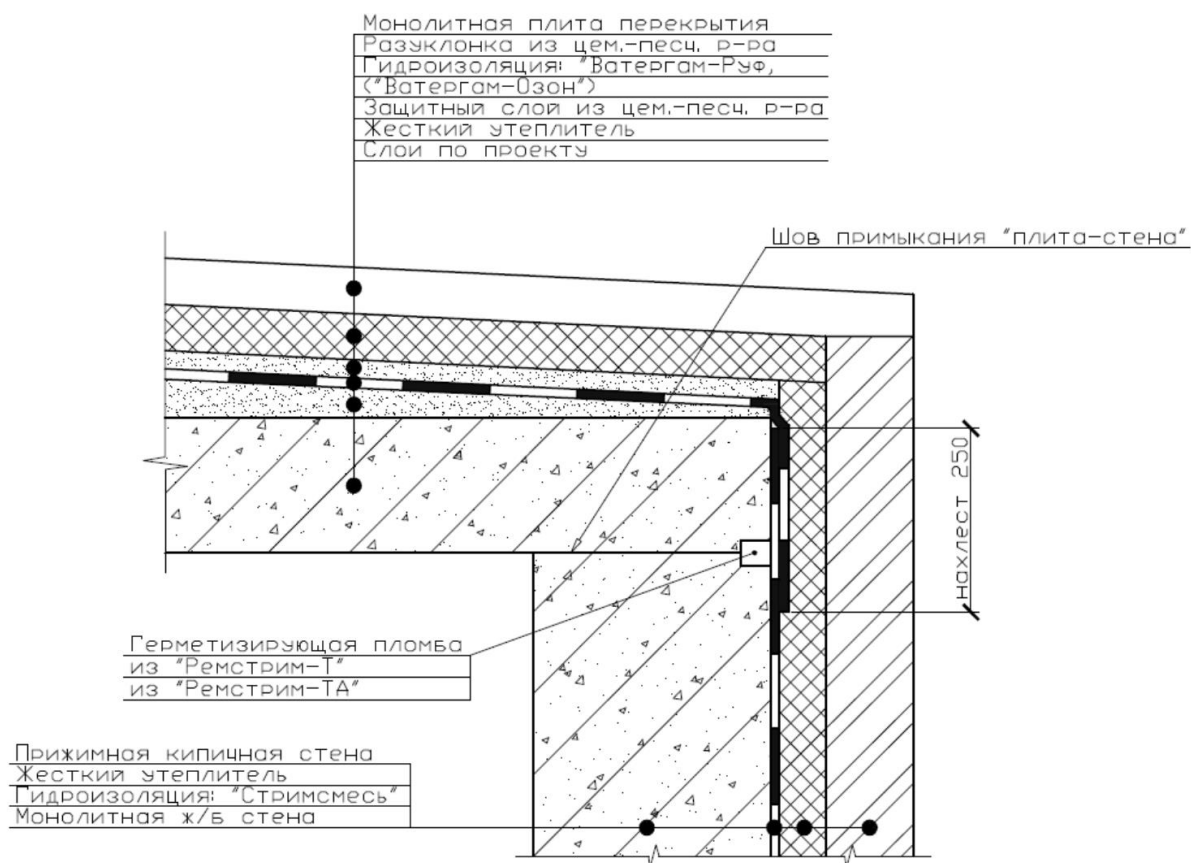


6.16. Гидроизоляция кровли с применением битумно-полимерных мастик Ватергам «Руф» и Ватергам «Озон»
Зона ввода инженерной коммуникации

