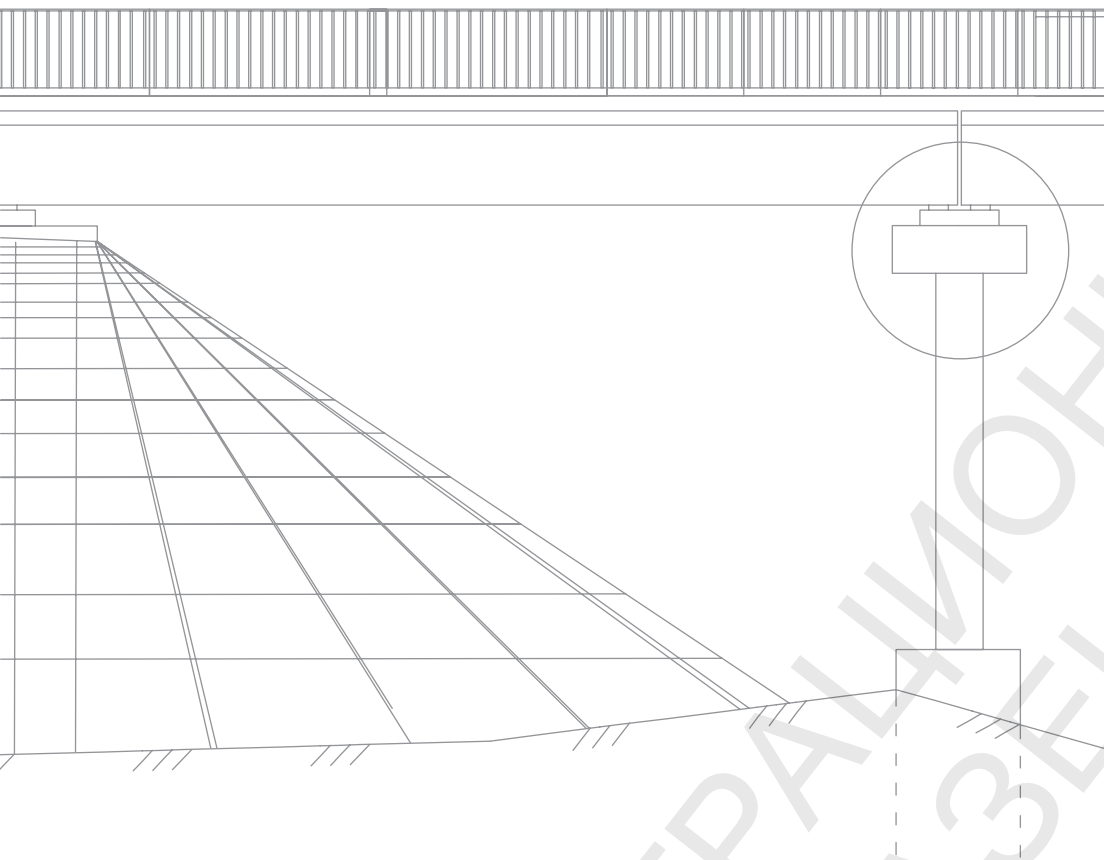


АЛЬБОМ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

ДЛЯ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ И ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ



**РЕМОНТ, УСИЛЕНИЕ,
ЗАЩИТА И ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ
ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ
В ТРАНСПОРТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**



УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель генерального директора ЗАО «МАПЕИ»



_____ Мартиросов Ю.И.

АЛЬБОМ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ПРИМЕНЕНИЮ МАТЕРИАЛОВ **МАПЕИ®**

Ремонт, усиление, защита и гидроизоляция
железобетонных конструкций искусственных сооружений
в транспортном строительстве

РАЗРАБОТАНО:
Авторский коллектив ЗАО «МАПЕИ»

_____ Салахутдинов Н.Ф.

_____ Коваленко В.Н.

_____ Стулов С.Г.

_____ Амвросенко С.Ю.

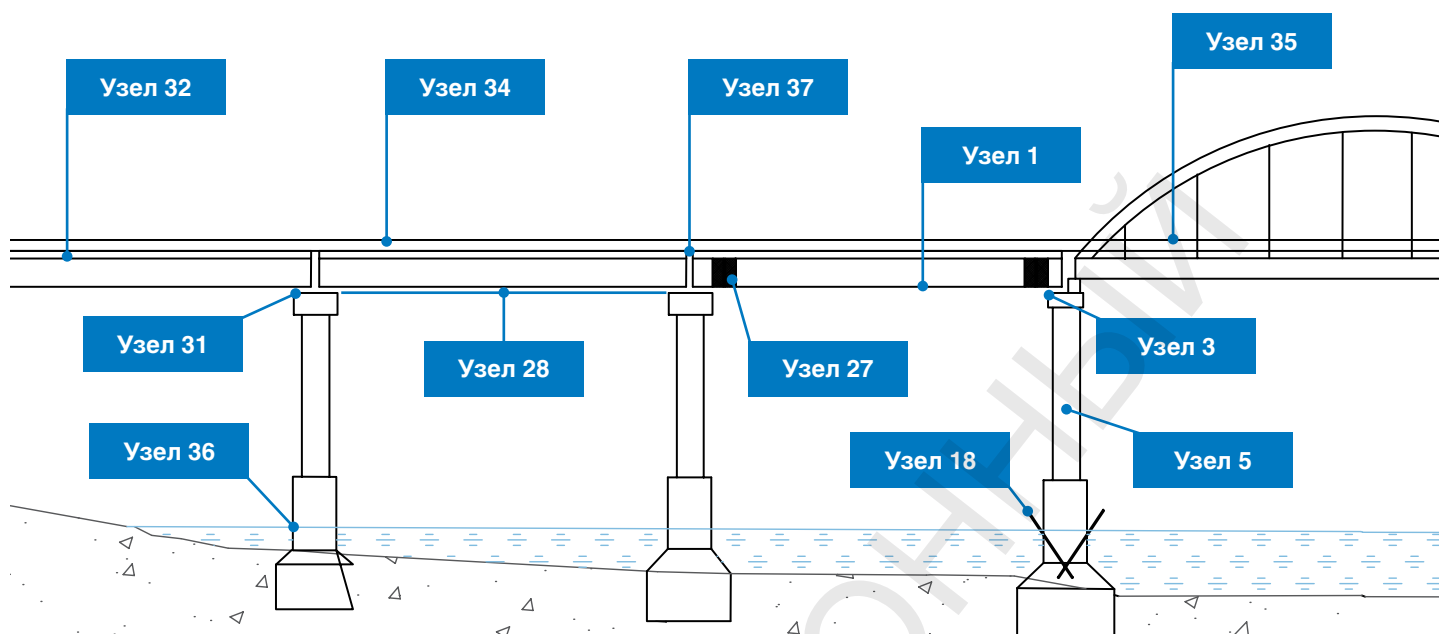
_____ Богословская Л.В.

Материалы для проектирования.

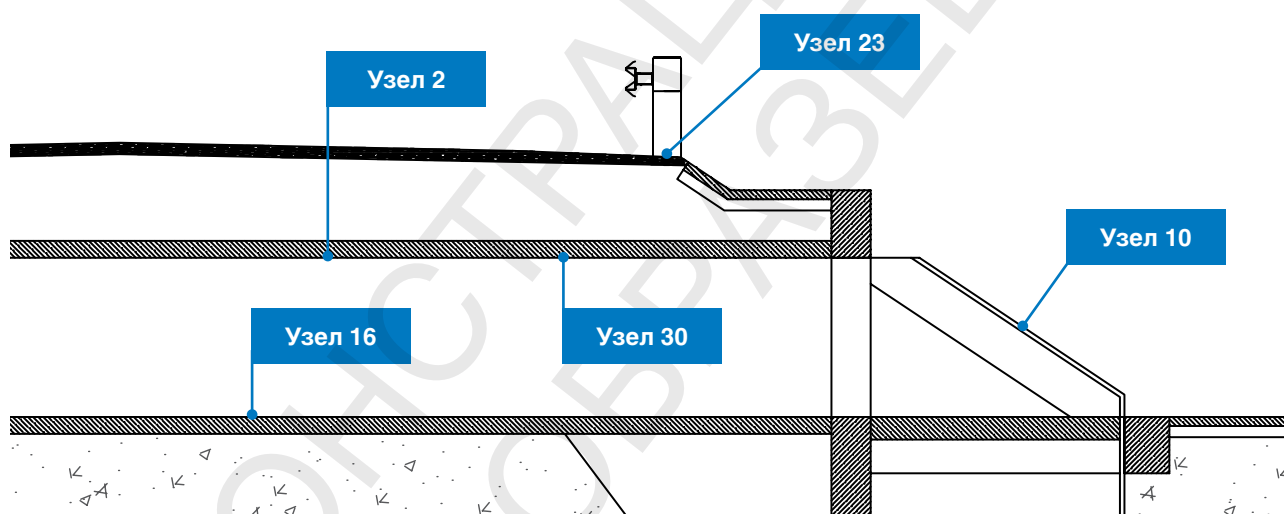
Чертежи узлов.

Технологические регламенты на производство работ.

