Группа компаний «Трансстрой»

СТО 018-2006

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Применение сухих строительных смесей и герметиков холодного отверждения серии ТФ в транспортном строительстве

Москва
2006

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Применение сухих строительных смесей и герметиков холодного отверждения серии ТФ в транспортном строительстве

Группа компаний «Трансстрой»
Москва

Предисловие

1. РАЗРАБОТАН ОАО «ЦНИИС» (доктора техн. наук В.Е. Меркин, и Г.С. Рояк, канд техн. наук С.В. Евланов), Тоннельной Ассоциацией России (канд. техн. наук, С.Н. Власов) и ЗАО НПО «НовТехСтрой (доктор хим. наук И.П. Сторожук, инженеры А.Ф. Федотов, В.И. Кузьминых, Д.В. Жеребцов, А.Л. Шевкин, А.А. Уткина), при участии специалистов Научно-технической ассоциации ученых и специалистов транспортного строительства и Группы компаний «Трансстрой».

2. ВНЕСЁН ОАО «ЦНИИС» (исх. от 21.04.2006 г. № 530203/27) и Департаментом развития технологии и стандартизации ООО «Группа компаний «Трансстрой».

3. ПРИНЯТ И ВВЕДЁН В ДЕЙСТВИЕ ООО «Группа компаний «Трансстрой» от 28 июня 2006 г. № ГК/ПН- 27.

4. СОГЛАСОВАН Управлением по строительству тоннелей и метрополитенов «Тоннельметрострой» ОАО Корпорация «Трансстрой», Управлением проектирования и инженерной подготовки производства ОАО Корпорации «Трансстрой», Управлением проектных работ и инженерной подготовки производства ЗАО Инжиниринговая корпорация «Трансстрой», Тоннельной ассоциацией России, ФГУП «Управление строительства №30», ОАО Проектно-изыскательский институт промышленного и транспортного строительства «Моспромтранспроект», ГУП Институт по изысканиям и проектированию инженерных сооружений «Мосинжпроект».

5. Разработка стандарта организации предусмотрена статьёй 13 Федерального закона «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184 ФЗ.

6. Протоколы и акты испытаний, заключения, Технические условия и другая документация на испытанные материалы находятся у разработчиков Стандарта в ЗАО НПО «НовТехСтрой» и ОАО ЦНИИС.

7. Введен впервые.

© Группа компаний «Трансстрой», 2006

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведён, тиражирован и распространён в качестве официального издания без разрешения Группы компаний «Трансстрой».

Содержание

Стр.

1. Назначение и область применения материалов 1
2. Нормативные ссылки 2
3. Классификация гидроизоляционных материалов и сухих строительных смесей 3
3.1. Гидроизоляционные материалы серии ТФ-1 3
3.2. Сухие строительные смеси серии ТФ-2 5
4. Упаковка материалов и срок годности 9
5. Приготовление герметиков, бетонов и растворов из сухих строительных смесей серии ТФ 10
6. Дефекты, подлежащие ремонту 11
7. Подготовка поверхностей бетонных и железобетонных конструкций, подлежащих ремонту герметиками и сухими строительными смесями 11
8. Производство работ материалами серии ТФ-1 12
9. Производство работ с использованием сухих строительных смесей серии ТФ-2 13
10. Варианты применения герметиков серии ТФ-1 и сухих смесей серии ТФ-2 14
10.1. Гидроизоляция 14
10.2. Ремонт колонн зданий и сооружений 19
10.3. Ремонт железобетонных плит покрытия 23
10.4. Торкретирование железобетонных конструкций 24
10.5. Ремонт швов с использованием материалов серии ТФ-2 24
10.6. Заделка трещин в бетонных и железобетонных конструкциях 25
10.7. Устройство герметизации различных конструкций 29
11. Гидроизоляция стыков сборных тоннельных обделок. Ремонт сколов железобетонных обделок 27
12. Методы испытаний. Контроль качества 29
13. Рекомендации по выбору оборудования и инструмента для производства работ 30
14. Требования безопасности 30
15. Гарантии поставщика 32

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Применение сухих строительных смесей и герметиков холодного отверждения серии ТФ в транспортном строительстве	Введен впервые

Дата введения 2006 – 06 – 30

Применение сухих строительных смесей и герметиков холодного отверждения серии ТФ в транспортном строительстве

1. Назначение и область применения материалов

1.1. Герметики и сухие строительные смеси серии ТФ предназначены для сооружения конструкций с повышенной долговечностью, санации и восстановления несущей способности, усиления конструкций из сборного и монолитного железобетона, гидроизоляции и пароизоляции сооружений, устройства и герметизации деформационных швов, отверстий, антикоррозионного покрытия, обработки холодных швов при строительстве и реконструкции транспортных сооружений железных и автомобильных дорог, аэропортов, морских и речных портов, мостовых переходов, тоннелей и метрополитенов, объектов энергетики, промышленности, жилищно-коммунального хозяйства.

1.2. Области применения герметиков холодного отверждения серии ТФ-1:

гидроизоляция тоннельных сооружений, подземной части зданий и сооружений, межэтажных перекрытий;

пароизоляция;

устройство термокомпенсационных и деформационных швов;

герметизация швов, различных полостей и щелей в бетонных и железобетонных конструкциях, обработка холодных швов;

герметизация вводов коммуникаций, элементов жесткой кровли, стеклопакетов и отливов, примыканий стен и перекрытий, гидроизоляция бассейнов;

устройство гидроизоляции кровли;

антикоррозионная защита бетонных и металлических конструкций.

1.3. Области применения сухих смесей серии ТФ-2:

железобетонные несущие конструкции (колонны, стены, ригели, балки и т.п.);

плиты покрытия и перекрытия;

железобетонные элементы искусственных сооружений;

цементобетонные покрытия дорог, аэродромов;

бетонные высокопрочные полы механических цехов;

железобетонные элементы гидротехнических сооружений;

очистные сооружения, железобетонные водоводы, коллекторы;

емкости для хранения жидкостей, резервуары;

плотины, градирни, опоры ЛЭП, дымовые трубы;

омоноличивание стыков сборных железобетонных конструкций, зданий и сооружений;

устройство фундаментов под оборудование;

устройство цементной гидроизоляции;

торкретирование с использованием механизированных способов нанесения;

чеканка швов.

2. Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

СНиП 2.05.03-84*	Мосты и трубы
СНиП 3.06.04-91	Мосты и трубы
СНиП 12-03-2001	Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования
СНиП 12-04-2002	Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство
ВСН 126-90	Крепление выработок набрызгбетоном и анкерами при строительстве транспортных тоннелей и метрополитенов. Нормы проектирования и производства работ.
ГОСТ 12.3.005-75 ССБТ	Работы окрасочные. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.3.016-87 ССБТ	Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности
ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ	Средства защиты работающих. Общие требования и классификация
ГОСТ 310.4-81*	Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии
ГОСТ 40-80	Гуанид. Технические условия
ГОСТ 2226-88	Мешки бумажные. Технические условия
ГОСТ 2652-78	Бихромат натрия. Технические условия
ГОСТ 5802-86	Растворы строительные. Методы испытаний
ГОСТ 7885-86	Углерод технический. Технические условия
ГОСТ 8267-93	Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия
ГОСТ 8735-88*	Песок для строительных работ. Методы испытаний
ГОСТ 8735-93	Песок для строительных работ. Технические условия
ГОСТ 9128-97	Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия
ГОСТ 10060.2-95	Бетоны. Ускоренные методы определения морозостойкости при многократном замораживании и оттаивании
ГОСТ 10178-85	Портландцемент и шлакоцемент. Технические условия
ГОСТ 10180-90	Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам
ГОСТ 10181-2000	Смеси бетонные. Методы испытаний
ГОСТ 10262-73	Оксид цинка. Технические условия
ГОСТ 10587-84	Смолы эпоксидные. Технические условия
ГОСТ 12085-88	Мел природный обогащенный. Технические условия
ГОСТ 12730.3-78	Бетоны. Метод определения водопоглощения
ГОСТ 12730.5-84*	Бетоны. Методы определения водонепроницаемости
ГОСТ 14922-77	Аэросил. Технические условия
ГОСТ 18307-78	Сажа белая. Технические условия
ГОСТ 18671-73	Кобальта оксид. Технические условия
ГОСТ 22690-88	Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля.
ГОСТ 23723-79	Вода для цементов и растворов. Технические условия
ГОСТ 24211-91	Добавки для бетонов. Общие технические требования
ГОСТ 25823-89	Диоксид марганца. Технические условия
ГОСТ 26589-94	Мастики кровельные и гидроизоляционные. Методы испытаний
ГОСТ 28574-90	Защита от коррозии в строительстве. Конструкции бетонные и

	железобетонные. Методы испытаний адгезии защитных покрытий
ГОСТ 30740-2000	Материалы герметизирующие для швов аэродромных покрытий. Общие технические условия
ГОСТ 30108-94	Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов
ГОСТ 31015-2002	Смеси асфальтобетонные и асфальтобетон щебеночно-мастичный. Технические условия
ГОСТ 31189-2003	Смеси сухие строительные. Классификация
ГОСТ 30515-97	Цементы. Общие технические требования
ГОСТ 51694-2000	Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия
ТУ 5743-048-0295332	Микрокремнезем
ТУ 5745-001-70017137-2004	Сухие смеси безусадочные ТФ-2
ТУ 5770-004-70017137-2003	Материалы герметизирующие и гидроизолирующие ТФ-1
ТУ 5772-005-70017137-2004	Покрытие защитное на основе гидроизоляционного состава ТФ-1 для бетона
НРБ-99	Нормы радиационной безопасности
СП №991-72 от 22.09.72	Санитарные правила при окрасочных работах с применением ручных распылителей. Санитарно-гигиеническая характеристика условий труда

3. Классификация гидроизоляционных материалов и сухих строительных смесей

3.1. Гидроизоляционные материалы серии ТФ-1

3.1.1. Материалы ТФ-1 представляют собой резиноподобные двухупаковочные герметики холодного отверждения на основе смеси реакционноспособных полярных каучуков, отвердителя, ускорителя отверждения, наполнителей и специальных добавок. Изготавливают их в соответствии с ТУ 5770-004-70017137-2003. Герметизирующие составы ТФ-1 производят следующих марок: ТФ-1-ВА (с повышенной адгезией), ТФ-1-ВП (с повышенной прочностью), ТФ-1-ВТ (с повышенной текучестью) и ТФ-1-АК (с высокими антикоррозионными свойствами).

3.1.2. Герметики двухупаковочные состоят из герметизирующей и отверждающей паст (компоненты А и Б). Температурный интервал работоспособности герметиков от минус 60°С до плюс 140°С. Они обладают высокой водо-, топливо- и газонепроницаемостью, способностью длительно работать в водной, углеводородной средах (в водной – более 25 лет, в углеводородной – более 10 лет), в условиях знакопеременных нагрузок, стойкостью к большинству органических растворителей, отсутствием усадки при отверждении.

3.1.3. В качестве каучукоподобных материалов для приготовления герметиков серии ТФ-1 применяют полисульфидные олигомеры по ТУ 38.50309 и другие каучуки.

3.1.4. В качестве наполнителей применяют:

мел природный по ГОСТ 12085;

углерод технический по ГОСТ 7885;

сажа белая по ГОСТ 18307;

аэросил по ГОСТ 14922;

микрокремнезем по ТУ 5743-048-02495332.

Допускается применять другие материалы по действующим нормативным документам с целью улучшения качества материалов ТФ-1 и снижения их себестоимости.

3.1.5. В качестве отвердителей и ускорителей отверждения применяют следующие материалы:

бихромат натрия по ГОСТ 2652;

диоксид марганца по ГОСТ 25823;

гуанид Ф по ГОСТ 40;

оксид цинка по ГОСТ 10262;

оксид кобальта по ГОСТ 18671.

3.1.6. Удельная эффективная активность естественных радионуклидов материала ТФ-1 не зависимо от марок и назначения не должна превышать предельных значений, установленных НРБ-99, и определяется по ГОСТ 30108.

3.1.7. Основные физико-механические и технологические характеристики герметиков серии ТФ-1 приведены в табл. 1.