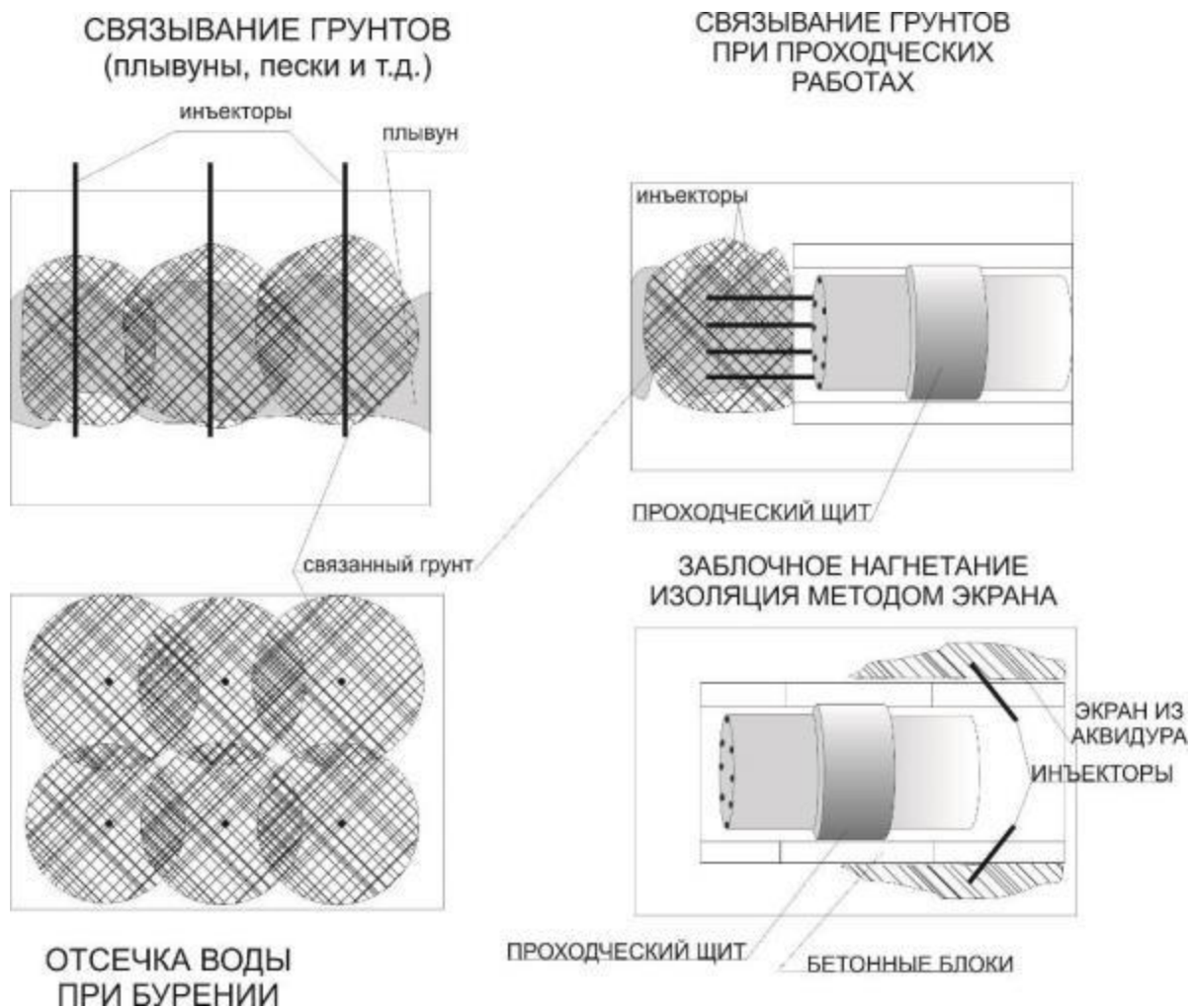


6.17. Гидроизоляция кровли с применением битумно-полимерных мастик Ватергам «Руф» и Ватергам «Озон»

Герметизация шва в зоне примыкания плиты перекрытия к наружной стене



6.18. Связывание грунтов и отсечка водоносных слоёв



ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1

Классификация трещин и дефектов, возникающих в ходе строительства массивных и крупноразмерных конструктивных элементов транспортных сооружений