Мосты



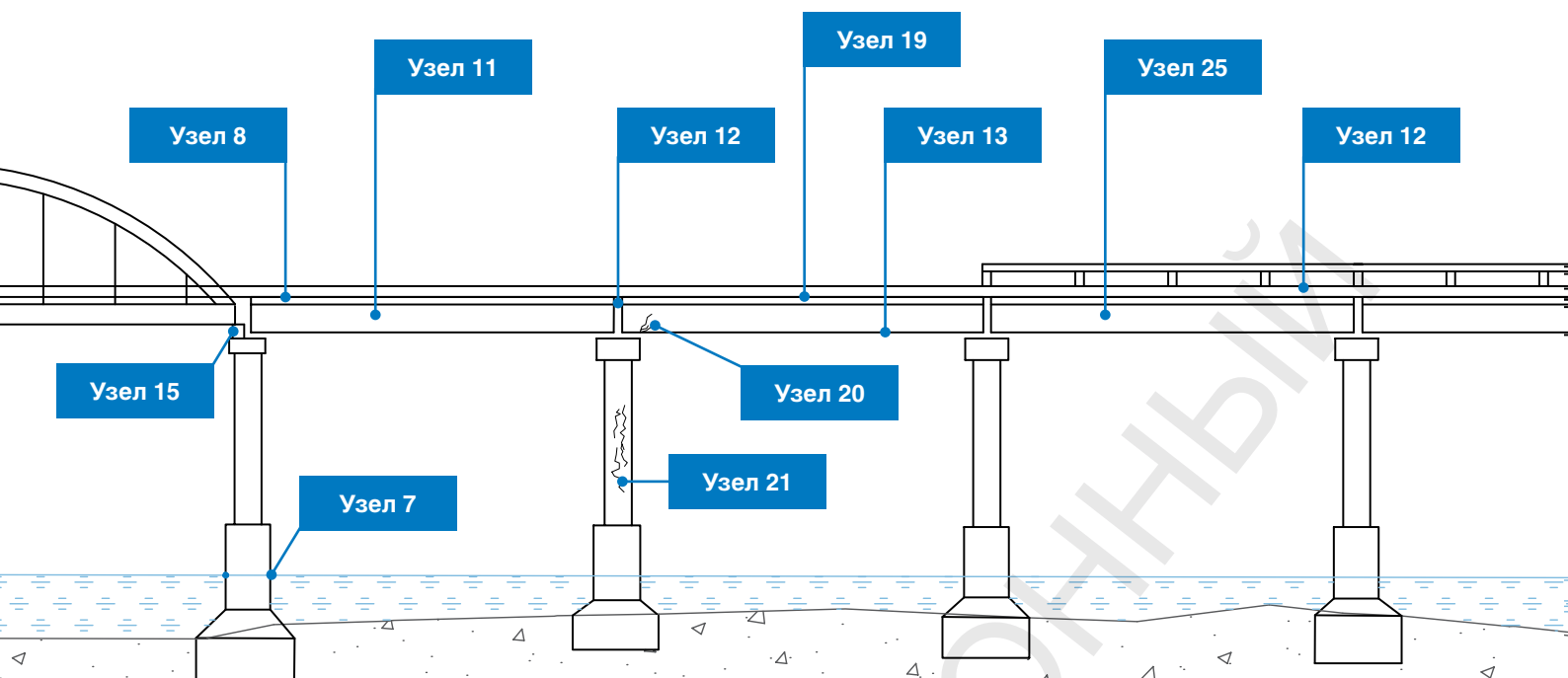
Автомобильные дороги



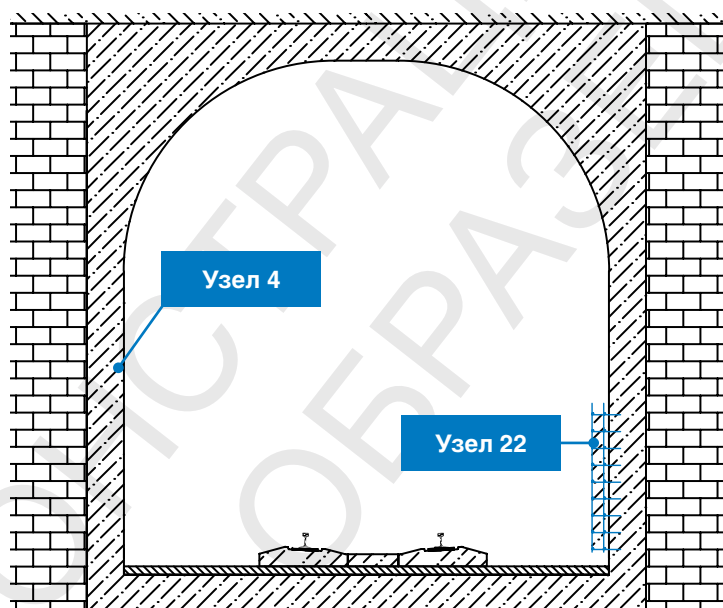
Ремонт

Узел 1	Ремонт балки	с.10
Узел 2	Ремонт водопропускной трубы (потолочная часть)	с.11
Узел 3	Устройство слива на ригеле	с.12
Узел 4	Торкрет на стенки тоннеля	с.13
Узел 5	Ремонт опор	с.16
Узел 6	Устройство ж/б рубашки устоев	с.18
Узел 7	Ж/б рубашка опор в переменном уровне воды	с.20
Узел 8	Ремонт мостового полотна (глубокие каверны)	с.21
Узел 9	Ремонт шкафной стенки	с.23

Узел 10	Ремонт конструкций водопропускной трубы	с.24
Узел 11	Ремонт балки (заделка пор)	с.28
Узел 12	Ремонт деформационных швов	с.32
Узел 13	Ремонт балки с дефицитом арматуры	с.34
Узел 14	Ремонт ступеней и пешеходных зон мостов	с.38
Узел 15	Ремонт подферменных блоков	с.41
Узел 16	Ремонт водопропускной трубы (нижняя часть)	с.42
Узел 17	Сваи типа «Атлант»	с.46
Узел 18	Инъектирование трещин ниже уровня воды	с.48



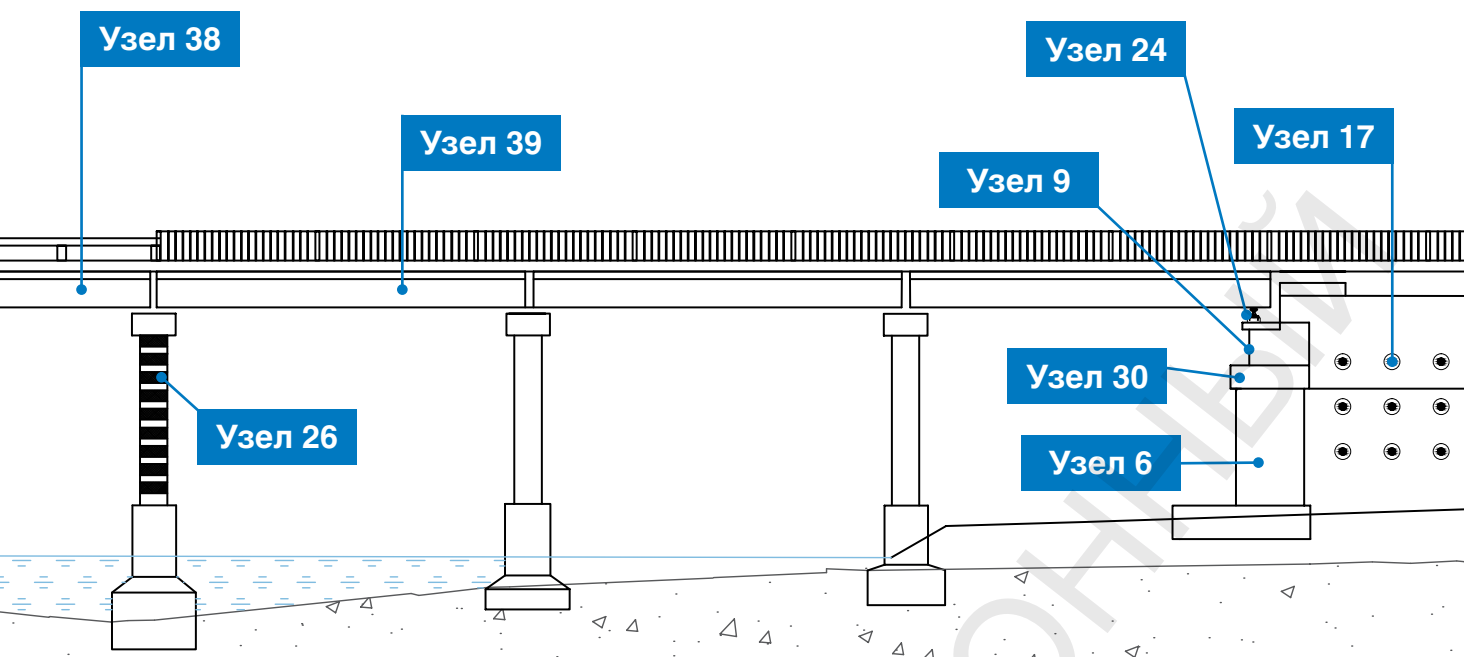
Тоннели



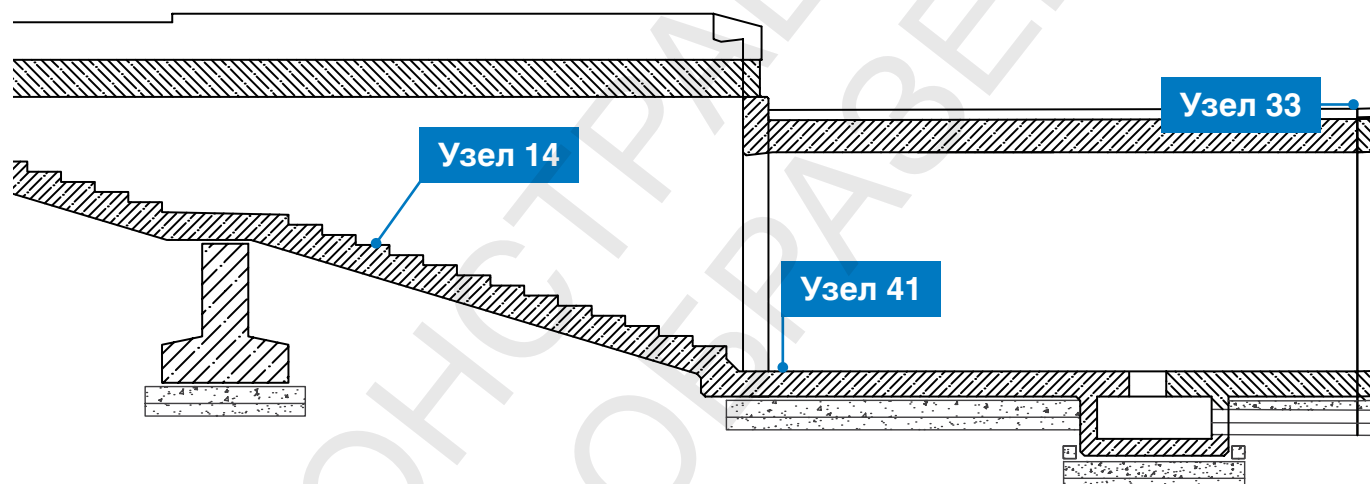
Усиление

Узел 19	Ремонт трещин в проезжей части	с.50
Узел 20	Ремонт трещин в пролетном строении	с.52
Узел 21	Ремонт трещин в опорах	с.54
Узел 22	Анкеровка арматурных стержней	с.56
Узел 23	Анкеровка опор барьерного ограждения	с.58
Узел 24	Анкеровка опорных частей	с.60
Узел 25	Выравнивание перед покраской	с.62