Таблица 1

Характеристики материалов серии ТФ-1

Характеристики	Марки			
	ТФ-1-ВА	ТФ-1-ВП	ТФ-1-ВТ	ТФ-1-АК
Отличительная характеристика марки	Высокая адгезия	Высокие проч-ность и адгезия	Высокие текучесть и адгезия	Высокая антикорро-зионная активность
Вязкость на вискозиметре ЭВ-3, Па.с	15 – 20	20 – 25	10 – 15	15 – 20
Температурный интервал эксплуатации, °С	От -60 до +140	От -60 до +140	От -60 до +140	От -60 до +140
Плотность, кг/л	1,6	1,6	1,6	1,6
Водопоглощение, %, не более	0,5	0,5	0,5	0,5
Водонепроницаемость до давления, МПа, не менее	1,5	1,5	1,5	1,5
Температура липкости, °С, не менее	+70	+70	+70	+70
Температура хрупкости, °С	-60	-60	-60	-60
Температура гибкости, °С	-60	-60	-60	-60
Выносливость, количество циклов, не менее	30000	30000	30000	30000
Условная прочность при разрыве в возрасте 28 суток, МПа, не менее	2,0	2,5	2,0	2,0
Относительное удлинение в момент разрыва при 20 °С, %, не менее	300	250	300	300
Прочность сцепления с бетоном в возрасте 28 суток, МПа, не менее	2,0	2,0	2,0	2,0
Температура нанесения, °С	От – 10 до + 50	От – 10 до + 50	От – 10 до + 50	От – 10 до + 50
Расход герметика на 1 кв.м при толщине слоя 1 мм, кг	1,6	1,6	1,6	1,6
Жизнеспособность после введения отвердителя , час не менее не более	1 4	1 4	1 4	1 4
Время отлипа, час не менее не более	2 12	2 12	3 16	2 12
Время отверждения, сут не менее не более	1 3	1 3	1 4	1 3
Время с момента заполнения швов материалом до начала возможной эксплуатации, час не более	12	8	16	12

3.1.8. Рекомендуемые области применения герметиков серии ТФ-1 приведены в табл. 2.

Таблица 2

Рекомендуемые области применения герметиков серии ТФ-1

Наименование показателей	Марка герметика			
	ТФ-1-ВА	ТФ-1-ВП	ТФ-1-ВТ	ТФ-1-АК
Рекомендуемые области применения	Гидроизоляция стен, оснований, перекрытий, крыш. Защитные покрытия по бетону, металлу, дереву, монтажной пене. Устройство деформационных швов Обработка холодных швов. Пароизоляция	Герметизация швов в условиях динамической нагрузки. Устройство деформационных стыков мостов, пешеходных переходов, подземных конструкций, тоннелей; герметизация стыков плит	Герметизация в труднодоступных местах со сложной конфигурацией. Устройство деформационных стыков, подземных конструкций, тоннелей; герметизация стыков плит. Пропитка изолирующих тканей и набивок	Антикоррозионные покрытия бетонных и металлических конструкций. Защита бетонных, металлических и иных поверхностей от воздействия сред техногенного и природного происхождения: кислотных дождей, компонентов выхлопных газов, солевых растворов, слабощелочных и слабокислотных водных растворов, жидкого топлива и масел, солнечного облучения и озона

3.1.9. Для пароизоляции рекомендуется наносить слой толщиной от 0,5 до 1 мм, для гидроизоляции – толщиной от 1 до 3 мм, для антикоррозионного покрытия – толщиной до 0,8 мм. Деформационные швы рекомендуется заполнять на глубину от 20 до 100 мм.

3.2. Сухие строительные смеси серии ТФ-2

3.2.1. Смеси серии ТФ-2 изготавливают на основе портландцемента нормированного минералогического состава, фракционированного песка и щебня определенного гранулометрического состава, природного гравия или щебня определенного гранулометрического состава, фибронаполнителя, а также комплексной минерально-химической добавки «НовТехСтрой» в соответствии с ТУ 5745-001-70017137-2004.

3.2.2. По требованию потребителей смеси могут изготавливаться с заранее оговоренными цветовыми характеристиками.

3.2.3. При смешивании сухих смесей с водой получается подвижный не расслаивающийся безусадочный раствор (бетон), характеризующийся высокой пластичностью и быстрым набором прочности. Конструкции из растворов (бетонов) на основе сухих смесей ТФ-2 обладают высокой прочностью, водонепроницаемостью, морозостойкостью и стойкостью к агрессивным средам.

Укладка растворов (бетонов) на основе сухих смесей ТФ-2 вибрирования не требует.

3.2.4. В качестве вяжущих для изготовления смесей ТФ-2 должны применяться портландцементы с нормированным минералогическим составом классов по прочности 42,5; 52,5 нормальнотвердеющие и быстротвердеющие по ГОСТ 30515 или портландцементы по ГОСТ 10178 со следующими дополнительными требованиями: содержание трехкальциевого силиката должно быть не менее 50%; двухкальциевого силиката – не менее 12%; трекальциевого алюмината – не более 7%.

3.2.5. В качестве мелкого заполнителя должен использоваться песок, удовлетворяющий требованиям ГОСТ 8736 со следующими дополнительными требованиями: полные остатки на ситах для каждой модификации смесей ТФ-2 должны соответствовать требованиям производственных карт и/или технологического регламента на эти модификации; содержание пылевидных, глинистых и илистых частиц не должно превышать 0,5%; влажность не должна превышать 0,1%.

3.2.6. В качестве крупного заполнителя должен использоваться щебень или гравий из горных пород, удовлетворяющий требованиям ГОСТ 8267, с содержанием пылевидных, глини-

стых и илистых частиц не более 0,5%.Марка щебня и гравия по дробимости должна быть не ниже 800, по истираемости – не ниже И1, по морозостойкости – не ниже F300. Содержание зерен пластинчатой (лещадной) формы не должно превышать 3%, а влажность – 0,3%.

3.2.7. Комплексная минерально-химическая добавка должна соответствовать требования ГОСТ 24211 и изготавливаться по технологическому регламенту на эту добавку.

3.2.8. Вода для приготовления бетонных и растворных смесей должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23723.

3.2.9. Смеси серии ТФ-2 в зависимости от назначения выпускают нескольких марок:

РС – строительная смесь для ремонта;

НП – наливные полы;

БТ – быстротвердеющий;

НБ – для устройства временной или постоянной отделки способом набрызгбетона;

ЧШ – смесь для чеканки швов;

А – смесь, армированная металлической фиброй.

3.2.10. Удельная эффективная активность естественных радионуклидов смесей ТФ-2 не зависимо от марок и их назначения не должна превышать предельные значения, установленные НРБ-99, и определяется по ГОСТ 30108.

3.2.11. Основные характеристики сухих смесей ТФ-2, физико-механические характеристики растворных и бетонных смесей, растворов и бетонов на их основе должны соответствовать требованиям, приведенным в табл. 3.

3.2.12. Для строительства и ремонта горизонтальных поверхностей железобетонных конструкций, в том числе густо армированных и подверженных вибрации, следует применять литые смеси марок: ТФ-2 РС-1, ТФ-2 РС-1-НП, ТФ-2 РС-1-БТ, ТФ-2 РС-2, ТФ-2 РС-5.

3.2.13. Смесь ТФ-2 РС-1 применяется для ремонта горизонтальных железобетонных конструкций и элементов с нарушением бетона до 50 мм и для ремонта бетонных покрытий механических цехов, особенно там, где используются нефтепродукты, смазочные и охлаждающие жидкости, а также для восстановления цементнобетонных покрытий автомобильных дорог. Минимально допустимая толщина ремонтного слоя 20 мм, максимальная – 50 мм.

При новом строительстве смесь ТФ-2 РС-1 применяется для устройства цементной гидроизоляции, защиты бетона от вод, содержащих сульфаты и хлориды, в том числе для защиты от воздействия морской воды. Толщина слоя определяется проектом, но должна быть не более 50 мм.

Смесь ТФ-2 РС-1-НП имеет большую текучесть по сравнению со смесью ТФ-2 РС-1 и рекомендуется для устройства и ремонта бетонных полов.

Смесь ТФ-2 РС-1-БТ характеризуется коротким временем схватывания и рекомендуется для срочного ремонта бетонных конструкций и поверхностей, устройства бетонных стяжек и полов с возможным введением в эксплуатацию через 3 ч.

3.2.14. Смесь ТФ-2 РС-2 рекомендуется для ремонта бетонных конструкций при разрушении бетона до 100 мм, для ремонта армированных несущих конструкций – балок, опор мостов при статических и умеренных динамических нагрузках; бетонных покрытий дорог, аэродромов и мостов (сколы кромок плит, выбоины, раковины). Минимально допустимая толщина ремонтного слоя 30 мм, максимальная – 100 мм.

В строительстве смесь ТФ-2 РС-2 используется при устройстве фундаментов под оборудование; бетонных высокопрочных полов механических цехов, железобетонных водоводов, станций аэрации и очистных сооружений. Толщина конструкций определяется проектом.

3.2.15. Смесь ТФ-2 РС-5 рекомендуется для ремонтных работ по упрочнению и защите от дальнейшего разрушения поверхности железобетонных конструкций, при разрушении бетонных поверхностей до 30 мм и цементной гидроизоляции. Минимально допустимая толщина ремонтного слоя 5 мм, максимальная – 30 мм.

Таблица 3

Характеристики смесей ТФ-2

Наименование показателя	Марки									
	РС-1	РС-1-НП	РС-1-БТ	РС-2	РС-А	РС-3	РС-4	НБМ	НБС	ЧШ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Смеси ТФ-2										
Максимальная крупность заполнителя, мм	3	0,63	3	10	3	3	0,63	3	3	3
Остаток, %, не более, на сите с диаметром отверстий, мм										
0,63	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-
3	6	-	6	-	6	6	-	14	14	6
10	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-
Насыпная плотность, кг/м^3, не менее	1400	1350	1400	-	-	1500	1350	1400	1400	1400
Влажность, %, не более	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Растворные и бетонные смеси										
Удобоукладываемость, мм	260-290	270-300	260-290	210-260	190-210	180-200	180-200	-	-	150-180
Сохраняемость удобоукладываемости, мин, не более	45	30	27	45	45	45	45	-	-	*)
Расслаиваемость, %, не более	5	5	5	5	5	5	5	-	-	5
Объем вовлеченного воздуха, %, не более	5	5	5	5	5	5	5	-	-	-
Раствор и бетон										
Марка раствора по прочности на сжатие	М500	М500	М500	-	-	М500	М500	-	-	М500
Класс бетона по прочности на сжатие	-	-	-	В45	В45	-	-	В35	В35	-
Прочность на сжатие, МПа, не менее:										
через 3 час	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-
через 24 час	25	20	17	30	30	20	10	20	20	25
через 28 сут	50	50	50	60	60	50	30	45	45	50
Прочность на растяжение при изгибе, МПа, не менее: через 3 час	-	-	1,3	-	-	-	-	-	-	-
через 24 час	3,5	3,5	3,5	5,0	8,0	4,0	-	3,0	3,0	2,5
через 28 сут	5,0	5,0	5,0	6,0	12,0	5,0	-	5,0	5,0	5,0

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Линейное расширение, %	0,1-0,3	0,0-0,2	0,0-0,2	0,1-0,3	0,1-0,3	0,1-0,5	0,1-0,2	0,05-0,1	0,05-0,1	0,2-0,7
Прочность сцепления с бетоном, МПа, не менее	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3
Прочность сцепления с гладкой металлической арматурой, МПа, не менее	3	3	3	3	3	3,5	2	2	2	3,5
Марка по морозостойкости, не менее	F400	F400	F400	F400	F400	F400	F300	F400	F400	F400
Сульфатостойкость, %, не менее	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Марка по водонепроницаемости, не ниже	W16	W16	W16	W16	W16	W16	W16	W16	W16	W16

3.2.16. Для ремонта вертикальных и потолочных поверхностей следует применять тиксотропные сухие смеси ТФ-2 РС-3 и ТФ-2 РС-4. Растворы на основе этих смесей после нанесения не сползают с вертикальных и потолочных поверхностей.