№ п/п	Причины возникновения трещин и дефектов	Решения, заложенные в проекте или используемые в процессе строительства	Вероятное влияние на качество конструкций, возможные места расположения дефектов и трещин и период их проявления
1. Трещины конструктивного происхождения			
1.	Несоблюдение в проекте требований по назначению расстояний между постоянными температурно-деформационными швами в автодорожных и железнодорожных тоннелях, подпорных стенках, устоях мостов и других конструктивных элементах, например, требований п.5.4.1.8 СП 122.13330.2012 «Тоннели железнодорожные и автодорожные. Актуализированная редакция СНиП 32-04-97», где установлено предельное расстояние между температурно-деформационными швами, не превышающее 40 м.	В конструктивных элементах в проектах назначают расстояния между температурно-деформационными швами до 85 м (Гагаринский тоннель) и до 160 м (тоннель на Волоколамском шоссе под каналом им. Москвы).	Температурные трещины с раскрытием от 0,1 до 0,7 мм (и более): в днище тоннеля – перпендикулярные и параллельные оси; в стенах – вертикальные; в перекрытиях – перпендикулярные, а в широких тоннелях и параллельные оси тоннеля; в подпорных стенках – вертикальные. Проявляют в период строительства или при резких похолоданиях в зимний период в времени.
2.	Неправильное назначение в проекте расчётной температуры замыкания швов в рамных конструкциях при проведении расчётов.	Температура замыкания швов назначается по температуре наружного воздуха, а не по фактической температуре твердеющего бетона в момент превращения бетона в упругий материал (прочность 0,25...0,3 R ₂₈).	Превышение в железобетонной конструкции величины фактических растягивающих напряжений над принятой в расчёте величине напряжений.

№ п/п	Причины возникновения трещин и дефектов	Решения, заложенные в проекте или используемые в процессе строительства	Вероятное влияние на качество конструкций, возможные места расположения дефектов и трещин и период их проявления
3.	Назначение в проектах высоких классов бетона для массивных железобетонных конструктивных элементов.	Применяют бетон классов В35, В40, В45 вместо бетонов классов В25, что приводит к перерасходу цемента и перегреву конструкций от экзотермии цемента.	Вертикальные, горизонтальные и косые трещины; уменьшение допустимой величины предельной растяжимости бетона, твердеющего при высоких температурах.
4.	Отсутствие вутов в зоне сопряжения стен с перекрытиями и стен с дном	Проектное решение приводит к появлению концентраторов напряжений.	Вертикальные трещины в стенах, трещины перпендикулярные оси сооружения в перекрытиях.
5.	Недоучёт особенностей усадки бетона в стеснённых условиях, желание исключить учёт работы бетона в зоне растяжения	Усиленной армирование для обеспечения требования СНиП 2.03.01-84* 3-ей категории трещиностойкости при принятых расстояниях между швами; не оговорены требования по допустимой усадке бетона.	Укладываемый бетон в стеснённых условиях не имеет возможности свободной усадки, особенно в сборно-монолитных конструкциях, что приводит к возникновению усадочных трещин в стенах. Затруднено соблюдение требований о недопустимости касания виброулавочной арматурного каркаса и опалубки; образование щербенистости и зон отрыва защитного слоя.
6.	Упрощение сложных конструктивных схем тоннеля при проведении расчётов на трещиностойкость.	Принята регулярная схема армирования без учёта работы пространственной конструкции и возникновения зон с концентрацией напряжений.	Образование трещин в углах стен и перекрытий на стадии строительства и эксплуатации; Углубляет трещинообразование от технологических факторов.

№ п/п	Причины возникновения трещин и дефектов	Решения, заложенные в проекте или используемые в процессе строительства	Вероятное влияние на качество конструкций, возможные места расположения дефектов и трещин и период их проявления
7.	Различие в величине коэффициентов температурного линейного расширения бетона и арматуры.	Приняты одинаковыми. В СНиП не заложены требования по проверке и сопоставлению значений этих коэффициентов для бетона и металла.	Увеличение растягивающих напряжений в бетоне при остывании конструкции, если коэффициент термического линейного расширения (КТЛР) арматуры выше КТЛР бетона.
8.	Недоучёт особенностей термонапряжённого состояния отдельных частей разномассивных элементов конструкций на стадии твердения бетона и в период эксплуатации сооружения.	В проектах не осуществляется расчёт теплового и термонапряжённого состояния разномассивных конструкций.	Появление в маломассивной части конструкций, перпендикулярных к массивной части или трещины на зоне контакта этих частей.
9.	Недоучёт наличия напряжённого состояния в забетонированных отдельных элементах, не связанных в процессе строительства в единую конструкцию и подвергаемых раннему нагружению.	Не указываются условия перераспределения нагрузок в период строительства, связанных с последовательностью выполнения работ; не учитывается собственное термонапряжённое состояние в бетоне.	Образование силовых трещин при снятии опалубки в местах концентрации напряжений; образование трещин в период эксплуатации сооружения.
10.	Отсутствие требований к прочности бетона на растяжение	Принимается общепринятое значение, составляющее 10% от проектной прочности бетона при сжатии.	Проведённое ЦНИИС в Российском химико-технологическом университетом им. Д.И. Менделеева определение фактической активности цемента, поступающих на бетонные заводы показало, что их прочность на сжатие не соответствует паспортным данным;