Узел 26	Усиление опор	с.64
Узел 27	Усиление балок пролетных строений (бандаж)	с.65
Узел 28	Усиление балок пролетных строений	с.68
Узел 29	Усиление опор прямоугольного сечения	с.70



Пешеходные переходы



Гидроизоляция

Узел 30	Гидроизоляция конструкций водопропускной трубы	с.72
Узел 31	Гидроизоляция сливов ригелей опор	с.74
Узел 32	Гидроизоляция консольных частей	с.75
Узел 33	Гидроизоляция деформационных швов подземн.	с.78
Узел 34	Гидроизоляция проезжей части	с.80
Узел 35	Гидроизоляция баластного корыта	с.86
Узел 36	Гидроизоляция опор в переменном уровне воды	с.90
Узел 37	Гидроизоляция деформационных швов	с.92

Защита

Узел 38	Окраска мостов	с.96
Узел 39	Защита бетона конструкций мостов	с.98
Узел 40	Окраска металлических конструкций мостов	с.100
Узел 41	Защита пешеходных зон переходов	с.102

Содержание

Вступление	4
Нормативные ссылки	8

РЕМОНТ

Узел 1	Ремонт железобетонных балок пролетных строений мостовых сооружений	10
Узел 2	Ремонт вертикальных и потолочных поверхностей водопропускной трубы	11
Узел 3	Устройство сливов на ригелях опор мостовых сооружений	12
Узел 4	Усиление стен тоннеля методом торкретирования	13
Узел 5	Ремонт железобетонных опор мостовых сооружений	16
Узел 6	Усиление устоев моста железобетонной рубашкой	18
Узел 7	Устройство железобетонной рубашки стоек опор мостовых сооружений	20
Узел 8	Ремонт дефектов проезжей части мостовых сооружений	21
Узел 9	Ремонт шкафной стенки мостовых сооружений	23
Узел 10	Ремонт конструкций водопропускной трубы	24
Узел 11	Ремонт балок тоннеля	28
Узел 12	Ремонт деформационных швов	32
Узел 13	Ремонт конструкций пролетного строения с дефицитом арматуры	34
Узел 14	Ремонт ступеней и пешеходных зон пешеходных мостов	38
Узел 15	Ремонт подферменных блоков	41
Узел 16	Ремонт донной части водопропускной трубы	42
Узел 17	Укрепление тела устоя методом устройства грунтовых анкеров	46
Узел 18	Инъектирование пустот и трещин в конструкциях ниже уровня воды	48
Узел 19	Ремонт трещин в проезжей части	50
Узел 20	Ремонт трещин балок пролетного строения	52
Узел 21	Ремонт трещин опор мостовых сооружений	54
Узел 22	Анкеровка арматурных стержней	56
Узел 23	Анкеровка барьерного ограждения	58
Узел 24	Анкеровка опорных частей	60
Узел 25	Выравнивание железобетонных конструкций	62

УСИЛЕНИЕ

Узел 26	Усиление опор мостовых конструкций	64
Узел 27	Усиление балок пролетных строений в приопорной зоне	65
Узел 28	Усиление опор прямоугольного сечения	68
Узел 29	Усиление балок пролетных строений	70

ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ

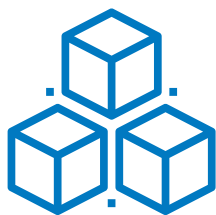
Узел 30	Гидроизоляция конструкций водопропускной трубы	72
Узел 31	Гидроизоляция ригелей опор	74
Узел 32	Гидроизоляция консольных частей пролетных строений	75
Узел 33	Гидроизоляция деформационных швов подземных пешеходных переходов	78
Узел 34	Гидроизоляция проезжей части автодорожных мостов	80
Узел 35	Гидроизоляция балластного корыта железнодорожных мостов	86
Узел 36	Гидроизоляция опор в переменном уровне воды	90
Узел 37	Гидроизоляция деформационных швов пешеходных переходов	92

ЗАЩИТА

Узел 38	Защитное окрасочное покрытие пролетных строений железобетонных мостов	96
Узел 39	Защитное окрасочное покрытие опор железобетонных мостов	98
Узел 40	Покраска металлоконструкций мостов	100
Узел 41	Защита пешеходных зон мостовых сооружений	102

Перечень материалов

Ремонтные смеси тиксотропного типа	104
Ремонтные смеси наливного типа	105
Сопутствующие материалы для ремонта и восстановления бетона	106
Инъекционные составы	108
Материалы для структурного усиления	109
Материалы для гидроизоляции	110
Защитные покрытия	111



Вступление

Альбом технических решений предназначен для проектировщиков и инженерно-технических специалистов, осуществляющих: проектирование, разработку ППР и технический контроль за ходом строительства (или реконструкции) и соблюдением технологии производства работ в области ремонта, усиления и защиты железобетонных конструкций транспортных сооружений, как при новом строительстве, так и при реконструкции старых ИССО.

Искусственные сооружения (ИССО) — это собирательное название сооружений, возводимых в местах пересечения железной или автомобильной дорогой рек, ручьев, потоков дождевой и талой воды, других железнодорожных линий, трамвайных путей и автомобильных дорог, горных хребтов, глубоких ущелий и городских территорий.

К искусственным сооружениям относят — мосты, путепроводы, эстакады, трубы, тоннели, виадуки, пешеходные мосты, подпорные стенки, регуляционные сооружения, дюкеры, галереи, селеспуски, лотки, быстротоки, фильтрующие насыпи, причалы паромных переправ. Более 90% всех искусственных сооружений составляют мосты и водопропускные трубы.

Мост — искусственное сооружение, возведенное через любое водное препятствие. Инженерное сооружение, возведённое через дорогу, называют путепроводом; сооружение через овраг или ущелье — виадуком.

Немного из истории...

Мост является одним из древнейших инженерных изобретений человечества. Мостовые сооружения появились вместе с дорогами. За тысячи лет истории дорожного строительства искусство построения мостов достигло известной степени совершенства, а конструкции этого рода сооружений стали чрезвычайно разнообразными.

Однако мосты, предназначавшиеся для пешеходов и повозок, не годились для железнодорожного сообщения. Железнодорожному транспорту для преодоления водных рубежей нужны были мосты лёгкие и прочные, способные выдерживать очень большие нагрузки. Для переправы через широкие реки пешеходы и повозки могли прибегать к паромам; железнодорожный транспорт не мог удовлетвориться такой переправой и требовал мостовых сооружений небывалой длины.

Разрешение проблемы железнодорожного моста принадлежит русской инженерно-технической мысли.

Обилие рек, множество оврагов и балок составляют нашу характерную географическую особенность, и о строителях мостов упоминает уже «Русская правда» — сборник узаконений, относящийся к 1020 году. Наплавной мост через Днепр в Киеве, построенный при Владимире Мономахе, упоминается в летописи под 1115 годом. Дмитрий Донской строил мосты через Волгу в Твери при осаде этого города, а в 1380 году — через Дон, на Куликовом поле.

Деревянные мосты представляют самую раннюю их форму. Сначала их строили просто из балок, потом стали усиливать подкосами, а затем в половине XVIII века появились арочные мосты, из косяков и гнутых брусьев, соединённых в арки.

Каменные мосты строились также издавна. Остатки исключительно прочных сводчатых мостов сохранились на римских шоссейных дорогах.

«Восьмым чудом света» считался долгое время Каменный мост через Москва-реку, построенный в 1687 году.

Впоследствии взамен этого моста по проекту инженера К. Н. Воскобойникова был сооружён железный мост, но за ним, однако, было сохранено название «Большого каменного» моста, память о котором, как о «восьмом чуде света», хранили все, кому случалось видеть это сооружение.

Мостостроение в своём дальнейшем развитии перешло к более сложным фермам с кривым верхним или нижним поясом. Разнообразные требования, предъявляемые мостостроителям, заставили их создавать соответствующие этим требованиям конструкции. Требования эти так широки и разнородны, что можно говорить об искусстве мостостроения. Многие, особенно большие, мосты строятся каждый по-иному, в зависимости от их назначения условий места и т. п.

В XIX веке появление железных дорог потребовало создания мостов, способных выдерживать значительные нагрузки, что стимулировало развитие мостостроения. Постепенно в качестве основных материалов в мостостроении утверждаются сталь и железо. В XX веке мосты стали строить также из **железобетона**. Этот материал выгодно отличается от стали тем, что не требует регулярной покраски. Железобетон применялся для балочных пролётных строений до 50 м, а арочных — до 250 м.

В наше время мостостроение вооружено иным — неизмеримо более обширным и мощным, чем в прошлые эпохи, «арсеналом» строительных материалов и конструкций, могучими возможностями современной техники и науки. В техническом отношении старые мосты уже не могут служить образцом для современного проектировщика. И все же, исследуя эти сооружения, можно сделать немало полезных наблюдений и выводов, касающихся и общей методики проектирования мостов, и их архитектурной компоновки.

Проблематика

Срок службы моста в значительной степени зависит от режима его эксплуатации; от организации его обслуживания. Даже два одинаковых сооружения, построенные по одному и тому же проекту в сходных условиях, не всегда могут находиться в одинаковых физических состояниях. Источником разнообразия состояний является неоднородность воздействующих факторов.