3.2.17. Смесь ТФ-2 РС-3 с повышенной тиксотропностью рекомендуется применять для ремонта вертикальных несущих конструкций, сколов, разрушений бетона до 100 мм. Толщина слоя раствора, наносимого за один проход, должна быть 50 мм. Толщину более 50 мм можно получить за несколько проходов, при нанесении дополнительных слоев по 10 мм с интервалом через 1…2 ч.

В строительстве смесь ТФ-2 РС-3 рекомендуется применять при устройстве высокопрочной и водонепроницаемой штукатурки вертикальных и потолочных поверхностей, цементной гидроизоляции, защите бетона от вод, содержащих сульфаты и хлориды, а также от воздействия морской воды. Толщина слоя определяется проектом.

3.2.18. Смесь марки ТФ-2 РС-4 рекомендуется для тех же областей применения, что и смесь ТФ-2 РС-3, но в связи с использованием мелкого заполнителя (наибольшая крупность 0,63 мм) минимальная толщина наносимого слоя раствора 3 мм, а максимальная 20 мм. Допускается нанесение дополнительных слоев по 10 мм с интервалом через 1…2 часа, при этом общая толщина всех слоев не должна превышать 50 мм.

3.2.19. Смеси ТФ-2 НБМ и ТФ-2 НБС применяют для набрызгбетона соответственно в случае «мокрой» и «сухой» технологии нанесения. Их рекомендуют для устройства временной или постоянной крепи горной выработки, создания цементной гидроизоляции (мембран), усиления существующих железобетонных конструкций, для декоративной и защитной отделки элементов зданий и сооружений, крепления откосов мостов, путепроводов и других сооружений. Толщина слоя определяется проектом.

3.2.20. Смесь ТФ-2 ЧШ, рекомендуется для тампонажа протечек в условиях низкого водоотделения, заделки и омоноличивания швов, стыков конструкций, чеканки швов тоннелей и подземных конструкций.

3.2.21. Смесь ТФ-2 РС-А применяется для ремонта армированных несущих конструкций – балок и опор мостов, воспринимающих статические и ударно-динамические нагрузки, для бетонных покрытий дорог, аэродромов и мостов, бетонных покрытий механических цехов; антисейсмических колонно-ригельных соединений при разрушении бетона до 50 мм. Минимальная толщина слоя наносимого раствора 20 мм, максимальная – 50 мм.

В строительстве смесь ТФ-2 РС-А применяется для подливки фундаментов, устройстве полов, воспринимающих большие статические и ударно-динимаческие нагрузки. Толщина слоя определяется проектом.

4. Упаковка материалов и срок годности

4.1. Герметики серии ТФ-1 поставляются производителем в комплектах с компонентами А и Б суммарной массой 1, 2, 3, 5, 10 или 20 кг. Компонент А поставляется в пластмассовых ведрах с крышкой, а отвердитель Б – в полиэтиленовых пакетах, вложенных в отдельное ведро с крышкой. Гарантийный срок хранения герметика – 3 месяца со дня изготовления.

4.2. Смеси серии ТФ-2 поставляются производителем в готовом виде в ламинированных бумажных мешках по ГОСТ 2226 или мешках из полиэтилена по ГОСТ 10354 массой «нетто» 25±0,2 кг. Гарантийный срок хранения сухих смесей серии ТФ-2 – 4 месяца со дня изготовления.

4.3. Сухие смеси должны храниться в упаковке изготовителя в крытых сухих складских помещениях при положительных температурах. Складирование мешков производиться в соответствии с требованиями технических условий на изготовление смесей.

4.4. При нарушении упаковки требуется переупаковка строительной смеси во влагонепроницаемые мешки.

5. Приготовление герметиков , бетонов и растворов из сухих строительных смесей серии ТФ

5.1. Приготовление герметизирующих материалов серии ТФ-1 производится смешиванием компонентов А (герметизирующая паста) и Б (отвердитель) непосредственно на рабочем месте перед началом работ по нанесению покрытия с учетом необходимого количества герметика, продолжительности работы, жизнеспособности герметика. Соотношение компонентов А и Б и жизнеспособность герметика указаны в паспорте на каждую партию.

Отвердитель выдавливают из пакета в ведро с мастикой. Содержимое ведра тщательно перемешивают тихоходной мешалкой (до 300 об/мин) в течение 4 – 5 мин до получения массы однородного цвета без разводов.

Время жизни герметика зависит от температуры окружающей среды и составляет 1 ч при температуре плюс 20°С, 2-3 ч при нулевой температуре, не более 8 ч при минус 15°С. Если отверждение герметика происходит быстрее, чем необходимо, количество вводимого отвердителя можно снизить на 20–30% или уменьшить массу замешиваемого герметика с целью ускорения его переработки. Применение разжижителей не допускается.

5.2. До приготовления бетонной (растворной) смеси необходимо определить объем и соотношение сухой смеси и воды, пользуясь табл. 4. Приготовление бетонов (растворов) из сухих смесей серии ТФ-2 производят в следующим порядке: по табл. 4 определяют минимальный объем воды, необходимый для приготовления бетона (раствора) в зависимости от количество сухой смеси, и заливают ее в работающий бетоно- (растворо-) смеситель. Затем высыпают сухую смесь серии ТФ-2. После этого смесь перемешивают в течение 4…5 мин до получения однородной массы. Для получения смеси необходимой консистенции допускается добавлять воду малыми порциями до максимального объема (согласно табл. 4) с учетом количества сухой смеси. Консистенция раствора характеризуется его удобоукладываемостью по табл. 4. Удобоукладываемость определяется по п. 13.2.

При приготовлении смесей недопустима дозировка воды сверх установленной нормы. Повторное введение воды в смесь после начала схватывания запрещается.

Приготовление бетонной смеси вручную запрещается. В случае перемешивания небольшого количества смеси ТФ-2 рекомендуется использовать низкооборотную дрель с винтовой насадкой.

5.3. В случае приготовления бетона для использования при температуре ниже плюс 10°С рекомендуется хранить мешки с ТФ-2 в теплом месте, затворение вести горячей водой (плюс 30…40°С.). При температуре окружающей среды выше плюс 35°С мешки со смесью ТФ-2 хранят в прохладном месте и используют холодную воду.

Таблица 4

Расход воды (л) на 25 кг сухой смеси серии ТФ-2

Марка сухой смеси	Минимальный	Максимальный	Удобоукладываемость, мм
РС-1	3,25	3,50	260…290
РС-2	1,95	2,05	210…260
РС-3	3,25	3,50	180…200
РС-4	3,50	3,75	180…200
РС-5	3,40	3,60	255…285
ЧШ	3,50	3,75	150…180
НБМ	3,00	3,25	180…200
РС-1-БТ	3,50	3,75	260…290
РС-1-НП	4,25	4,50	270…300
РС-А	3,75	3,90	190…210

Примечание: При массе смеси, отличной от 25 кг, расход воды определяется интерполированием.

Расход сухих смесей при разной толщине наносимого слоя представлен в табл. 5.

Таблица 5

Расход сухих смесей серии ТФ-2 (кг) на 1 м^2 поверхности при разной толщине слоя

Марка смеси	Толщина слоя, мм						
	3	5	10	20	30	40	50
РС-1	-	-	-	-	54	72	90
РС-2	-	-	-	-	66	88	-
РС-3	-	-	18	36	54	72	90
РС-4	5,4	9	18	36	-	-	-
РС-5	-	9	18	36	-	-	-
ЧШ	-	9	18	36	54	72	-
НБМ	-	-	-	-	54	-	90
НБС	-	-	-	-	54	-	90
РС-1-БТ	-	-	-	38	57	76	95
РС-1-НП	-	-	-	38	57	76	95
РС-А	-	-	-	40	60	80	100

6. Дефекты, подлежащие ремонту

Наиболее характерные дефекты, имеющие место на поверхности железобетонных конструкций и подлежащие ремонту, следующие:

выступы на поверхности бетона;

наплывы из бетона или раствора;

сколы бетона;

полости в бетоне;

трещины;

недостаточная толщина защитного слоя и отдельные места оголения арматуры;

раковины на поверхности бетона на стенах, перекрытиях, полах, с обнажением и без обнажения арматуры;

сколы, трещины и раковины железобетонной тоннельной обделки;

сколы и трещины железобетонных шпал;

щебенистость бетона.

шелушение, выбоины, проломы поверхностей цементобетонного покрытия автодорог;

сколы кромок и разрушения в зоне швов цементобетонных покрытий автодорог;

нарушение гидроизоляции.

7. Подготовка поверхностей бетонных и железобетонных конструкций, подлежащих ремонту герметиками и сухими строительными смесями

7.1. Ремонтно-восстановительные работы ведутся по предварительно подготовленной поверхности ремонтируемых конструкций.

7.2. Подготовка бетонных поверхностей к ремонту проводится в соответствии с технологическими картами и включает следующие работы:

очистка дефектных участков от рыхлого слоя бетона (раствора);

удаление отслаивающихся или разрушенных участков любым механическим способом, например, вручную при помощи зубила или отбойного молотка, гидроразмывом;

пескоструйная очистка обнаженной металлической арматуры;

удаление пыли при помощи струи водяного пара при температуре 100°С и давлении 0,7-0,8 МПа или струи сжатого воздуха от компрессора.

7.3. Дефекты на бетонной поверхности подлежат вырубке, включая:

участки поверхности шириной 10-15 см вдоль арматурных стержней с недостаточной (менее 20 мм) толщиной защитного слоя бетона;

участки поверхности шириной 10-15 см вдоль коррозирующей арматуры с отслаивающимся защитным слоем бетона («бухтит» при простукивании) или вдоль трещин, образовавшихся из-за коррозии;

участки с неплотным и раковистым бетоном;

участки со структурными повреждениями бетона на границе с плотным и прочным бетоном.

7.4. Бетон вырубают вокруг арматурных стержней на глубину 2 см. Общая толщина ремонтируемого слоя зависит от требований к толщине защитного слоя бетона и крупности зерен заполнителя приготовленной смеси. При отсутствии арматуры глубину вырубки назначают не менее 2 см. Ремонтируемый участок обрезают прямыми линиями с помощью шлифовальной машинки или алмазным диском на глубину не менее 1 см. Поврежденный участок вырубают механизированным способом с доработкой нижнего слоя ручным инструментом для уменьшения количества микротрещин. Поверхность очищают струей воды под давлением.

7.5. При ремонте вертикальной поверхности нижнюю и боковые поверхности обрезают и вырубают перпендикулярно к обрабатываемой поверхности, а верхнюю – со скосом, но в любом случае надрез шлифовальной машинкой или алмазной пилой должен быть ровным и перпендикулярным поверхности в пределах надреза.

7.6. Поверхность бетона после вырубки должна быть рельефной и шершавой. Вырубленную поверхность за сутки до начало работ промывают водой и защищают от осадков и прямых солнечных лучей.

7.7. Арматуру очищают от ржавчины стальными щетками или электродрелью со щетками-насадками. При налете ржавчины толщиной не более 60 мкм можно использовать модификаторы ржавчины, не содержащие хлор-ионы и не ухудшающие сцепление нанесенного раствора с арматурой.

7.8. Поверхность, на которую должен быть нанесен гидроизоляционный или защитный составы, должна быть очищена от наледи, грязи, пыли, жировых пятен, пленки цементного молочка. Очистку ведут металлическими скребками, щетками, струйно-абразивной очисткой с последующей промывкой водой под давлением и сушкой сжатым воздухом. При обильном водопритоке перед гидроизоляцией стыков конструкций предусматривают отвод воды.

8. Производство работ материалами серии ТФ-1

8.1. Работы следует проводить в соответствии с технологическими картами, входящими в состав проекта производства работ, инструкциями производителя материалов и настоящим стандартом.

8.2. Поверхность, подготовленная под гидроизоляцию, подлежит приемке с составлением акта на скрытые работы.

8.3. Толщина гидроизоляционного слоя устанавливается в проектной документации. Герметик наносят на изолируемую поверхность послойно – по 1-2 мм до слоя проектной толщины при помощи кистей, пористых полиуретановых валиков, ракли, пневматических шприцов, аппаратов безвоздушного распыления или аналогичным оборудованием.

8.4. Герметик можно наносить как на сухую, так и на влажную поверхности (бетон суточной прочности) с предварительной протиркой поверхности от капель воды ветошью или обдувом сжатым воздухом.