			более низкая прочность приводит к снижению трещиностойкости конструкции по сравнению с расчётной.
№ п/п	Причины возникновения трещин и дефектов	Решения, заложенные в проекте или используемые в процессе строительства	Вероятное влияние на качество конструкций, возможные места расположения дефектов и трещин и период их проявления
2. Организационные причины возникновения трещин			
11.	Сжатые сроки ведения работ в резко изменяющихся климатических условиях при частично меняющихся организационно-технологических факторах и при внесении изменений в проектные решения.	Отсутствие проекта организации строительства, полного проекта производства работ и соответствующих технологических карт, гибких схем производства работ.	Темпы ведения работ не соответствуют (опережают) скорости протекания физико-химических процессов в бетоне, что приводит к возникновению зон с высокой неоднородностью материала, способствующей снижению трещиностойкости.
12.	Необходимость укладки больших объёмов бетона и высокие темпы бетонирования.	Поставка бетона с нескольких заводов.	Темпы ведения работ не соответствуют (опережают) скорости протекания физико-химических процессов в бетоне, что приводит к возникновению зон с высокой неоднородностью материала, способствующей снижению трещиностойкости.
3. Организационно-технологические причины			
13.	Неоптимальное бетонирование по элементам	Нет учёта условий загрузки конструкции; рабочие швы в перекрытии не всегда устраиваются в зоне нулевых моментов.	Появление силовых трещин в перекрытии при снятии опалубки.
14.	Нечёткая увязка работы строительной лаборатории в момент укладки бетона с заводом-поставщиком.	Отсутствие оперативного управления подвижностью бетонной смеси.	Увеличение перерывов в бетонировании, нет совместной проработки вибратором, укладываемого и ранее уложенного слоя, трещины и полости в забетонированных

			конструкциях.
15.	Отсутствие резерва в технологической оснастке.	Неувязка в графиках производства работ.	Увеличение перерывов в бетонировании сверх регламентированных при выходе из строя оборудования; образование дополнительных швов.
№ п/п	Причины возникновения трещин и дефектов	Решения, заложенные в проекте или используемые в процессе строительства	Вероятное влияние на качество конструкций, возможные места расположения дефектов и трещин и период их проявления
16.	Недостаточная оснащённость оборудованием для обеспечения требуемых регламентом температурных условий при заданном темпе ведения работ.	Отсутствие должной координации строительно-монтажных работ.	При отсутствии оборудования для локального обогрева основания и ранее забетонированных участков сложно обеспечить допустимую разницу температур между основанием и укладываемой бетонной смесью; возникновение вертикальных трещин из-за высоких перепадов температур в период замыкания конструкции.
17.	Отсутствие научного сопровождения производства строительных работ.	Неоправданное желание сэкономить деньги на научном сопровождении.	Не представляется возможным принятие оперативных решений при возникновении нерегламентированных ситуаций.
18.	Наличие навала грунта на конструкции, не объединённые к моменту загрузки в единую рамную систему	Ранняя засыпка стен.	Вертикальные силовые трещины на поверхностях стен.
19.	Нарушение технологического регламента	Несоблюдение требований по глубине обогрева основания. Бетонирование днища без частичного бетонирования стен. Увеличение толщины укладываемых слоёв	Вертикальные трещины в стенах и трещины в перекрытии, перпендикулярные оси тоннеля. Щебенистость из-за перевибрирования смеси.