В ходе эксплуатации возникают факторы, влияющие на поведение сооружения. Их можно разделить на две группы: природно — климатические и техногенные. В течение времени они приводят к ухудшению физического состояния основных несущих конструкций и являются дестабилизирующими, поскольку нарушают нормальный процесс эксплуатации моста. Под влиянием факторов обеих групп в сооружении могут появляться повреждение конструкций в виде отклонений их геометрических параметров от первоначальных, а так же в виде разрушений конструкций. Указанные факторы могут быть причиной снижения долговечности мостов некоторых типов до 15-25 лет. В начале 1940 годов полагали, что продолжительность эксплуатации железобетонных конструкций превышает 100 лет и следовательно, необходимость в ремонте автодорожных мостов возникнет не скоро. Однако опыт многолетней эксплуатации мостов показал, что их несущая способность и долговечность снижается со временем весьма интенсивно.

Происходит нарушение устойчивой эксплуатации автодорожных мостов, разрушение плит и покрытий проезжей части. Так, прогнозируемый срок эксплуатации плиты, составляющий 30-40 лет, в реальных условиях может снижаться даже до 5-10 лет. К серьезным аварийным последствиям могут привести скрытые процессы местной коррозии бетона и арматуры, не выявленные своевременно. Процессы так же усугубляются недостатками конструктивно — технологических решений, заложенных в проект. Осложнение общей экологической обстановки (загрязнение воздушной среды, рек, почвы, применение химически активных веществ службами эксплуатации и пр.) оказывает растущее дестабилизирующее влияние на мостовые сооружения. Кроме того, в ходе эксплуатации моста происходит превышение расчетных нагрузок из-за увеличения транспортного потока и возрастания массы транспортных средств, из-за укладки дополнительных слоев покрытия и т.д.

Компания MAPEI уже 80 лет является производителем и поставляет на строительный рынок полный ассортимент материалов, предназначенных для ремонта, гидроизоляции, защиты и усиления эксплуатируемых и новых железобетонных мостов, а так же для различных других объектов строительства. 5% от оборота Группа MAPEI инвестирует в сферу исследований, разработки новых продуктов и инноваций.

Вся продукция сертифицирована в Российской Федерации, материалы для ремонта бетона рекомендованы к применению ФГУП «Научно-исследовательский институт мостов и дефектоскопии Федерального агентства железнодорожного транспорта», Федеральным дорожным агентством «РОСАВТОДОР», НИИЖБ им. Гвоздева ОАО «НИЦ «Строительство», ОАО «Научно-исследовательский институт транспортного строительства» (ЦНИИС) и др.

Компания ЗАО «МАПЕИ», входящая в группу компаний MAPEI, владеет тремя заводами, расположенными в г. Ступино Московской области, в п. Кикерино Ленинградской области и в г. Арамиле Свердловской области, что позволяет изготовленным высокотехнологичным материалам высокого качества быть конкурентоспособными на рынке строительной химии. На сегодняшний день, на заводах выпускается более 60 материалов.

Материалы для ремонта и защиты железобетона торговой марки MAPEI внесены в Государственные сметные нормативы (ФЕР) приказом МИНСТРОЙ РФ № 41/пр от 24.01.2017.

Настоящий альбом технических решений разработан ЗАО «МАПЕИ», на основе действующих нормативных документов РФ, опыта и анализа применения материалов торговой марки MAPEI, используемых в России для ремонта, гидроизоляции, усиления и защиты эксплуатируемых, а также при строительстве новых железобетонных мостов. Данный альбом составлен для устранения дефектов, допущенных в ходе нового строительства и разрушений, возникших в период эксплуатации сооружений, требующих ремонта и усиления.



Каждый день строительные компании по всему миру могут с уверенностью полагаться на качество продукции MAPEI.

На протяжении 80 лет мы стремимся создавать безупречные решения. Лидерство компании основано на ее непревзойденных научных разработках.

В 2017 году нам исполняется 80 лет. За эти годы группа MAPEI принимала участие во многих успешных проектах в области строительства, реконструкции, а также сохранения объектов итальянского и мирового художественного и культурного наследия.

История MAPEI тесно связана с историей Италии — страны, в которой родилась и развивалась компания. Все начиналось именно там, а благодаря нашему искреннему желанию быть творцами и первопроходцами мы смогли завоевать новые страны и выйти на новые рынки сбыта.

MAPEI успешно работает на международном рынке уже не один десяток лет. В какую бы страну мы ни приходили, мы никогда не забываем философию нашей компании: специализация, глобальная интернационализация, научно-исследовательская работа, инновации, индивидуальный сервис и техническая поддержка клиентов, забота о здоровье и безопасности пользователей нашей продукции, а также постоянное развитие и признательность по отношению ко всем людям, являющимся частью мира MAPEI.



Компания проводит исследования и предлагает инновации для динамичного строительного рынка.

MAPEI тратит значительную часть своего годового оборота на организацию научно-исследовательской работы. Для нашей компании Исследования и Инновации — это краеугольные камни и главная движущая сила, лежащая в основе нашего роста.

Компания MAPEI инвестирует серьезные ресурсы на исследования и разработки, чтобы всегда предлагать потребителям инновационные и безопасные решения для любых строительных задач, в том числе, наиболее сложных и трудоемких. Мы всегда уделяли пристальное внимание научно-исследовательской деятельности: разработками новых продуктов занимаются 12% сотрудников Группы, а бюджет, выделяемый на эти цели, равен 5% годового оборота компании.

Для проведения научной работы в распоряжении специалистов MAPEI находятся 18 основных исследовательских центров, включая Корпоративный научно-исследовательский центр в Милане, являющийся главной аналитической лабораторией и координирующий всю исследовательскую работу в компании.

Научно-исследовательские лаборатории, оснащенные по последнему слову современной техники, работают в тесном взаимодействии друг с другом, а также сотрудничают с известными университетами и научно-исследовательскими институтами. Они также оказывают помощь отделу технического сервиса MAPEI в решении любых проблем и в ответе на самые сложные запросы потребителей. Кроме того, научно-исследовательские центры находятся в постоянном контакте с лабораториями контроля качества, действующими на всех 70 производственных предприятиях Группы.

18 научно-исследовательских центров MAPEI:

3 Италия	1 Китай	1 Польша
3 США	1 Южная Корея	1 Сингапур
2 Германия	1 Франция	1 Швейцария
1 Австрия	1 Малайзия	
1 Канада	1 Норвегия	

Отраслевые рекомендации и заключения



Научно-исследовательский,
проектно-конструкторский
и технологический институт
бетона и железобетона
им. А. А. Гвоздева
(НИИЖБ им. А. А. Гвоздева)

Продукция MAPEI серий MapergROUT, Mapefer, Mapefill и APБ рекомендована для ликвидации дефектов, допущенных в процессе нового строительства и разрушений, возникших в период эксплуатации бетонных и железобетонных сооружений. MAPEI Mapelastіc рекомендована для гидроизоляции и защиты железобетонных конструкций.

Краски MAPEI Colorite Beton и Elastocolor Paint могут быть рекомендованы для вторичной защиты бетонных и железобетонных конструкций в условиях воздействия слабо- и среднеагрессивных газовоздушных сред (в соответствии с СП 28.13330.2012 — СНиП 2.03.11-85 и ГОСТ 31384-2008 «ЗАЩИТА БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ. Общие технические требования»).

Смесь MAPEI MapergROUT Thixotropic является сульфатостойкой в коррозионной водной среде с повышенной концентрацией сульфат ионов в соответствии с ГОСТ Р 56687-2015 «Метод определения сульфатостойкости бетона».



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТНОГО
СТРОИТЕЛЬСТВА
АО **ЦНИИС**

Продукция MAPEI серий MapergROUT, Mapefill, APБ, Eporip, Epojet, Foamjet, Resfoam рекомендована для ремонта бетонных и железобетонных конструкций транспортных сооружений.

Продукция MAPEI серий Mapelastіc, Mapescoat, Mapesecure, Elastocolor Paint, Colorite Beton рекомендована для защиты и гидроизоляции бетонных и железобетонных конструкций транспортных сооружений.



Научно-исследовательский
институт мостов и
дефектоскопии

Продукция MAPEI для ремонта бетона серий MapergROUT, Mapefer, Mapefill, APБ, Planitop, Stabilcem, Monofinish, Mapefinish, Eporip, Epojet, Foamjet, Resfoam рекомендована для ремонта эксплуатируемых бетонных и железобетонных конструкций на железных дорогах Российской Федерации.

Продукция MAPEI серий Mapelastіc, Mapescoat, Mapesecure, Elastocolor Paint, Colorite Beton рекомендована для защиты и гидроизоляции эксплуатируемых бетонных и железобетонных конструкций на железных дорогах Российской Федерации.



ОАО «Фирма ОРГРЭС»

Продукция MAPEI серий MapergROUT, Mapefer, Mapefill, APБ, Planitop, Mapefer, Mape Wrap, Eporip, Epojet, Foamjet, Resfoam подходит для ремонта и усиления железобетонных дымовых труб, эксплуатирующихся в условиях высокой температуры и влажности, избыточного давления и агрессивной среды.



АО «Проектно-изыскательский и
научно-исследовательский институт
воздушного транспорта»

Продукция MAPEI серии APБ рекомендована в качестве ремонтного материала для аэродромных покрытий на гражданских аэропортах Российской Федерации.



Нормативные ссылки

ГОСТ Р ИСО 8501-1-2014

«Подготовка стальной поверхности перед нанесением лакокрасочных материалов и относящихся к ним продуктов. Визуальная оценка чистоты поверхности».

СП 28.13330.2012

«Защита строительных конструкций от коррозии».

СП 63.13330.2012

«Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения».

СП 70.13330.2011

«Несущие и ограждающие конструкции».

СП 46.13330.2012

«Мосты и трубы».

ГОСТ 25346-89

«Единая система допусков и посадок».