8.5. Поверхностям, к которым у материала серии ТФ-1 малая адгезия, например полиэтилен, необходимо придать шероховатость. Для обеспечения необходимой шероховатости поверхности предпочтительно производить пескоструйную очистку поверхности.

8.6. Запрещается наносить герметик во время выпадения осадков.

9. Производство работ с использованием сухих строительных смесей серии ТФ-2

9.1. Работы следует проводить в соответствии с технологическими картами, входящими в состав проекта производства работ, инструкциями производителя материалов и настоящим стандартом. В зависимости от характера повреждений работы могут выполняться как с применением опалубки, так и без нее.

9.2. Температура воздуха при выполнении работ рекомендуется выше плюс 5°С. При меньшей температуре требуются дополнительные мероприятия: устройство тепляков; дополнительный обогрев; применение утепленных опалубок. Температура воздуха и конструкций во время твердения раствора должна быть не меньше плюс 5°С.

9.3. Поверхность бетона перед укладкой раствора из сухих смесей должна быть влажной, но без водяной пленки. На время заделки повреждений и набора прочности раствора следует исключить работы, вызывающие вибрацию, удары по ремонтируемой конструкции и т.п..

9.4. Ремонтный состав наносится на поверхность от нижней части вырубки к верхней части (при этом за арматурой и в углах не должно оставаться пустот). Затем поверхность ремонтируемого участка выравнивают.

9.5. Бетонные смеси на основе ТФ-2 заливают в опалубку непрерывно без вибрирования. Поверхность материала опалубки, обращенную к бетону, выбирают с учетом заданной фактуры бетонной поверхности конструкции. Опалубка надежно закрепляется. При этом необходимо учитывать внутреннее давление подвижного бетона или раствора, а также давление при подаче бетонной смеси.

9.6. Опалубка должна быть плотной, утечка цементного молока сквозь щели не допускается. Используются резиновые или пластмассовые уплотнители. Поверхность поддерживается во влажном состоянии. При ремонтах, как правило, применяют два вида опалубки:

дощатая опалубка двух- или односторонняя, закрепляемая с помощью стяжек;

дощатая передвижная опалубка, перемещаемая по направляющим.

Перед началом заливки деревянную опалубку следует пропитать водой настолько, чтобы она не впитывала воду из бетонной смеси.

9.7. В качестве стяжек для стенок опалубки используются стержни, снабженные на конце резьбой или опалубочным замком. Стяжки не должны касаться арматуры. В случае односторонней опалубки и при достаточной толщине ремонтируемой конструкции стяжки крепят с помощью клиновых или других типов анкеров. При недостаточной толщине конструкций пробуривают в ней сквозное отверстие для установки анкера.

9.8. На не извлекаемые стяжки в пределах толщины защитного слоя у примыкания к опалубке одевают деревянные, пластмассовые или пенопластовые пробки диаметром 30-40 мм и длиной на 10 мм больше толщины защитного слоя. После снятия опалубки пробки извлекают, стяжки обрезают или откусывают на глубине, равной толщине защитного слоя бетона. Образовавшееся отверстия после снятия пробок и от извлекаемых стяжек заполняются раствором.

9.9. Направляющие бруски или металлические профили, являющиеся конструктивными элементами опалубки, устанавливают на конструкции за пределами ремонтируемого участка с учетом толщины слоя бетона. Бруски крепят анкерами, шурупами или оцинкованными гвоздями, забиваемыми в пластмассовые пробки. При необходимости профили соединяют поперечными стяжками.

9.10. Опалубочную фанеру обрабатывают маслом и закрепляют в рабочем положении деревянными клиньями. Углы скашивают. Опалубку отделяют после схватывания раствора или бетона, очищают и устанавливают вновь с перекрытием ранее отремонтированного участка.

9.11. Выступ бетона, образовавшийся в заливочном окне, вырубают снизу вверх или срезают алмазным кругом. Образовавшиеся на поверхности трещины, сколы, раковины и другие дефекты заделывают раствором.

9.12. Бетонную смесь подают в опалубку бетононасосами или бадьями.

9.13. Бетонные поверхности выравнивают рейкой или правилом.

9.14. Уход за бетоном в опалубке состоит в постоянном его укрытии влагозащитным покрытием (пленка, дорнит) до достижения необходимой прочности для распалубливания. Уход за бетоном после распалубливания нацелен на предупреждение резких перепадов температур и образования трещин в свежеуложенном бетоне. Для массивных конструкций допустимый перепад температур определяют специальным теплофизическим расчетом по СНиП 3.06.04-91.

9.15. После укладки растворов (бетонов) на основе смесей ТФ-2 необходимо обеспечить уход за открытыми поверхностями, начиная сразу после бетонирования. Все открытые поверхности уложенного бетона должны быть защищены от потери влаги в результате испарения в течение:

24 ч при температуре окружающей среды до плюс 20°С и высокой влажности;

48 ч при температуре окружающей среды выше плюс 20°С и низкой влажности и наличии ветра;

Уход в первые 24 ч является самой важной операцией, призванной предотвратить усадку бетона. Невыполнение мер по уходу может привести к образованию микротрещин на поверхности бетона.

10. Варианты применения герметиков серии ТФ-1 и сухих смесей серии ТФ-2

10.1. Гидроизоляция

Варианты устройства гидроизоляции с использованием герметиков серии ТФ-1 и сухих смесей серии ТФ-2 представлены на рис. 1 – 10.

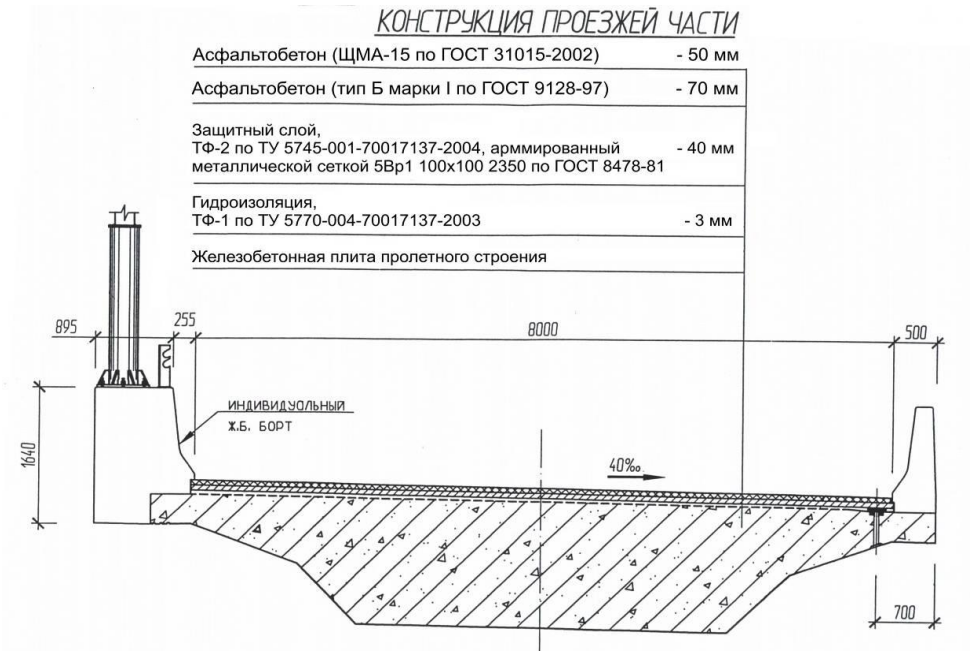


Рис. 1. Монолитное пролетное строение автодорожного моста (тип дорожной одежды определяется проектом)

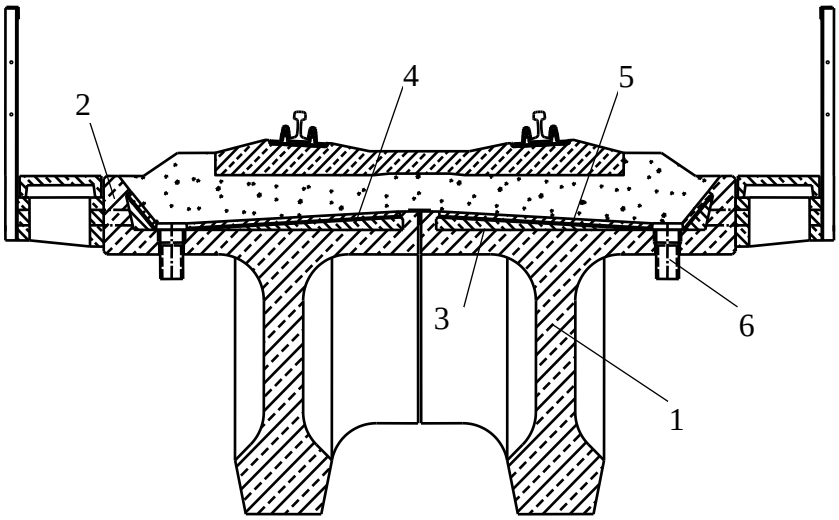


Рис. 2. Гидроизоляция балластного корыта железнодорожного моста
1 – блок пролетного строения; 2 – бортик; 3 – подготовительный слой; 4 – гидроизоляция ТФ-1 (2 мм); 5 – армированный защитный слой ТФ-2 (40 мм); 6 – водоотводная трубка

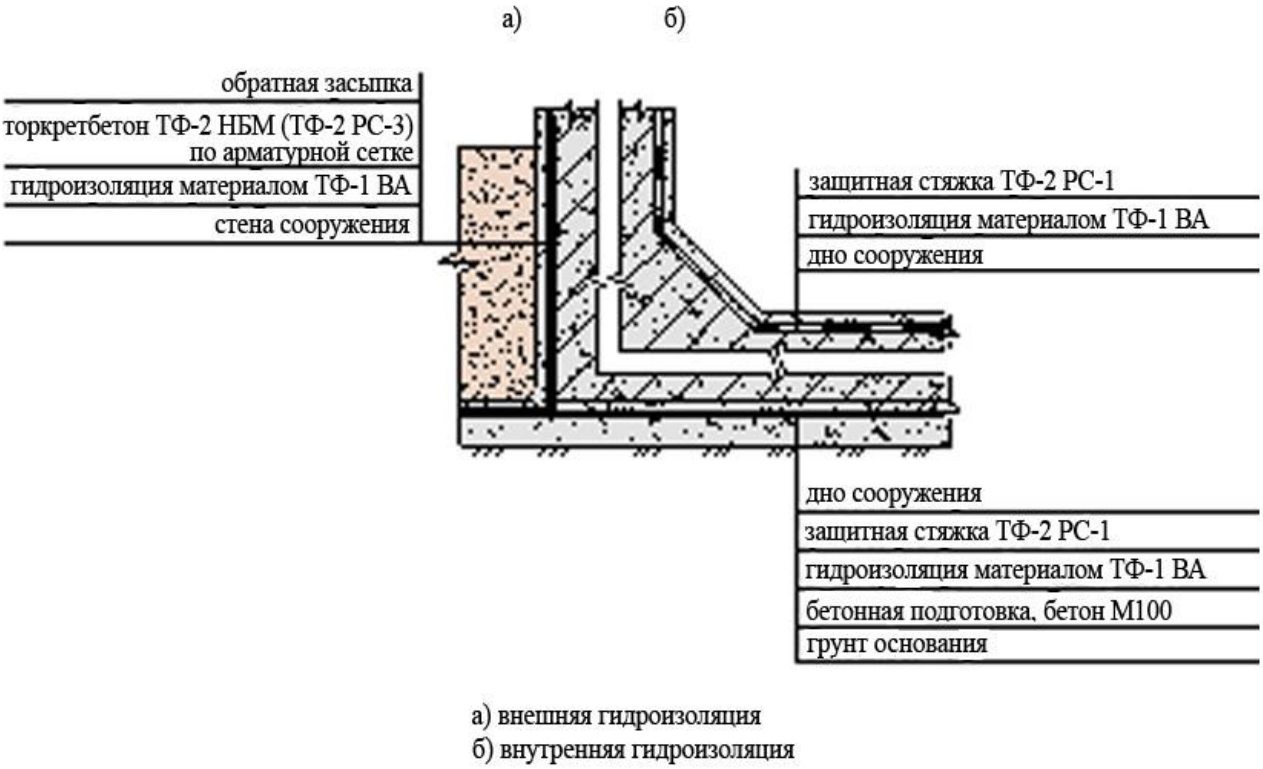


Рис. 3. Гидроизоляция подземного сооружения с применением материалов ТФ
а – наружная вертикальная гидроизоляция; б – внутренняя вертикальная гидроизоляция;
в – гидроизоляция горизонтальных поверхностей.