		бетона сверх регламентированных. Несоблюдение требований при уходе за бетоном, снятие опалубки и тепловлагозащитных покрытий при больших перепадах температур бетона и окружающей среды.	
20.	Отсутствие проработки возможных аварийных ситуаций.	Нарушение этапов возведения стеновых конструкций из-за необходимости устройства только лотковой части при оползневых явлениях.	Перпендикулярные трещины в стенах от зоны объединения с лотком.
№ п/п	Причины возникновения трещин и дефектов	Решения, заложенные в проекте или используемые в процессе строительства	Вероятное влияние на качество конструкций, возможные места расположения дефектов и трещин и период их проявления
21.	Применение при доставке к месту укладки только бетононасосов.	Необходимость перехода на высокоподвижные смеси.	Отсутствие требований по сохранению проектной морозостойкости с использованием модификаторов приводит к неоднородности бетона по данному показателю; возможно образование дефектов в период эксплуатации сооружения.
4. Элементы неизученности			
22.	Отсутствие данных о влиянии на переармирования трещиностойкость.	Отсутствие финансирования научных разработок.	Образование трещин в период эксплуатации при изменении погодных условий и при изменении нагрузок.
23.	Влияние перехода от строительной стадии к частично эксплуатационной.	-«-	Образование трещин при поэтапном объединении элементов автодорожного и железнодорожного тоннелей и элементов инженерных коммуникаций.
24.	Отсутствие данных о влиянии комплекса факторов на устойчивость и трещиностойкость конструкций.	-«-	Совместное влияние конструктивных и организационно технологических факторов может влиять на количество образующихся дефектов.
5. Состояние нормативной базы и недостаточная комплексность системы управления качеством			
25.	Отсутствие полной научной		Не представлена возможность оперативного

	экспертизы проекта.		влияния на принятие проектных решений.
26.	Недостаточная полнота данных в существующих нормативных документах.	Принимается, что коэффициенты температурного линейного расширения стали и бетона равны.	Необходимо определение реально имеющих место коэффициентов для используемых сортаментов арматуры и конкретного состава бетона; в случае если коэффициент температурного линейного расширения стали меньше, чем эта характеристика для бетона, то при остывании конструкции арматура будет содействовать появлению температурных трещин.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Оценка химической стойкости покрытий из ремонтных составов «Ремстрим» и гидроизоляционного покрытия Стримсмель к некоторым агрессивным средам*

Таблица Б. 1

Агрессивная среда	Воздействие на необработанный бетон	Стойкость покрытия
Выхлопные газы	Возможно разрушение свежего бетона под воздействием нитритов, карбонатов, едких кислот	+
Азотная кислота 2%-40%	Быстрое разрушение	-
Алюмокалиевые квасцы	Разрушение бетонов с недостаточной стойкостью к сульфатам	+
Ацетон	Потеря жидкости за счет проникновения	+
Бараний жир	В твердом виде – медленное разрушение бетона, в растопленном – более быстрое	+
Бензин	Потеря жидкости за счет проникновения	+
Бензол	Потеря жидкости за счет проникновения	+
Бикарбонат натрия	Не оказывает вредного воздействия	+
Бисульфат аммония	Разрушение. Воздействие на металл через поры и трещины в бетоне	+
Бисульфат натрия	Разрушающее воздействие только для некоторых видов цемента	+/-
Бихромат калия	Разрушение	+/-
Борная кислота	Незначительное воздействие	+
Бромиды или броматы	Разрушение от газов. Жидкие бромиды разрушают, если содержат бромистоводородную кислоту и достаточное количество влаги	+
Буроугольное масло	В присутствии жирных масел – медленное разрушение	+
Стеаритбутин	Медленное разрушение	+
Вино	Не оказывает вредного воздействия, необходимо предупредить разложение	+
Газированная вода (CO ₂)	Редко содержит достаточное для разрушения количество солей аммония	+
Гидроксид аммония	Не вреден	+
Гидроксид кальция	Не вреден	+
Гидроксид калия 15%	Не вреден	+
Гидроксид калия 25%	Разрушение бетона	+/-
Гидроксид калия 95%	Разрушение бетона	+/-
Гидроксид натрия 1%-10%	Не вреден	+
Гидроксид натрия 20%-40%	Разрушение бетона	+/-
Глицерин	Медленное разрушение	+
Глюкоза	Медленное разрушение	+
Гуминовая кислота	Медленное разрушение	+
Дубильная кислота	Медленное разрушение	+