ГОСТ Р 52085-2003

«Опалубка. Общие требования».

СП 45.13330.2012

«Земляные сооружения, основания и фундаменты».

СП 72.13330.2011

«Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии».

СП 164.1325800.2014

Усиление железобетонных конструкций композитными материалами. Правила проектирования.

Методические рекомендации по технологии и механизации работ при строительстве, ремонте усиление конструкций методом набрызга бетонной смеси (ЦНИИИОМПТ).

СТО-ГК «Трансстрой» — 023-2007

«Применение грунтовых анкеров и свай с тягой из трубчатых винтовых штанг «Титан».

СНиП 3.04.01-87

Изоляционные и отделочные материалы.

СНиП 3.04.03-85

Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии.

СНиП 2.06.15-85

Инженерная защита территорий от затопления и подтопления.

СНиП 2.03.11-85

Защита строительных конструкций от коррозии.

К СНиП 2.03.11-85 (пособие)

Пособие по проектированию защиты от коррозии бетонных и железобетонных строительных конструкций.

К СНиП 2.03.11-85 (пособие)

Пособие по контролю состояния строительных металлических конструкций зданий и сооружений в агрессивных средах, проведению обследований и проектированию восстановления защиты конструкций от коррозии.

К СНиП 2.03.11-85 (пособие)

Пособие по контролю состояния строительных металлических конструкций зданий и сооружений в агрессивных средах, проведению обследований и проектированию восстановления защиты конструкций от коррозии.

ПВР-25084

Антикоррозионная защита бетонных и оштукатуренных поверхностей.

СП 82-101-98

Приготовление и применение растворов строительных.

СТ СЭВ 2440-80

Защита от коррозии в строительстве. Конструкции бетонные и железобетонные. Классификация агрессивных сред.

СТ СЭВ 4419-83

Защита от коррозии в строительстве. Конструкции строительные. Термины и определения.

СТ СЭВ 2441-80

Защита от коррозии в строительстве. Конструкции бетонные и железобетонные. Основные положения проектирования.

ГОСТ 4.224-83

Материалы и изделия полимерные строительные герметизирующие и уплотняющие. Номенклатура показателей.

СНиП 3.04.01-87

Изоляционные и отделочные покрытия.

СП 82-101-98

Приготовление и применение растворов строительных.

ГОСТ 23732-79

Вода для бетонов и растворов. Технические условия.

ГОСТ 8736-2014

Песок для строительных работ. Технические условия.

ГОСТ 8267-93

Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ.

Система стандартов безопасности труда (ССБТ) СНиП 111-4-80

Техника безопасности в строительстве.

СНиП 11-4-79

Естественное и искусственное освещение.

СНиП 11-12-77

Защита от шума.

ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ

Пожарная безопасность. Общие требования.

ГОСТ 12.1.033-81. ССБТ

Пожарная безопасность. Термины и определения.

ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ

Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ГОСТ 12.1.007-76. ССБТ

Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.

ГОСТ 20407-78. ССБТ

Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ.

ГОСТ 27372-87. ССБТ

Приспособления для обеспечения производства работ.

ГОСТ 12.3.035-84

Строительство. Работы окрасочные. Требования безопасности. Бетоны и цементы. Методы испытаний.

ГОСТ 8462-85

Материалы строительные. Методы определения пределов прочности при сжатии и изгибе.

ГОСТ 5802-86

Растворы строительные. Методы испытаний.

ГОСТ 13087-81

Бетоны. Методы определения истираемости.

ГОСТ 4.212-80

Бетоны. Номенклатура показателей.

ГОСТ 22690-88

Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля.

ГОСТ 12730.2-78

Бетоны. Метод определения влажности.

ГОСТ 12730.3-78

Бетоны. Метод определения водопоглощения.

ГОСТ 10180-90 (СТ СЭВ 3978-83)

Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам.

ВСН 02-74

Инструкция по определению прочности бетонных сооружений.

ГОСТ 310.1-76

Цементы. Методы испытаний.

ГОСТ 310.4-81

Цементы. Методы определения прочности при изгибе и сжатии.

ГОСТ 22904-93

Конструкции железобетонные. Магнитный метод определения толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры.

ГОСТ 10060-2012

Методы определения морозостойкости.

ГОСТ 12730.0-78 (1994)

Бетоны. Общие требования к методам определения плотности, влажности, водопоглощения, пористости и водонепроницаемости.

ГОСТ 12730.1-78 (1994)

Бетоны. Методы определения плотности.

ГОСТ 12730.2-78 (1994)

Бетоны. Метод определения влажности.

ГОСТ 12730.3-78 (1994)

Бетоны. Метод определения водопоглощения.

ГОСТ 12730.4-78 (1994)

Бетоны. Методы определения показателя пористости.

ГОСТ 12730.5-84 (1994)

Бетоны. Методы определения водопроницаемости.

ГОСТ 12852.0-77

Бетон ячеистый. Общие требования к методам испытаний.

ГОСТ 12852.5-77

Бетон ячеистый. Метод определения коэффициента паропроницаемости.

ГОСТ 22685-89

Формы для изготовления контрольных образцов бетона. Технические условия.

ГОСТ 22690-88 (1989)

Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля.

ГОСТ 22783-77

Бетоны. Метод ускоренного определения прочности на сжатие.

ГОСТ 23732-79 (1993)

Вода для бетонов и растворов. Технические условия.

ГОСТ 24211-91

Добавки для бетонов. Общие технические условия.

ГОСТ 24316-80 (с поправкой 1982)

Бетоны. Метод определения теплоты выделения при твердении.

ГОСТ 24544-81 (1987)

Бетоны. Методы определения деформаций усадки и ползучести.

ГОСТ 24545-81 (1989)

Бетоны. Методы испытаний на выносливость.

ГОСТ 25192-82 (1991)

Бетоны. Классификация и общие технические требования.

ГОСТ 25214-82

Бетон силикатный плотный. Технические условия.

ГОСТ 26633-91

Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия.

ГОСТ 27005-86 (с попр. 1989)

Бетоны легкие и ячеистые. Правила контроля средней плотности.

ГОСТ 27006-86 (1989)

Бетоны. Правила подбора состава.

ГОСТ 29167-91

Бетоны. Методы определения характеристик трещиностойкости (вязкости разрушения) при статическом нагружении.

ГОСТ 310.1-76 (1992)

Цементы. Методы испытаний. Общие положения.

ГОСТ 310.2-76 (1992)

Цементы. Методы определения тонкости помола.

ГОСТ 310.3-76 (1992)

Цементы. Методы определения нормальной густоты, сроков схватывания и равномерности изменения объема.

ГОСТ 310.4-81 (1992)

Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии.

ГОСТ 1581-96

Портландцементы тампонажные. Технические условия.

ГОСТ 5382-91

Цементы и материалы цементного производства. Методы химического анализа.

ГОСТ 6139-91 (СТ СЭВ 6951-89)

Песок стандартный для испытаний цемента. Технические условия.

ГОСТ 10178-85 (1989, с изм. 2 1999)

Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия.

ГОСТ 11052-74

Цемент гипсоглиноземистый расширяющийся.

ГОСТ 22266-94

Цементы сульфатостойкие. Технические условия.

ГОСТ 25094-94

Добавки активные минеральные для цемента. Метод испытаний.

ГОСТ 25328-82

Цемент для строительных растворов. Технические условия.

ГОСТ 26798.1-96

Цементы тампонажные. Методы испытаний.

ГОСТ 26798.2-96

Цементы тампонажные типов I-G и I-H. Методы испытаний.

ГОСТ 30515-97

Цементы. Общие технические условия. Проектная документация.

ГОСТ 21.001-93

Система проектной документации для строительства. Общие положения.

ГОСТ 21.002-81

Нормоконтроль проектно-сметной документации.

ГОСТ 21.101-97

Основные требования к проектной и рабочей документации.

ГОСТ 21.401-88

Технология производства. Основные требования к рабочим чертежам

СНиП 3.06.04-91

Мосты и трубы.

СНиП 32-04-97

Тоннели железнодорожные и автодорожные.

ГОСТ 56378-2015

Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций.

ЗАКЛЮЧЕНИЯ

И РЕКОМЕНДАЦИИ

«Технические указания **ФГУП НИИ**

Мостов и дефектоскопии по применению материалов торговой марки «МАПЕИ» для ремонта и защиты эксплуатируемых бетонных и железобетонных конструкций искусственных сооружений на железных дорогах ОАО «РЖД» — Санкт-Петербург, 2010

«Технические указания **ФГУП НИИ**

Мостов и дефектоскопии по применению композитных материалов из углеродных фирм МАПЕИ для ремонта и усиления железнодорожных железобетонных мостов» — Санкт-Петербург, 2011

«Рекомендации **Научно-**

исследовательского института транспортного строительства (АО ЦНИИС) по применению материалов торговой марки «МАПЕИ» для ремонта бетонных и железобетонных конструкций транспортных сооружений» — Москва, 2010

«Заключение Филиала **АО ЦНИИС**

«НИЦ Мосты» об использовании ремонтных материалов ЗАО «МАПЕИ» в транспортном строительстве» — Москва, 2009

«Технические рекомендации **НИИЖБ**

им. А.А.Гвоздева по применению сухих смесей производства ЗАО «МАПЕИ» для ремонта и защиты бетонных и железобетонных конструкций» — Москва, 2010

«Научно-техническое заключение

НИИЖБ им. А.А.Гвоздева по теме: Проведение испытаний защитных составов МАПЕИ по основным показателям качества на бетоне и арматурной стали» — Москва, 2010

«Научно-техническое заключение

НИИЖБ им. А.А.Гвоздева, НИЦ Строительство по теме: Проведение испытаний системы покрытия на основе водно-дисперсионной краски Colorite Beton производства МАПЕИ по основным показателям качества на бетоне, выдача научно-технического заключения и сертификата соответствия в системе сертификации ГОСТ Р» — Москва, 2014