Толщина гидроизоляции и защитных покрытий определяется проектом в зависимости от глубины заложения конструкции и притока грунтовых вод.

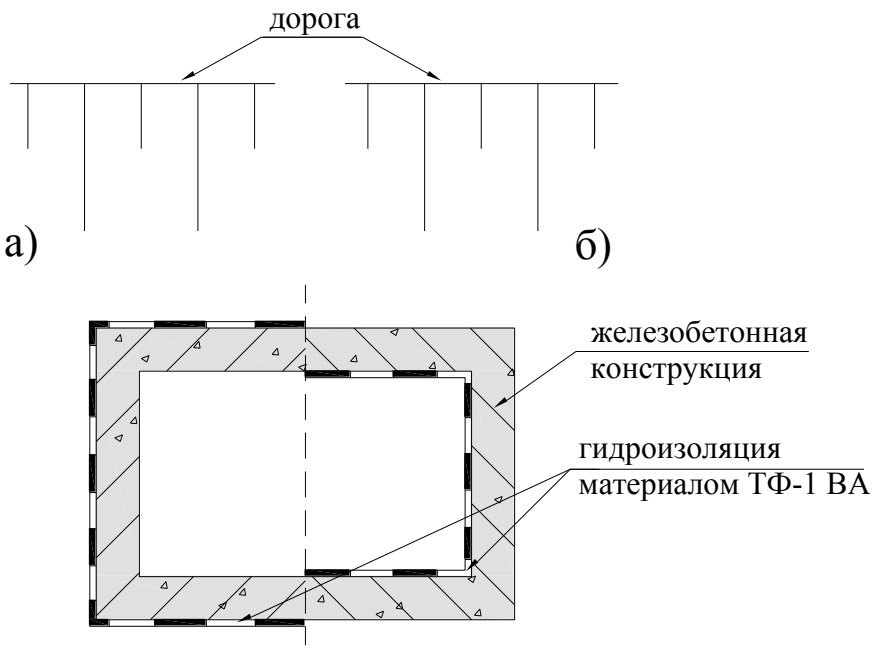


Рис. 4. Варианты гидроизоляции водопропускных труб
и пешеходных переходов:

а) внешняя гидроизоляция;
б) внутрення гидроизоляция.

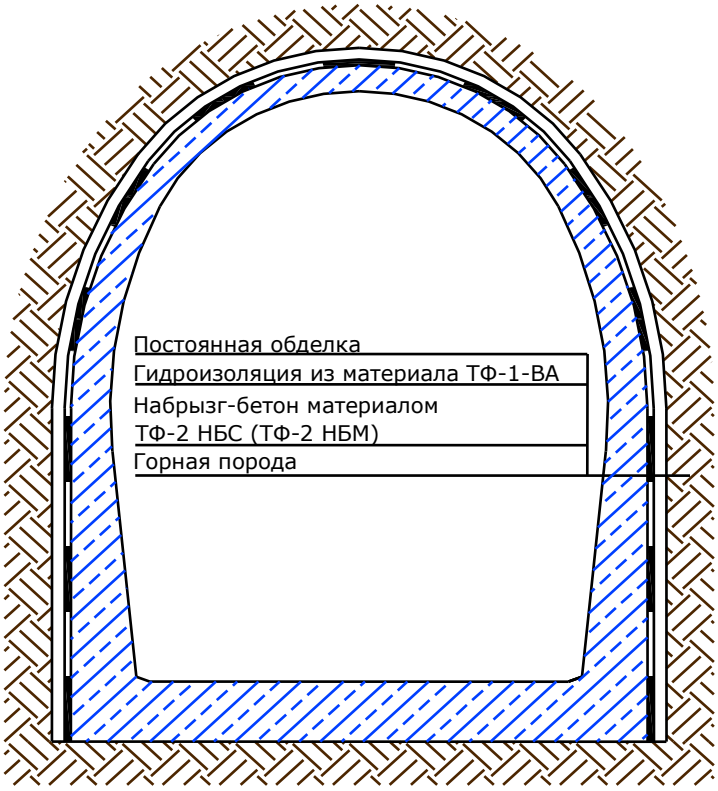


Рис. 5. Устройство временной обделки и гидроизоляции тоннелей

Рис. 6. Устройство гидроизоляции и защитного слоя «стены в грунте», буросекущие сваи

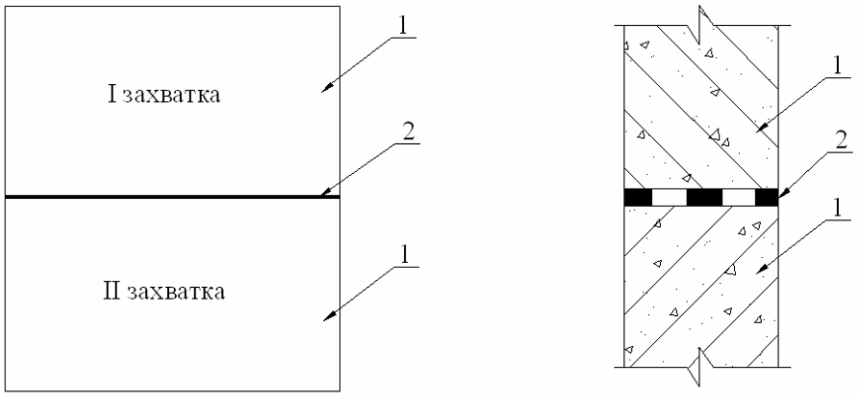
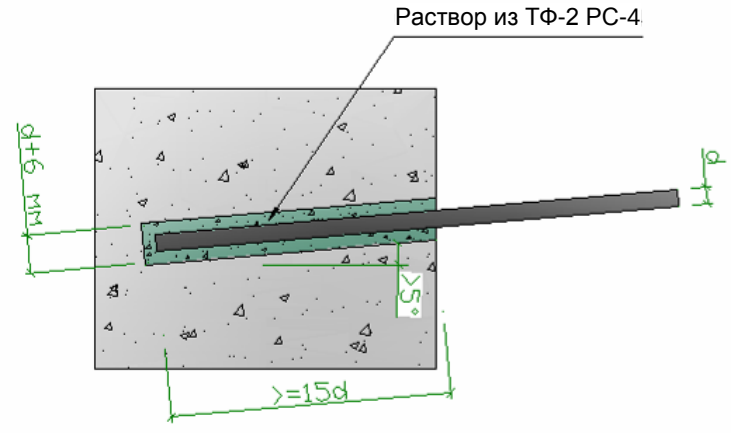


Рис. 7. Устройство гидроизоляции холодного стыка
1 – железобетонная конструкция; 2 – гидроизоляция материалом ТФ-1 ВА

Указанная на рис. 8 минимальная глубина заделки анкеров из таких стержней приемлема для бетонов В15 и более. При менее прочных материалов глубину заделки следует увеличивать.

Перед заделкой анкера скважину промывают. Приготовленный раствор из сухой смеси ТФ-2 РС-4 заливают в скважину, заполняя ее примерно наполовину, после чего ввинчивают анкер. Эта же технология используется и при заделке анкеров в конструкциях подводных частей сооружений.

а)



б)

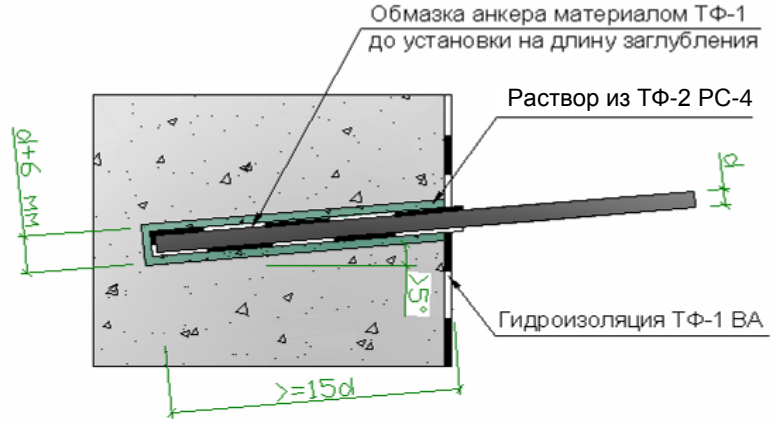


Рис. 8. Закрепление анкера

а – без устройства гидроизоляционного слоя;

б – при устройстве гидроизоляции по технологии «НовТехСтрой»

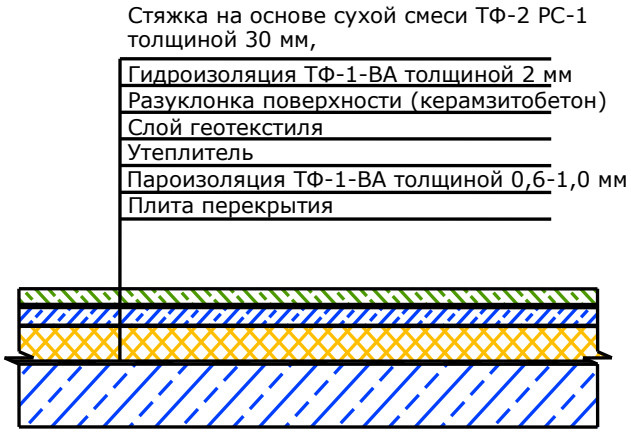


Рис. 9. Устройство кровли

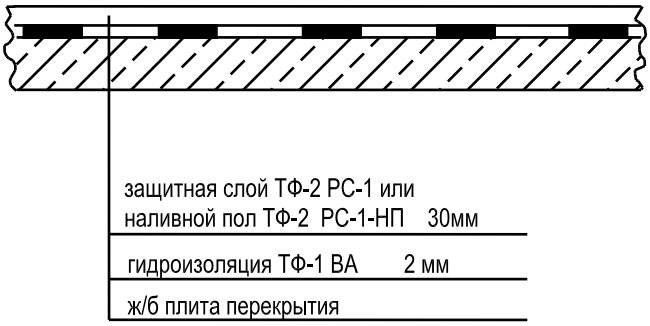


Рис. 10. Гидроизоляция перекрытия

10.2. Ремонт колонн зданий и сооружений

10.2.1. Перед бетонированием поврежденные места колонны должны быть очищены от грязи, ослабленного бетона и увлажнены.