Дубильный сок	Разрушает, если кислотен	+
Дымовые газы	Горячие газы (400-100° F) вызывают терморазрушение. Охлажденные конденсируют сульфатные и хлоридные соединения, медленно разрушающие бетон	+
Жидкий аммиак	Оказывает вредное воздействие при содержании солей аммония	+
Зола/пепел	Вредное воздействие в мокром виде, когда выделяются сульфиды и сульфаты	+
Йод	Медленное разрушение	+
Карбазол	Не оказывает вредного воздействия	+
Карбонат калия	Не оказывает вредное воздействие, если не содержит сульфата калия	+
Карбонат натрия	Оказывает разрушающее воздействие только на некоторые виды цемента	+
Касторовое масло	Разрушает, особенно при взаимодействии с открытым воздухом	+
Квасцы	См. алюмокалиевые квасцы	+
Кислая вода	Медленно разрушается. Проникает в поры и трещины, воздействует на металл	+
Крезол	Медленное разрушение при наличии фенола	+
Ксилол	Потеря жидкости через проникновение	+
Машинное масло	Если есть жирные масла – медленное разрушение	+
Метиловый спирт	Потеря жидкости через проникновение	+
Метилэтилкетон	Потеря жидкости через проникновение	+
Миндалевое масло	Медленно разрушается	+
Молочная кислота 25%	Медленное разрушение	+
Морская вода	Разрушает бетон с недостаточной стойкостью к сульфатам, воздействие на металл через поры и трещины в бетоне	+
Муравьиная кислота (10-90%)	Медленное разрушение	+/-
Нефтяные масла (> 35°)	Потеря жидкости через проникновение	+
Нитрат аммония	Разрушение. Воздействие на металл через поры и трещины в бетоне	+/-
Нитрат кальция	Не оказывает вредного воздействия	+
Нитрат магния	Медленное разрушение	+
Нитрат натрия	Медленное разрушение	+
Овощи	Медленное разрушение	+
Оливковое масло	Медленное разрушение	+
Отходы скотобоен	Разрушение органическими кислотами	+
Пары аммиака	Могут вызвать разрушение свежего бетона или воздействовать на металл через поры свежего бетона	+
Перманганат калия	Не вреден, если нет сульфата калия	+
Рассол	Воздействие на металл через поры и	+

	трещины	
Свиное сало и жир	Сало – медленное разрушение, жир – более быстрое	+
Серная кислота 10%	Быстрое разрушение	+
Серная кислота 10%-93%	Быстрое разрушение	-
Сернистая кислота	Быстрое разрушение	-
Сероводород	Безвреден, но во влажных условиях в присутствии тиобактерий образует серную кислоту	+/-
Силос	Быстрое разрушение уксусными, масляными, молочными кислотами, иногда – ферментами кислот	+
Смазочное масло	Если есть жирные масла – медленное разрушение	+
Смола, вар, дёготь	Не вреден	+
Соли	Вредны	+
Соляная кислота 10%	Быстрое разрушение, воздействие на металл	+
Соляная кислота 30%	Быстрое разрушение, воздействие на металл	+/-
Соляной раствор	Разрушение	+
Сточные воды	Обычно не вредны	+
Сульфат кобальта	Разрушает бетон с недостаточной стойкостью к сульфатам	+
Сульфат алюминия больше 5%	Разрушение. Воздействие на металл через трещины и поры бетона	+/-
Сульфат алюминия менее 5%	Разрушение. Воздействие на металл через трещины и поры бетона	+
Сульфат аммония	Разрушение. Воздействие на металл через поры и трещины в бетоне	+/-
Сульфат железа II	Разрушает бетон с недостаточной стойкостью к сульфатам	+
Сульфат железа III	Разрушение	+
Сульфат кальция	Разрушение бетона с недостаточной стойкостью к сульфатам	+
Сульфат магния	Разрушает бетон с недостаточной стойкостью к сульфатам	+
Сульфат меди	Разрушает бетон с недостаточной стойкостью к сульфатам	+
Сульфат натрия	Разрушение бетона	+
Сульфат никеля	Разрушает бетон с недостаточной стойкостью к сульфатам	+
Сульфид аммония	Разрушение	+/-
Сульфид меди	Вреден, если содержит сульфат меди	+
Сульфид натрия	Разрушение бетона	+
Сульфит аммония	Разрушение	+/-
Сульфит натрия	При наличии сульфата натрия разрушает бетон	+
Суперфосфат аммония	Разрушение. Воздействие на металл через	+/-