«Научно-техническое заключение

НИИЖБ им. А.А.Гвоздева, НИЦ Строительство по теме: Проведение испытаний гидроизоляционного состава Idrosilex Pronto производства МАПЕИ по основным показателям на бетоне и выдача научно-технического заключения» — Москва, 2016

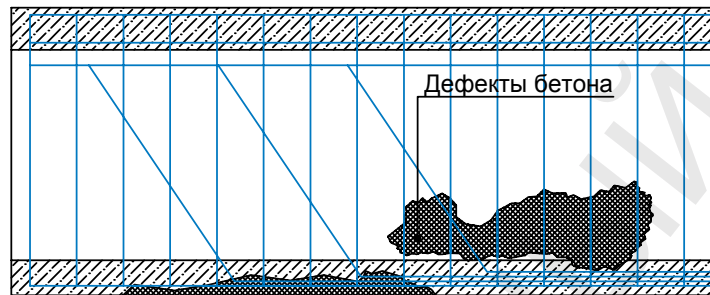
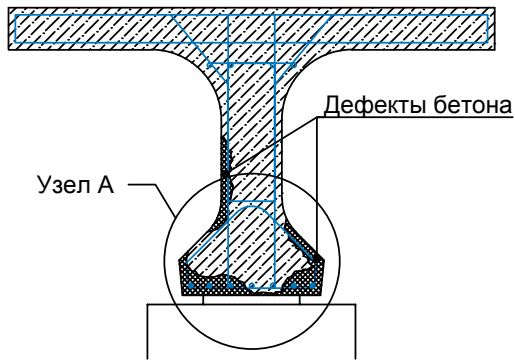
«Заключение **НИИМосстрой** по результатам испытаний на долговечность и оценки стойкости к воздействию климатических факторов образцов систем покрытий Elastocolor Paint и Colorite Beton» — Москва, 2016

«Письмо №01-29/5051 о согласовании

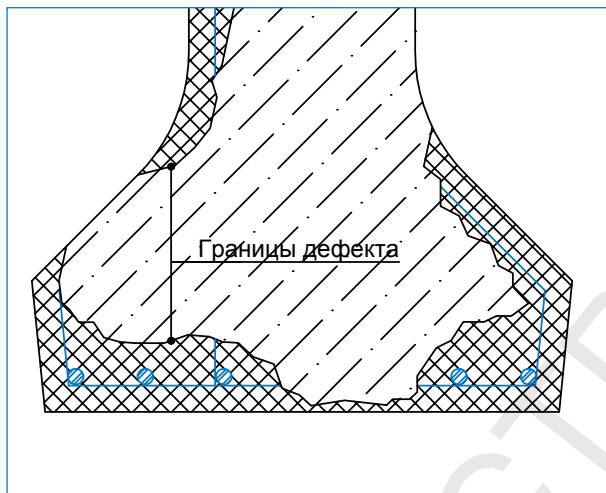
Федеральным дорожным агентством **РОСАВТОДОР** стандарта организации ЗАО «МАПЕИ» СТО 70452241-001-2009» — Москва, 2017

Узел 1.

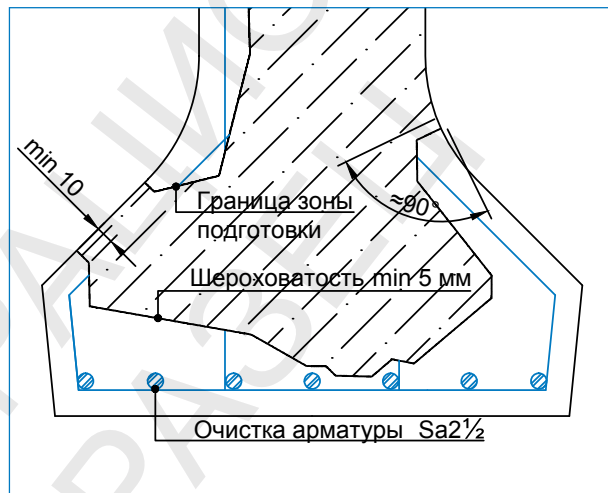
Ремонт железобетонных балок пролетных строений мостовых сооружений



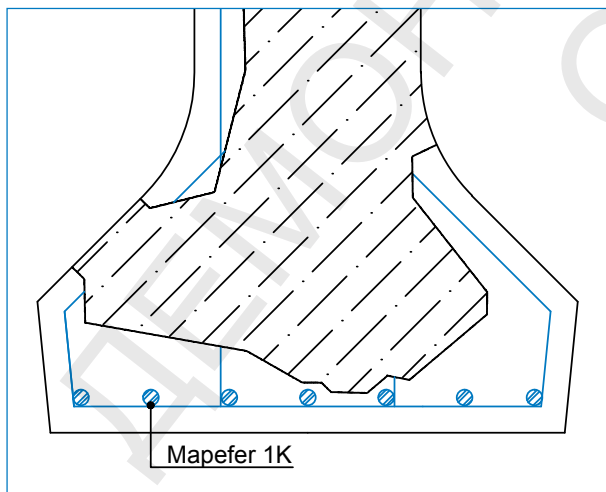
Узел А (до подготовки)



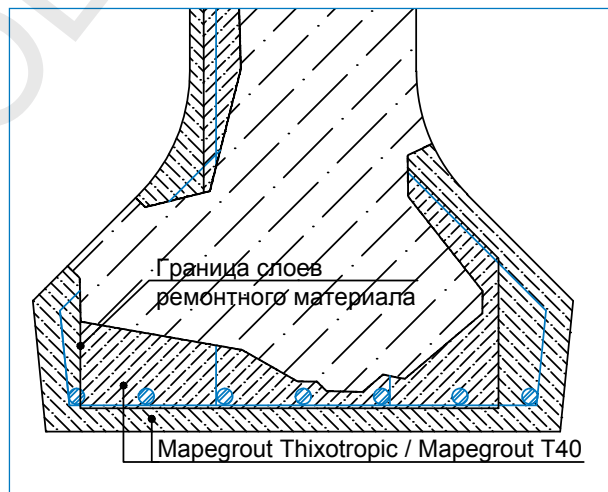
Узел А (I этап. Подготовка дефекта)



Узел А (II этап. Антикоррозийная защита)



Узел А (III этап. Ремонт)



Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Альбом технических решений ЗАО «МАПЕИ»

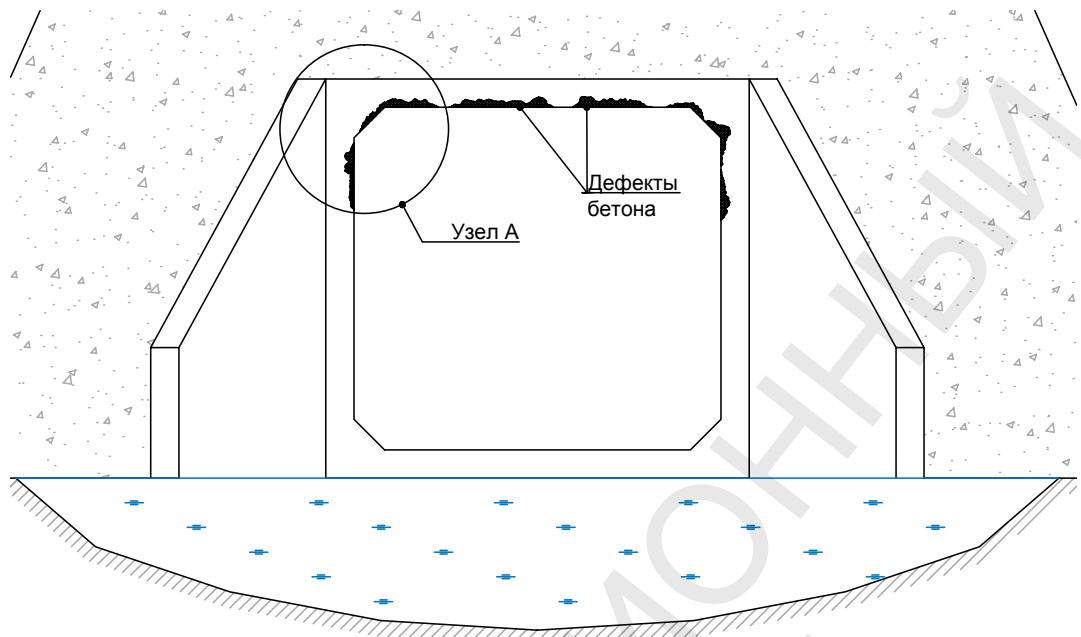
Ремонт. Узел 1

Лист

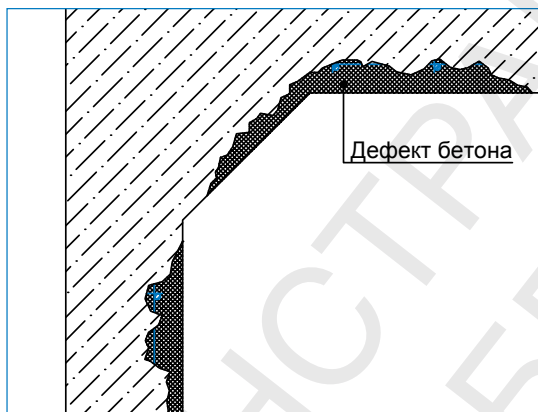
1

Узел 2.