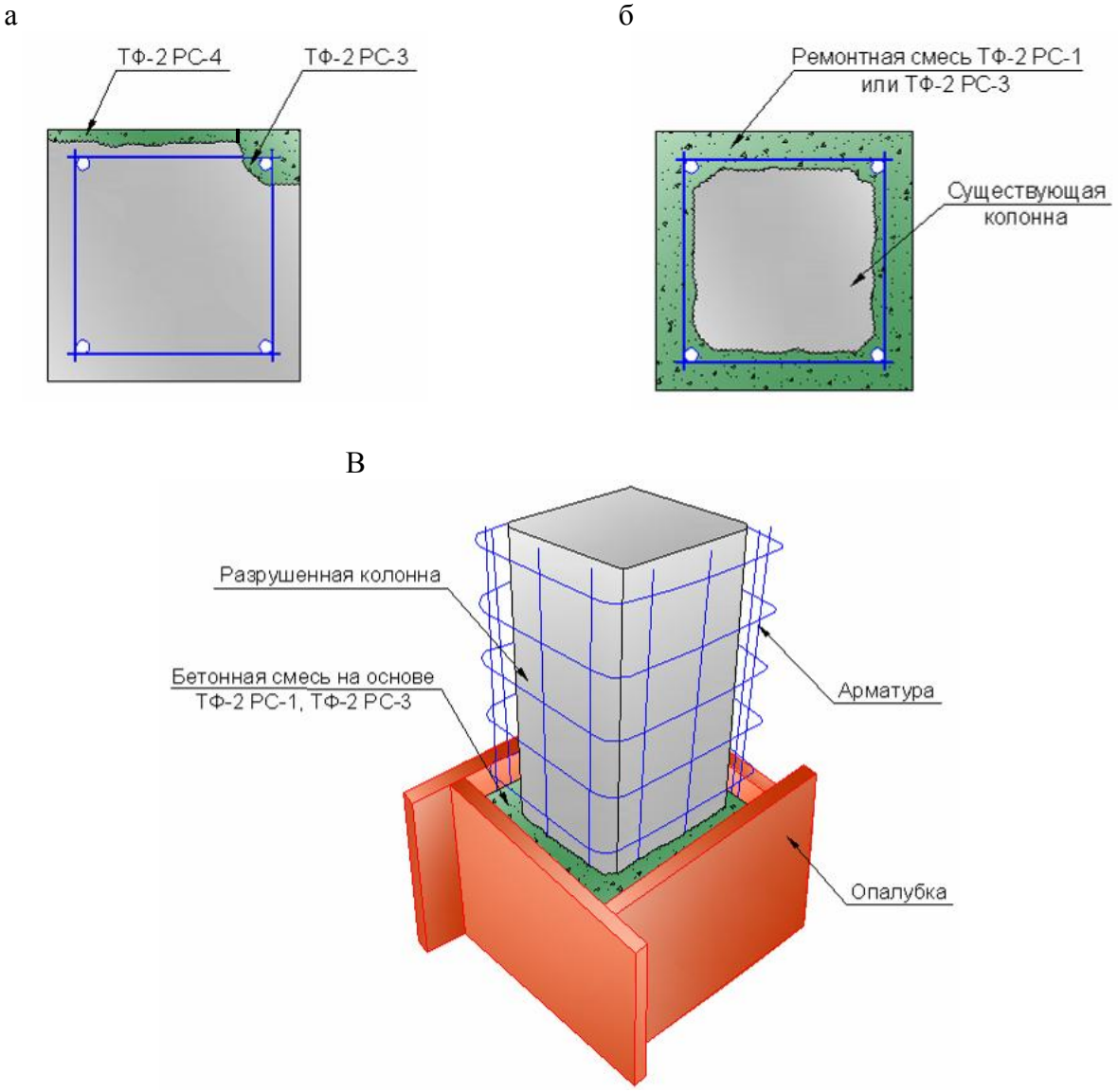


Рис. 11. Ремонт колонн зданий и сооружений

10.2.2. Вид ремонта зависит от степени повреждения конструкции. Если имеет место поверхностное шелушение бетона на глубину 10…15 мм без обнажения арматуры, ремонт выполняют составом ТФ-2 РС-4. Отдельные сколы с обнажением арматуры ремонтируются бетоном ТФ-2 РС-3, наносимым набрызгом (рис. 11,а). Если защитный слой отошел или ослаблен по всей поверхности колонны (рис. 11,б) применяют бетон ТФ-2 РС-1 с использованием инвентарной опалубки или торкретирование поверхности бетоном ТФ-2 РС-3.

10.3. Ремонт железобетонных плит покрытия

Ремонт продольных и поперечных ребер железобетонных плит покрытия

10.3.1. Конструкции могут иметь продольные трещины и отслоения защитного слоя, обусловленные коррозией продольной рабочей арматуры. Для продольных ребер характерно возникновение продольных трещин по всей длине, для поперечных – на отдельных участках. Продольные ребра могут быть армированы ненапрягаемой или предварительно напрягаемой (стержневой или пучковой) арматурой, поперечные – только ненапрягаемой.

10.3.2. Ремонт двух смежных продольных ребер (рис. 12, 13) предусматривает:

подкрепление поперечных ребер у мест их опирания на продольные ребра, подлежащие ремонту;

удаление защитного слоя и ослабленного бетона, имея ввиду, что зазор между арматурой и «старым» бетоном должен быть не менее 10 мм;

очистку арматуры от коррозии пескоструйной обработкой;

установку (замену) арматуры при необходимости;

очистку поверхности оставляемого «старого» бетона и ее насыщение водой;

монтаж опалубки;

наполнение опалубки ремонтным составом;

выдержку ремонтного состава в опалубке не менее суток;

распалубку и раскружаливание.

10.3.3. В качестве ремонтного состава используется бетон, получаемый из сухой смеси ТФ-2 РС-2, ТФ-2 РС-3.

10.3.4. Ремонт поперечных ребер производится во вторую очередь, после того как отремонтированы несущие их продольные ребра. Предусматриваются следующие операции:

подкрепление плиты в зоне ее опирания на подлежащее ремонту поперечное ребро;

удаление защитного слоя и ослабленного бетона исходя из тех же условий, что и при ремонте продольных ребер;

очистка арматуры и при необходимости приварка к ней дополнительного стержня;

очистка и смачивание поверхности «старого» бетона;

установка опалубки, закрывающей обетонируемый участок с одной боковой стороны и снизу;

обетонирование низа ребра ремонтным составом;

выдержка в опалубке и уход за открытой поверхностью «нового» бетона;

распалубка и демонтаж подкрепляющих устройств.

10.3.5. Ремонт поперечных ребер осуществляют бетоном, приготовленным из сухой смеси ТФ-2 РС-3. Его наносят набрызгом сбоку со стороны ребра, не закрытой опалубкой, и заглаживают ручным инструментом.

10.3.6. В эксплуатируемых помещениях цехов возникают, как правило, сложности с опиранием подкрепляющих устройств на леса или подмостки из-за наличия стационарного технологического оборудования цеха, большой высоты помещения. В этом случае рекомендуется применять подвесные устройства, опирающиеся на балки.

10.3.7. На время ремонта ребер в зимнее время кровля должна быть очищена от снега. Не допускается совмещать ремонт ребер с ремонтом кровли.

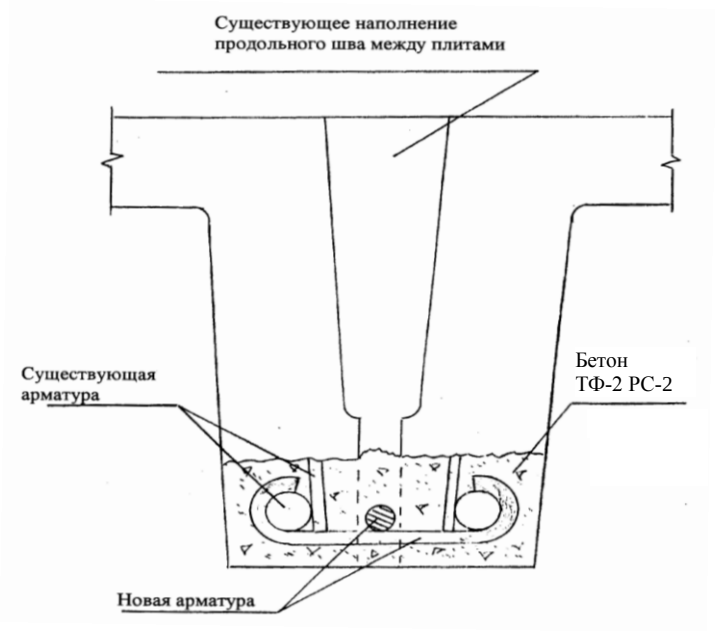


Рис. 12. Схема ремонта продольных ребер плит покрытия с ненапрягаемой арматурой, если они опираются на одни и те же балки (расчеты уточняются проектом)

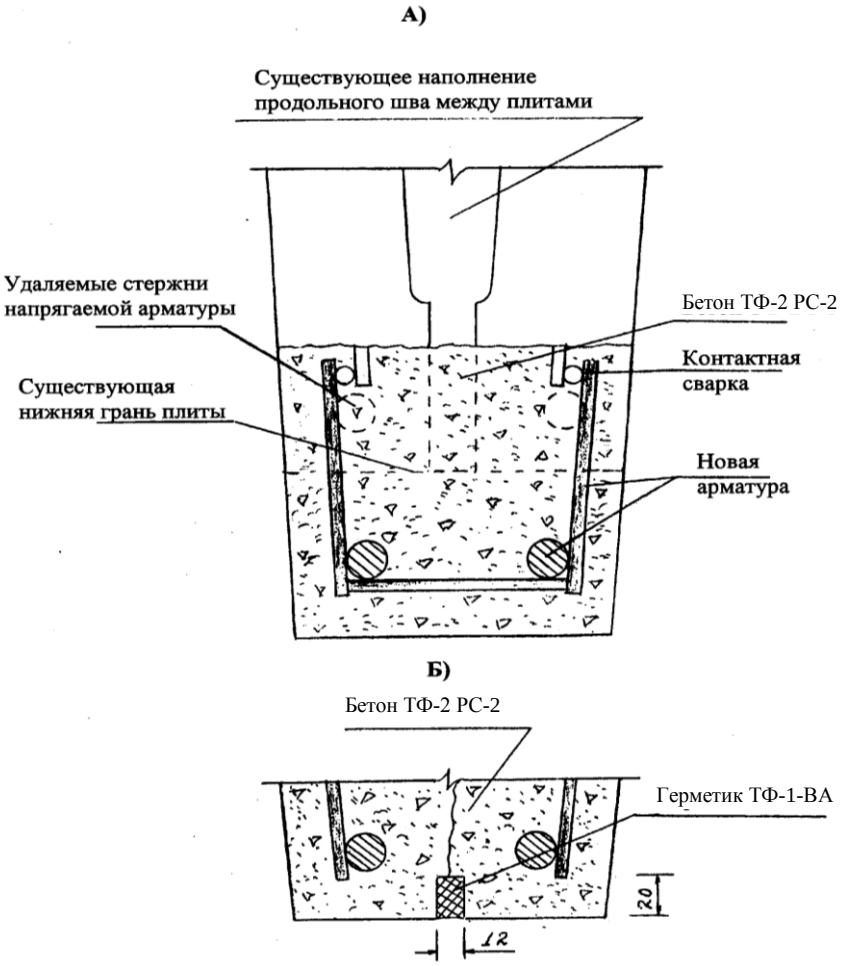


Рис. 13. Схема продольных ребер плит покрытия с напрягаемой арматурой (расчеты уточняются проектом):

а – смежные плиты опираются на одни и те же балки;

б – смежные плиты опираются на разные балки.

10.3.8. Продольные ребра ремонтируют в зависимости от состояния конструкции, влияющего на выбор ремонтного материала и способ производства работ:

- поверхностное шелушение, арматура не обнажена. Ремонт выполняют составом ТФ-2 РС-4, механизированным набрызгом;
- защитный слой бетона разрушен, наблюдаются оголения арматуры и ее коррозия, усиления арматуры не требуется – в зависимости от протяженности дефектных участков и других местных условий ремонт выполняют бетоном ТФ-2 РС-l, ТФ-2 РС-2 (литой) или ТФ-2 РС-3 (тиксотропный). Первые два из названных бетонов требуют применения опалубки, третий наносят набрызгом;
- защитный слой бетона разрушен, степень коррозии продольной рабочей арматуры требует ее усиления; поперечная арматура (хомуты) отсутствует или находится в состоянии, не позволяющем ее использовать для закрепления дополнительных продольных стержней. В этом случае диаметр дополнительной продольной арматуры определяется проектной организацией. Поскольку ремонт предполагает замену предварительно напряженной арматуры на обычную, высоту ребра рекомендуется увеличивать из условия обеспечения достаточной жесткости конструкции. При небольшой протяженности ремонтируемого участка применяют набрызг тиксотропной бетонной массы. В остальных случаях используют опалубку согласно рис. 14.

10.3.9. Ремонт поперечных ребер выполняют так же, как и продольных ребер.

10.3.10. При подготовке поверхности ребер к ремонту очищают поверхности от грязи, ослабленного бетона, продуктов коррозии арматуры, промывают и увлажняют перед бетонированием. Не допускается очистка предварительно напряженной арматуры от продуктов коррозии отбойными молотками и перфораторами, поскольку это приведет к разрушению ребер.

10.3.11. Состояние полок плит может характеризоваться неглубоким шелушением нижней поверхности и ржавыми полосами на бетоне под арматурой. В этом случае поверхность тщательно очищается. Ремонт выполняют составом ТФ-2 РС-4 толщиной слоя 3…5 мм.