	поры и трещины в бетоне	
Тетрахлорид углерода	Потеря жидкости через утечку	+
Тиосульфат аммония	Разрушение	+/-
Толуол	Потеря жидкости через проникновение	+
Уголь	Сульфиды, выделяющиеся из угля, могут окисляться до серной кислоты или железистого сульфата	+
Уксусная кислота до 30%	Медленно разрушается	+/-
Фенол	Медленное разрушение	+
Формалин	См. формальдегид	+/-
Формальдегид (37%)	Муравьиная кислота, образующаяся в растворе, медленно разрушает бетон	+/-
Фосфат натрия (одноосновный)	Медленное разрушение	+
Фосфорная кислота 10%	Медленное разрушение	+
Фосфорная кислота 85%	Медленное разрушение	+/-
Фруктовые соки	Разрушение вызывается кислотами и сахаром	+
Фторид аммония	Медленное разрушение	+
Фтористоводородная кислота 10%	Быстрое разрушение, включая металл	+/-
Фтористоводородная кислота 75%	Быстрое разрушение	-
Хлоргаз	Медленное разрушение влажного бетона	+
Хлорид аммония	Медленное разрушение. Воздействие на металл через поры и трещины в бетоне	+
Хлорид калия	Если присутствует хлорид магния – воздействие на металл через поры и трещины	+
Хлорид кальция	Через поры и трещины в бетоне воздействует на металл. Коррозия металла может вызвать раскол бетона	+
Хлорид магния	Медленное разрушение. Воздействие на металл через поры и трещины в бетоне	+
Хлорид меди	Медленное разрушение	+
Хлорид натрия	Воздействие через поры и трещины	+
Хлорированная вода	См. специальные химикаты: хлорноватистая кислота, гипохлорит соды и т.д.	+
Хлористая ртуть I	Медленное разрушение	+
Хлористая ртуть II	Медленное разрушение	+
Хлорноватистая кислота 10%	Медленное разрушение	+
Хромовая кислота (от 5% до 60%)	Воздействие на металл через поры и трещины в бетоне	+
Хромовые растворы	Медленное разрушение	+
Цианид аммония	Медленное разрушение	+
Цианид натрия	Медленное разрушение	+
Цианистый калий	Медленное разрушение	+

Шахтные воды, отбросы	Содержащиеся сульфиды, сульфаты, кислоты разрушают бетон и через трещины и поры воздействуют на металл	+
Шлаки	Вредны в мокром виде, когда выходят сульфиды и сульфаты (см. сульфат соды)	+
Этиленгликоль	Медленное разрушение	+
Этиловый спирт	Потеря жидкости при проникновении	+
Этиловый эфир	Потеря жидкости при проникновении	+

«+» - стойкость в среде;

«+/-» - ограниченная стойкость к среде;

«-» - разрушение покрытия в среде.

*Приведён предварительный анализ воздействия различных агрессивных сред.

При оценке агрессивности эксплуатационной среды на конкретном объекте следует проводить полный анализ эксплуатационной среды на присутствие всех агрессивных компонентов их концентраций, температурных воздействий и т.д.

Для окончательного определения устойчивости покрытия к конкретной эксплуатационной среде, следует проконсультироваться с производителем.