Ремонт вертикальных и потолочных поверхностей водопропускной трубы



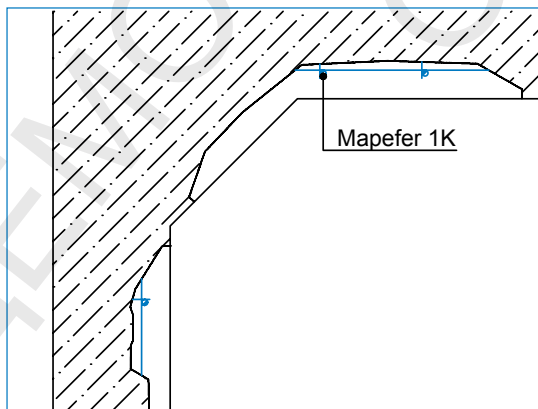
Узел А (до подготовки)



Узел А (I этап. Подготовка дефекта)



Узел А (II этап. Антикоррозийная защита)



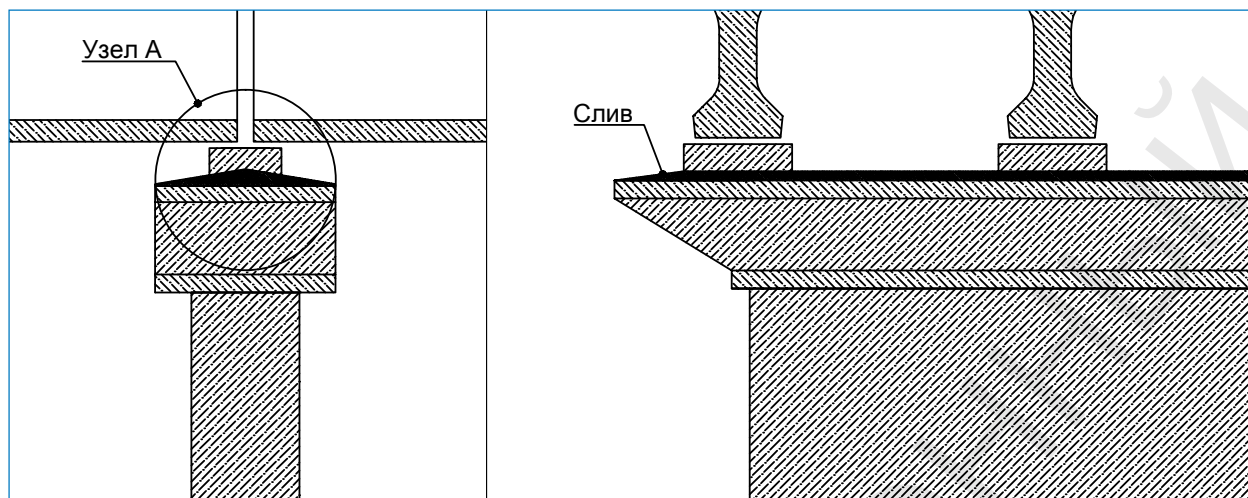
Узел А (III этап. Ремонт)



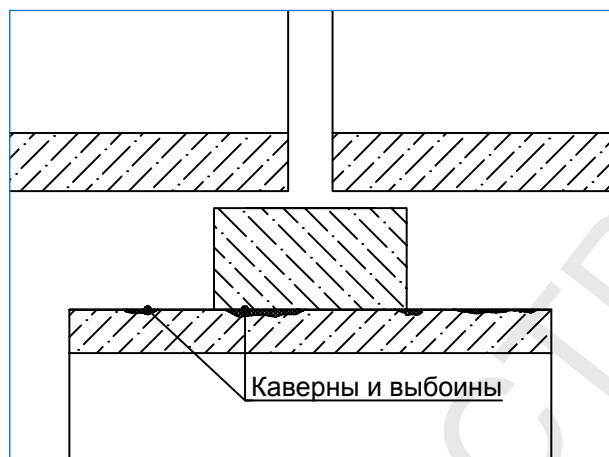
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Альбом технических решений ЗАО «МАПЕИ» Ремонт. Узел 2		Лист
								2

Узел 3.

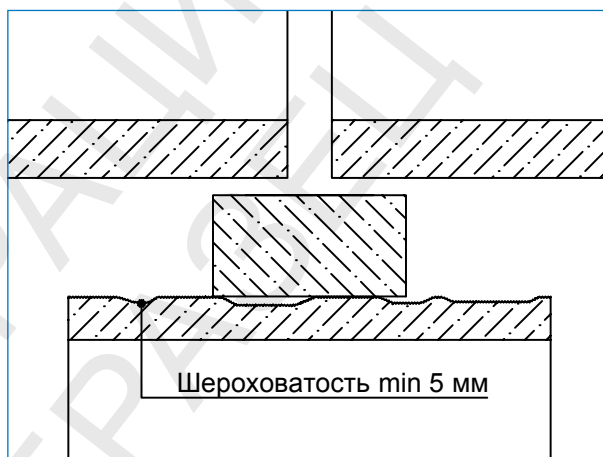
Устройство сливов на ригелях опор мостовых сооружений



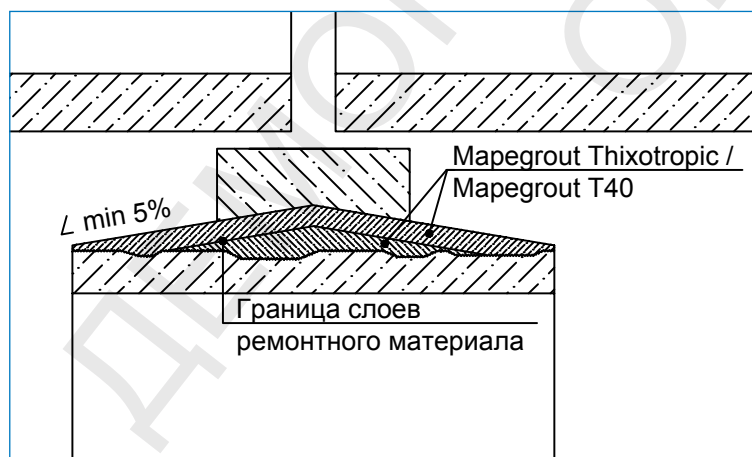
Узел А (до подготовки)



Узел А (I этап. Подготовка дефекта)



Узел А (II этап. Ремонт)



Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Альбом технических решений ЗАО «МАПЕИ»

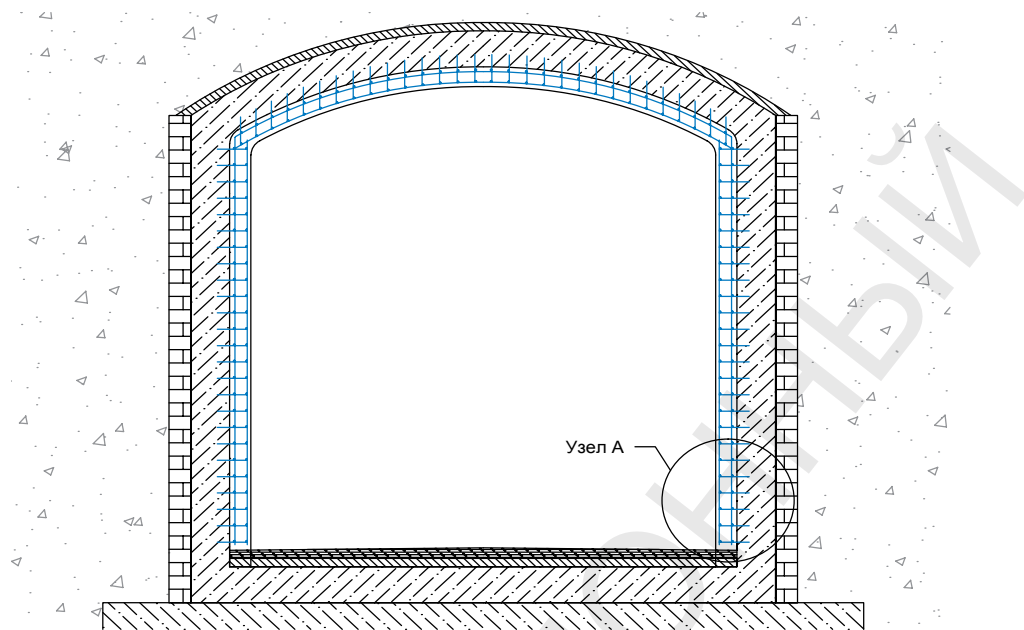
Ремонт. Узел 3

Лист

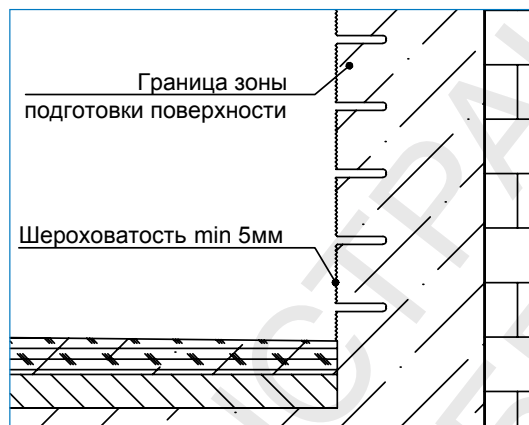
3

Узел 4.

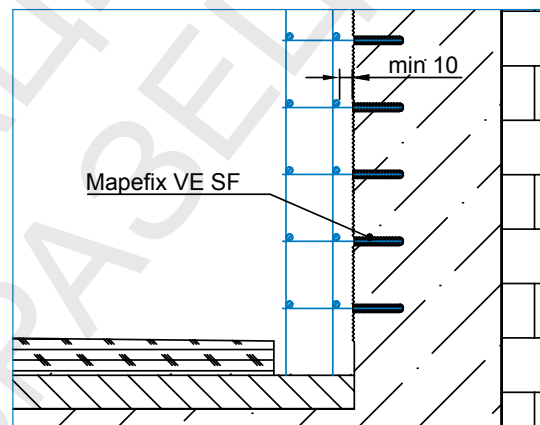
Усиление стен тоннеля методом торкретирования



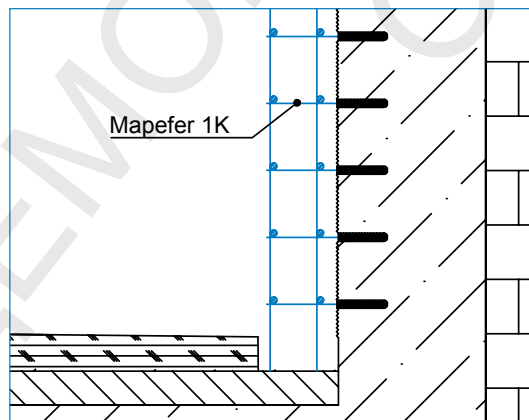
Узел А
I этап. Подготовка поверхности



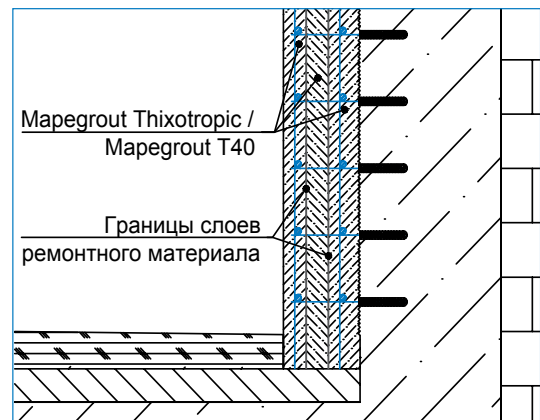
Узел А
II этап. Монтаж арматурного каркаса



Узел А
III этап. Антикоррозийная защита



Узел А
IV этап. Нанесение ремонтного состава



Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Альбом технических решений ЗАО «МАПЕИ» Ремонт. Узел 4	Лист
							4

Торкретирование (набрызг). Общие положения.