10.3.12. Приведенные рекомендации касаются ремонта плит, у которых опорные части продольных ребер находятся в удовлетворительном состоянии, полки не имеют «провисов» и провалов. Если эти условия не соблюдаются, производят замену плит или их ремонт по индивидуальному проекту.

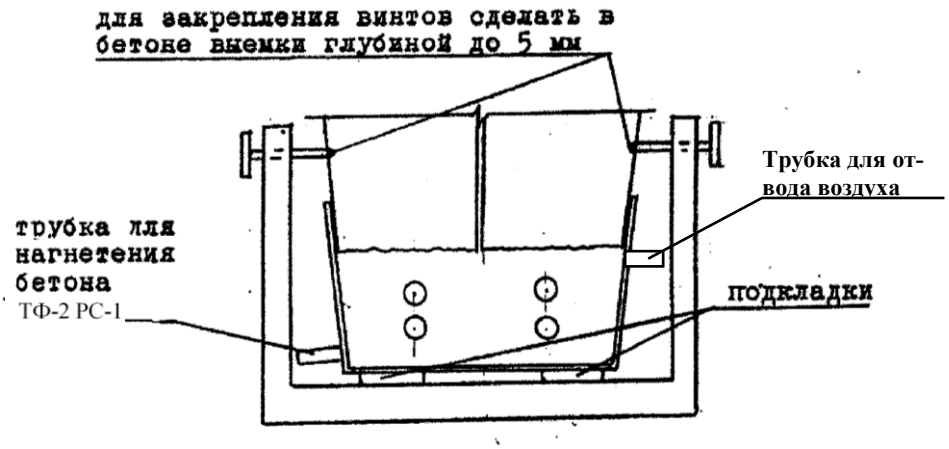


Рис. 14. Схема устройства опалубки. Для прижима ее краев к бетону могут применяться дополнительно струбцины

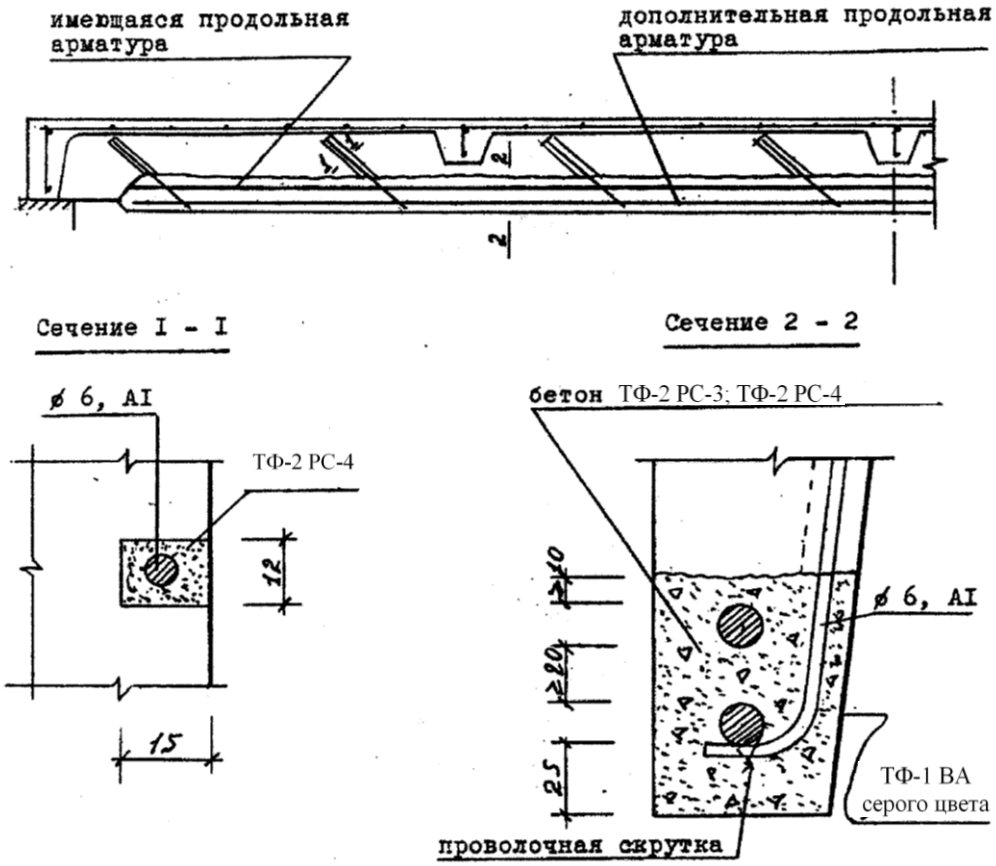


Рис. 14. Ремонт продольного ребра с усилением (расчеты уточняются проектом)

10.4. Торкретирование железобетонных конструкций

10.4.1. Торкретирование ведут при температуре массива конструкции и окружающего воздуха не ниже плюс 5°С.

10.4.2. Для нанесения торкретбетона «мокрым» способом используют смесь ТФ-2 НБМ. Правильная консистенция раствора считается достигнутой, когда материал на поверхности плавно смещается. При недостаточном количестве воды равномерное смешивание и разбрызгивание не происходит, что может привести к образованию сгустков в шланге и способствует быстрому износу деталей насоса.

10.4.3. Смесь наносят перемещением сопла слева направо и сверху вниз. Расстояние от сопла до рабочей поверхности 60…80 см. Разбрызгиватель держат под углом 75…90° к поверхности. Поверхность торкретбетона должна быть ровной и не иметь выпуклостей или впадин больше 5…7 мм.

10.4.4. Для «сухого» торктетирования применяют сухую смесь марки ТФ-2 НБС. Правильно увлажненная бетонная масса, нанесенная на поверхность, имеет жирный блеск. Недостаток воды дает на поверхности слоя сухие пятна и полосы. При избытке воды торкретбетон оплывает.

10.4.5. Работы по «сухому» торкретированию ведут с использованием комплекта оборудования, включающего в себя компрессор, цемент-пушку (торкрет-установку) с соплом, водяной бак. При работе по этому способу смесь ТФ-2 НБС в сухом виде загружают в цемент-пушку, откуда она подается сжатым воздухом по шлангу к месту работы. В конце шланга имеется наконечник (сопло), в котором смесь увлажняется водой и затем набрызгивается на поверхность.

10.4.6. Торкретирование ведут горизонтальными полосами высотой 1…1,5 м по всей ширине поверхности снизу вверх. Рекомендуемая толщина слоя покрытия 10…40 мм. При большей толщине покрытия торкрет наносят в несколько слоев через 1…2 ч после нанесения очередного слоя.

10.4.7. Слой торкрета толщиной более 100…150 мм необходимо наносить по металлической сетке.

10.4.8. Контроль за качеством уложенного набрызгбетона заключается в визуальном осмотре и регулярном простукивании покрытия после полного набора прочности. На поверхности набрызгбетона не должно быть усадочных трещин, вздутий и отслоений. Глухой звук (бунение) указывает на неплотность прилегания набрызгбетона к породе или отслаивание по толщине. Обнаруженные дефектные места (оплывы, отслоения, выкрашивания, мелкие отдельные трещины и т. д.) подлежат устранению вырубкой, очисткой, промывкой струёй распыленной воды, а затем заделкой набрызгбетоном.

10.4.9. Испытания образцов из набрызгбетона проводятся согласно приложению 8 ВСН 126-90.

10.5. Ремонт швов с использованием материалов серии ТФ-2

10.5.1. Для обеспечения высокого качества работ швы необходимо тщательно расчистить от раствора с нарушенной структурой и грязи. Швы расчищают пазовкой, скарпелем или скребком на глубину чеканочного шва. Глубина зачистки швов менее 3 см не допускается. Пазовка применяется при тонких швах (толщиной до 10 мм), скрапель – при большой толщине швов. Скребок используется для удаления из швов размельченных частиц, а также слабого, легко выкрашивающегося раствора. С поверхности удаляют остатки раствора металлической щеткой. При очистке швов необходимо обращать внимание на то, чтобы не повреждались кромки конструкции. После удаления слабого раствора швы промывают струей воды или продувают сжатым воздухом для удаления посторонних частиц.

10.5.2. Подготовленные швы заполняют тестообразным раствором ТФ-2 ЧШ или ТФ-2 РС-3 вручную (с помощью шпателя, кельмы или мастерка) или механизированным способом.

10.5.3. Расшитые швы должны иметь вогнутую форму внешней поверхности, быть плотными, ровными, без трещин, с хорошим сцеплением раствора с конструкцией. Поверхностная затирка швов запрещается.

10.6. Заделка трещин в бетонных и железобетонных конструкциях

10.6.1. Если трещина неактивна в силу ее положения в конструкции то, как правило, достаточно нарезать камеру и заполнить ее бетоном, как показано на рис. 16. Если бетон на краях трещины ослаблен, размеры камеры следует соответственно корректировать. В случае выхода трещины на горизонтальную поверхность, камеру наполняют бетоном ТФ-2 РС-1, а когда имеет место вертикальная потолочная или наклонная поверхность – бетоном ТФ-2 РС-3. Инъецирование цементного состава в трещину под камерой может потребоваться, если возможно накопление в ней веществ, разрушающе действующих на бетонную конструкцию.

10.6.2. Если трещина активна, ее края «сшивают» арматурой периодического профиля. Марка, диаметр и шаг арматуры определяется в проекте.

10.6.3. В полость под трещиной инъецируют герметик ТФ-l. Ширину камер с арматурой принимают равной d + 20 мм (d – диаметр арматуры); для наполнения камер используют тот же бетон, что и для камер над трещиной.

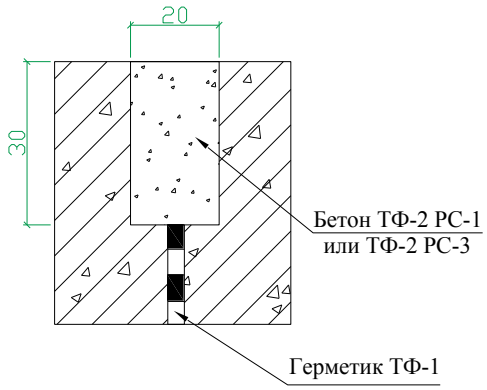


Рис. 16. Заделка трещин в бетонных и железобетонных конструкциях

10.6.4. Камеры нарезают с помощью дисковых пил и пневмоинструмента. Непосредственно перед заделкой камеру промывают струей воды, после чего её наполняют раствором, используя растворонасос и шпатели. Оборудование выбирают в зависимости от объема работ и особенностей сооружения.

10.7. Устройство герметизации различных конструкций

10.7.1. На рис. 17…20 приведены примеры устройства герметизации различных конструкций.

10.7.2. В качестве герметика применяют резиноподобные двухупаковочные герметики холодного отверждения на основе полярных каучуков марок ТФ-1-ВА, ТФ-1-ВП, ТФ-1-АК.

10.7.3. Герметики наносят на подготовленную поверхность. Подготовку поверхности следует осуществлять в соответствии с разд. 7 настоящего стандарта.