Список использованной литературы

1. Руководство по ремонту бетонных и железобетонных конструкций транспортных сооружений с учётом обеспечения совместимости материалов. М., ЦНИИС, 2010г.
2. Рекомендации по восстановлению монолитности бетонных и железобетонных конструкций путем инъецирования полимерных составов. М., ЦНИИС, 1970.
3. Рекомендации по технологии изготовления полимерных бетонов и применению их в транспортном строительстве. М., ЦНИИС, 1972.
4. Руководство по ремонту бетонных и железобетонных конструкций автодорожных мостов полимерцементными составами. М., НИЦ «Мосты» ОАО «ЦНИИС», 1996.
5. Указания по защите от коррозии и заделке повреждений бетонных и железобетонных конструкций мостов. М., Транспорт, 1967.
6. Рекомендации по восстановлению монолитности бетонных и железобетонных конструкций путем инъецирования полимерных составов. ЦНИИС., М., 1970.
7. Указания по ремонту бетонных и железобетонных конструкций эксплуатируемых мостов и труб. МПС., М., 1975.
8. Технические указания по проектированию, изготовлению и монтажу составных по длине конструкций железобетонных мостов. ВСН 98-74., Минтрансстрой, М., 1975.
9. Руководство по устранению дефектов и лечению трещин при возведении крупноразмерных железобетонных конструктивных элементов транспортных сооружений. М., ЦНИИС, 2000.
10. Рекомендации по ремонту и восстановлению железобетонных конструкций полимерными составами. НИИЖБ Госстроя СССР, М., 1986.
11. Рекомендации по применению защитно-конструкционных полимеррастворов при реконструкции и строительстве гражданских зданий. НИЛЭП ОИСИ, М., 1986.
12. Гормост. Рекомендации по устранению дефектов и повреждений железобетонных конструкций. М., Гормост, 1991.
13. ГОСТ 31189-2003 Смеси сухие строительные. Классификация.
14. ГОСТ 31384-2008 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования.
15. ГОСТ 32017-2012 Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Требования к системам защиты бетона при ремонте.
16. СП 46.13330.2012 Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 3.06.04-91.
17. СП 35.13330.2011 Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84*.
18. ГОСТ 6727 Проволока из низкоуглеродистой стали холоднотянутая для армирования ж/б конструкций. Технические условия.
19. ГОСТ 8736-93 Песок для строительных работ. Технические условия (с изменениями №1,2,3).
20. ГОСТ 23732-2011 Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия.
21. ГОСТ 8269.0-97 Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы физико-механических испытаний.
22. ГОСТ 8269.1-97 Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы химического анализа.
23. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.
24. СНиП 12-04-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

25. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004.
26. Правила противопожарного режима в РФ (утверждены постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. №390).
27. СТО 96657532-001-2007 Смеси сухие быстротвердеющие с компенсацией усадки.
28. Шилин А.А. Ремонт железобетонных конструкций. М.: Издательство «Горная книга», 2010г.
29. Шилин А.А. Ремонт строительных конструкций с помощью инъектирования. М.: Издательство «Горная книга», 2009г.
30. ГОСТ 24297-2013 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля.
31. ТУ 5775-004-96657532-2011 Мастики «Стримпласт».
32. ТУ 5775-003-96657532-2008 Прокладки герметизирующие «Плуг».
33. ТУ 2229-006-96657532-2013 Составы «Силокор».
34. ТУ 5775-003-96657532-2011 Составы биозащитные «Мипор».
35. ТУ 2312-007-96657532-2002 Лакокрасочная антикоррозионная защитная композиция Полак ЭП 21 с изм. №1.
36. ТУ 5775-005-96657532-2012 Модификаторы поверхности «Акропол».
37. ТУ 5775-003-45318000-2013 Смолы полиуретановые влагоотверждаемые «Аквидур».
38. СТО 96657532-002-2007 Смесь сухая расширяющаяся «Тихий взрыв».
39. ТУ 5775-001-96657532-2010 Мастики полимерные и битумно-полимерные «Ватергам».
40. ТУ 2312-006-9665732-2011 Лакокрасочная антикоррозионная защитная композиция Полак ЭП-41 МП.
41. ТУ 2313-012-29216933-04 «Фторопластовая химстойкая композиция «Полак ФП37».