1. Несущие конструкции из набрызгбетона следует проектировать в соответствии с требованиями СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения».
2. Метод набрызга бетонной смеси целесообразно применять:
 - при возведении конструкций толщиной до 20 см с большой площадью поверхности: покрытия сооружений (своды, оболочки), стены тоннелей, мостовые устои, поверхности водопропускных труб, причалов ит.д.;
 - при сплошном или местном усилении тонкостенных конструкций, а также перекрытий, балок, опор с помощью покрытий толщиной до 20 см;
 - при высокопроизводительном ремонте поверхностных повреждений сооружений (износ более 20 %): сколы камня, кирпича и бетона; разрушения отдельных участков массива и стыков (вымывание и разрушение структуры) с обнажением и коррозией арматуры; выветривания камня и отслоения защитного слоя бетона и наружных покровных слоев с уменьшением поперечного сечения профилей и т.д.
3. Все конструкции, выполняемые методом набрызга, можно разделить на следующие типы: облегченные — толщиной 30 мм, средние — 40–50 мм, усиленные — до 100 мм, мощные — более 100 мм.

Тип конструкции выбирают в зависимости от ее назначения, состояния поверхности сооружения, а также характера возможных деформаций и выполняют в один или несколько слоев. Количество слоев и толщина конструкции определяются проектом.

4. Способ производства работ выбирают в зависимости от вида работ (строительство, ремонт или усиление конструкций) и наличия соответствующего оборудования. Различают сухой и мокрый способы работ.
 - Мокрый способ применяют при относительно ровной и пологой поверхности сооружения, когда создают конструкции легкого и среднего типа или работают в закрытых помещениях. По мокрой схеме в установку загружают готовую бетонную смесь, которую распыляют на выходе из материалопровода дополнительно подводимым воздухом.
 - Сухой способ рекомендуется при крутой вертикальной и сводчатой поверхности, когда общая толщина конструкции может достигать 15–20 см или требуется немедленная защита сооружения и необходима высокая производительность работ за счет укладки слоев толщиной 4–5 см за один проход. По сухой схеме в установку загружают сухую бетонную смесь, а ее затворение водой происходит в смесительной камере, расположенной на конце материалопровода.

Технология производства работ

1. ПОДГОТОВКА ПОВЕРХНОСТИ

Первым этапом производства работ по ремонту дефектов железобетонных конструкций является подготовка поверхности дефекта. В результате подготовки бетонной поверхности рыхлый и не уплотненный бетон должен быть расчищен до здорового тела конструкции, основание должно быть шероховатым (не менее 5 мм), прочным и чистым, т.е. свободным от пыли, масел, отслаивающихся частей и других разделяющих веществ. Слой цементного камня необходимо полностью удалить до оголения зерен заполнителя. В процессе подготовки поверхности дефекта важно обеспечить зазор между рабочей арматурой и неповрежденным бетоном не менее 10 мм. Следует произвести оконтуривание дефекта: края вокруг места ремонта должны быть срезаны под углом ~90° на глубину не менее 10 мм для предотвращения отслаивания ремонтного состава от прилегающего прочного бетона и преждевременного высыхания. Срезы следует делать шероховатыми (не менее 5 мм) для обеспечения механического сцепления между старым бетоном и ремонтным материалом.

Удаление отслаивающихся и поврежденных частей бетона допускается производить следующими методами:

1. Ручным инструментом — молоток, зубило, кувалда, скребок и т.д.;
2. Ручным электринструментом — перфоратор с установленными на нем лопатками, пиками или бурами, отбойные молотки, углошлифовальные машинки;
3. Пескоструйная очистка — песко-, дробеструйные аппараты;
4. Водоструйная очистка — водоструйные аппараты низкого и высокого давления.

Обеспыливание производится промышленными пылесосами или с помощью компрессора.

Оголенные арматурные стержни необходимо очистить от рыхлого бетона и цементно-песчанного молочка. С целью уменьшения влияния вибрации на сцепление арматуры с бетоном при его удалении вокруг арматурных стержней не допускается механическое воздействие на арматуру отбойными молотками или перфораторами. Стальная арматура очищается вручную (металлическими щетками) или пескоструйной обработкой до степени Sa2½ (ISO 8501-1:2007): при проверке невооруженным взглядом поверхность должна выглядеть зачищенной от видимых масляных, жировых пятен и грязи и от большей части окислы, ржавчины, краски и других посторонних веществ. Все остаточные следы заражения должны проявляться только в форме едва заметных пятен и полос.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Альбом технических решений ЗАО «МАПЕИ»
Технология производства работ. Узлы 1-4

Лист

5

II. АНТИКОРРОЗИЙНА ЗАЩИТА АРМАТУРЫ

Работы по антикоррозийной защите следует выполнять согласно требованиям СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций от коррозии». Подготовленные оголённые арматурные стержни необходимо защитить от коррозии методом нанесения специального антикоррозийного состава **Mapecifer 1K**. Состав наносится в 2 слоя вручную кистью, макловицей или щёткой. Второй слой следует наносить через 90-120 минут после нанесения первого, но не позже 24 часов. Материал наносится по всей поверхности общей толщиной двух слоёв не менее 2 мм. Укладка ремонтного материала должна производиться после высыхания антикоррозийного состава **Mapecifer 1K** (примерно 6 часов, при температуре окружающей среды +20°C).

III. РЕМОНТ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Все работы по ремонту и восстановлению железобетонных конструкций должны выполняться в соответствии с СП 70.13330.2011 «Несущие и ограждающие конструкции». Перед нанесением ремонтных составов (примерно за 1 час, с периодическим повторением каждые 20-30 минут) основание необходимо увлажнить водой до насыщения, а перед нанесением ремонтного состава излишки воды необходимо удалить с помощью сухой губки, тряпки или сжатым воздухом. Насыщенная поверхность должна иметь однородный матовый цвет и быть сухой на ощупь. Нанесение готовой смеси **Mapecrout Thixotropic/Mapecrout T40** на вертикальные и потолочные поверхности может производиться:

1. Ручным способом:

На хорошо подготовленную поверхность ремонтный раствор наносится с помощью мастерка или шпателя и сильно вдавливается. Поры и другие дефекты должны быть полностью заполнены. При проведении ремонта дефектов глубиной более 35 мм, ремонтный состав наносится в несколько слоев. Время выдержки перед нанесением последующего слоя при температуре +23°C должно производиться не ранее 3 часов и не позднее 24 часов. Не следует заглаживать предыдущий слой перед нанесением последующего — предыдущий слой должен иметь достаточную шероховатость, чтобы обеспечить надежное сцепление слоев. Ремонтный раствор должен полностью закрывать стержни арматуры. Пространство за стержнями арматуры также должно быть полностью заполнено, без пустот.

2. Механизированным способом (с помощью перекачивающего насоса или торкрет-установки):

До начала производства работ по нанесению ремонтного состава следует провести испытание на пробном участке, чтобы убедиться в правильной работе оборудования и приготовлении материала, а также в качестве подготовки поверхности.

Торкретируемый материал **Mapecrout Thixotropic/Mapecrout T40** должен наноситься на бетонное основание послойно непрерывными равномерными кругообразными движениями по захваткам шириной 1-1,5 м: на вертикальные поверхности снизу вверх, горизонтальные — начиная от места примыкания вертикальных конструкций. На искривленные поверхности, расположенные над головой, раствор следует напылять от плеча к самой верхней точке. Рабочее давление в торкрет-установке в зависимости от конструкции машины, расстояния от установки до торкретируемой поверхности и длины материальных шлангов может быть различным, но должно быть в пределах от 0,2 до 0,6 МПа. При нанесении состава сопло должно находиться строго перпендикулярно торкретируемой поверхности на расстоянии 80-100 см (сухой метод) и 15-20 см (мокрый метод с помощью перекачивающего насоса) от основания при нанесении первого слоя. Последующие слои допускается наносить при меньшем расстоянии между соплом и поверхностью, но оно не должно быть менее 50 см (сухой метод). При торкретировании по арматуре сопло необходимо несколько наклонять, для того, чтобы заполнить пустоты за арматурой. В случае, если поток торкретируемого **Mapecrout Thixotropic/Mapecrout T40** становится прерывистым, сопло следует отвести от основания, пока поток вновь не станет постоянным. Время выдержки перед нанесением последующего слоя должно составлять не менее 4 часов (при температуре +23°C).

Для снижения усадочных деформаций и создания благоприятных условий твердения смеси рекомендуется использовать водоудерживающий состав **Mapecure SRA**, который добавляется в применяемый ремонтный состав при его замешивании с водой, либо после нанесения ремонтного состава конструкцию следует защитить от испарения влаги методом нанесения специального плёнкообразующего состава (**Mapecure E30**), либо укрытием отремонтированных поверхностей полиэтиленовой пленкой или влажной мешковиной.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Альбом технических решений ЗАО «МАПЕИ» Технология производства работ. Узлы 1-4	Лист
							6