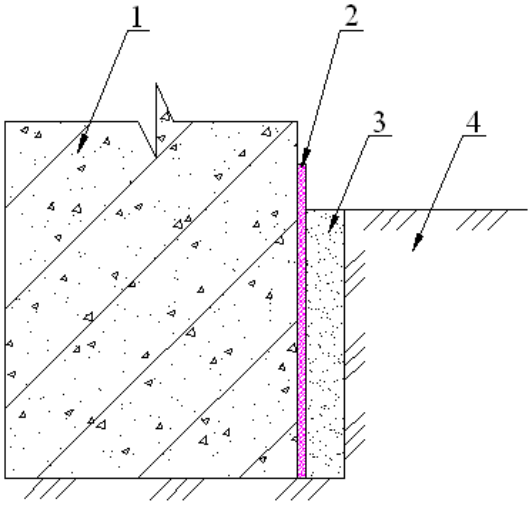


Рис. 17. Внешняя герметизация и утепление заглубленных конструкций:
1 – железобетонная стена; 2 – герметик ТФ-1-ВА (2 мм);
3 – экструзионный пенополистирол (2-3 см); 4 – грунт

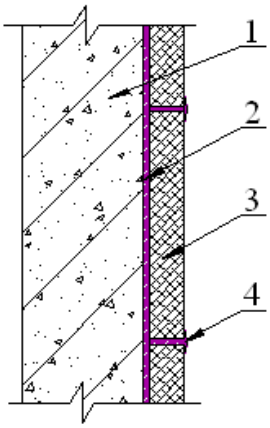


Рис. 18. Аппликация железобетонных и металлических конструкций листами из материала ТФ-1-ВП:
1 – железобетонная конструкция; 2 – герметик ТФ-1-ВА; 3 – лист на основе ТФ-1-ВП толщиной 4-30 мм; 4 – заделка стыков между листами материалом ТФ-1-ВА

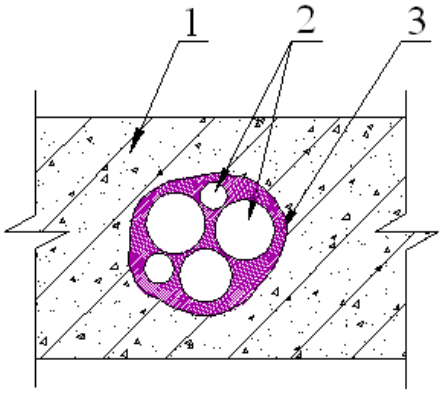


Рис. 19. Герметизация заглубленных вводов труб и кабелей:
1 – железобетонная конструкция; 2 – трубы (металлические и полимерные); 3 – герметик ТФ-1-ВА

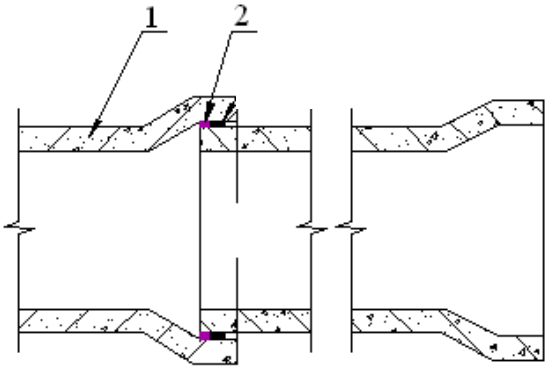


Рис. 20. Герметизация стыков железобетонных труб путем последовательной промазки их герметиком ТФ-1-ВА:
1 – железобетонная труба; 2 – герметик ТФ-1-ВА.

11. Гидроизоляция стыков сборных тоннельных обделок. Ремонт сколов железобетонных обделок

11.1. Гидроизоляцию стыков сборных железобетонных обделок тоннелей и других подземных сооружений закрытого способа работ выполняют механизированным способом с заделкой чеканочной канавки раствором на основе сухой смеси ТФ-2 на всю глубину канавки, после чего производят контрольное нагнетание в пробуренные у крестовин отверстия.

11.2. В сборных железобетонных обделках при возможности последующих деформаций, а также в обделках большой толщины с глубиной чеканочных канавок более 70 мм рекомендуется заполнять последние раствором ТФ-2 на 1/3 глубины, затем выполнять контрольное нагнетание, после чего забивать чеканочные канавки до конца.

11.3. Гидроизоляцию стыков тюбингов чугунной обделки производят после зафиксированной маркшейдерской службой стабилизации деформаций обделки, вызванных развитием горного давления либо в связи с проводимыми в непосредственной близости проходческими или другими строительно-монтажными работами и после окончания контрольного нагнетания и выполнения герметизации болтовых соединений и отверстий для нагнетания.

11.4. Перед началом работ по гидроизоляции очередного участка тоннеля должна быть исключена фильтрация воды через обделку нагнетанием раствора состава В/Ц = 0,8, дренированием, каптированием воды или водопонижения.

11.5. Работы по гидроизоляции сводов и стен обделки тоннеля следует вести с последовательно перемещаемых подмостей. Гидроизоляцию наклонных тоннелей и стволов надлежит вести с подмостей, перемещаемых сверху вниз.

11.6. Подготовка свода и стен обделки для производства гидроизоляционных работ заключается в очистке всей поверхности стыков и отверстий, а также 100 мм полосы поверхности железобетонных блоков с обеих сторон стыка от остатков раствора первичного нагнетания, грязи, жировых пятен и высолов. При невозможности выполнить качественную очистку вручную или с помощью инструмента рекомендуется применять мокрую пескоструйную обработку. После окончания очистки стыков и отверстий промывают их водой и продувают воздухом под давлением 0,5…0,6 МПа.

11.7. Гидроизоляцию лотковой части железобетонной обделки следует вести захватками длиной 5-20 м, чугунной – захватками длиной 20…30 м. На участке в пределах захватки необходимо обеспечить отвод воды, а затем – очистку. Промывку и продувку выполняют аналогично тем же операциям, что и по подготовке стыков и отверстий свода и стен. В случае невозможности полного удаления воды из стыков лотка стыки герметизируют с отжатием воды факелом при заполнении стыка.

11.8. Ремонтируют (восстановливают) сколы поверхностного слоя железобетонной обделки очисткой поверхности разрушенного бетона до монолита с последующей установкой армокаркаса и нанесением слоя раствора сухой смеси ТФ-2.

11.9. Участок тоннеля, на котором ведутся гидроизоляционные работы, должен быть обеспечен принудительной вентиляцией, магистралями воды и сжатого воздуха и электроэнергией напряжением 380 В для подключения установки «МАШ-1» или аналогичных механизмов, 220 В для подключения электродрели, мешалки и 36 В для тоннельного освещения.

11.10. Подготовка участка тоннеля под гидроизоляционные работы должна быть оформлена актом освидетельствования скрытых работ.

11.11. Приготовление и нанесение бетонных смесей на основе ТФ-2 следует производить с помощью торкрет установки или других механизмов. Нормативный отскок раствора составляет 2-3% по массе.

11.12. Чугунные обделки на припортальных участках тоннеля, на участках вблизи от вентиляционных сбоек, а также сборные железобетонные обделки участков тоннеля, подверженных температурно-осадочным деформациям, герметизируют с применением материала серии ТФ-2 и гидроизолирующей смеси ТФ-1. При этом на дно очищенной и подготовленной че-

каночной канавки наносят материал смеси ТФ-1, а после этого на него наносят слой раствора ТФ-2 до полного заполнения канавки.

11.13 Состав на основе ТФ-2 на слой материала ТФ-1 наносят при соблюдении следующих требований:

- нанесение бетонного раствора на основе ТФ-2 не должно нарушать целостность слоя свежеуложенной мастики, что достигается предварительным отверждением слоя ТФ-1 в течение 2…4 ч до получения резиноподобного материала, способного выдерживать вес бетонного раствора или удар при набрызге раствора;
- для достижения высокой адгезии нового бетона к герметику, сравнимой по величине с адгезией герметика к старому бетону, бетонную смесь наносят на слой ТФ-1 через 2…4 ч после замешивания компонентов А и Б или позже в любое время, но не более, чем через 15 суток (при большей длительности между временем нанесения слоев ТФ-1 и ТФ-2 наблюдается незначительное снижение величины адгезии).

11.14. Варианты чеканки швов с использованием сухой смеси ТФ-2 ЧШ представлены на рис. 21 – 22.

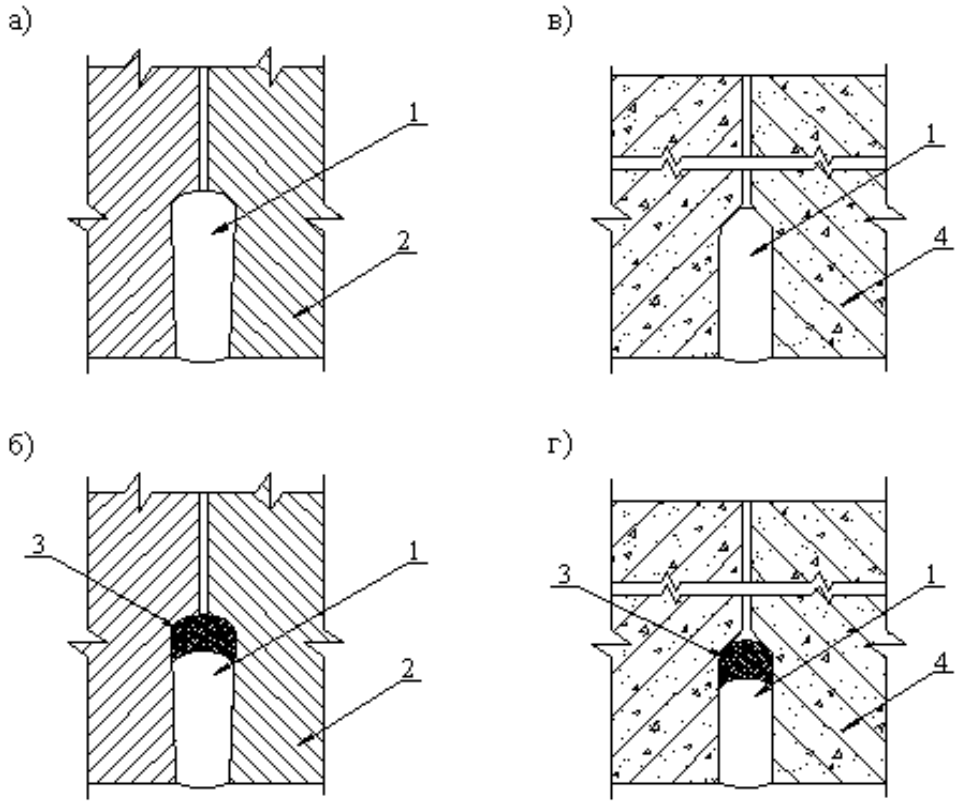


Рис. 21. Гидроизоляция стыков чугунной (а, б) и сборной железобетонной обделки (в, г) закрытого способа работ:
1 – чеканка материалом ТФ-2 ЧШ; 2 – чугунный тюбинг;
3 – гидроизоляция ТФ-1 ВА; 4 – блок сборной ж/б обделки

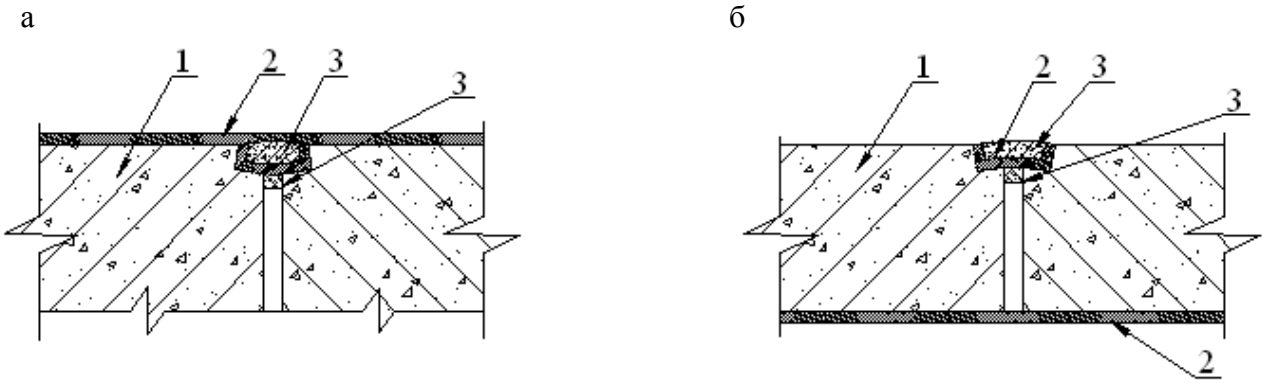


Рис. 22. Гидроизоляция стыков между секциями цельносекционной обделки:
а – на верхнем торце секции; б – на нижнем торце секции и стенках
1 – секция обделки; 2 – гидроизоляционный материал ТФ-1-ВА; 3 – материал ТФ-2 ЧШ

12. Методы испытаний. Контроль качества

12.1. Предприятие (карьер)-изготовитель природного и обогащенного песков должно сообщать потребителю минералого-петрографический состав с указанием пород и минералов, относимых к вредным примесям, а также показатель потенциально-реакционной способности песка в соответствии с ГОСТ 8735-88*.

12.2. Удобоукладываемость растворных смесей ТФ-2 с максимальной крупностью заполнителя 3,0; 0,63 и 0,1 мм определяют по расплыву конуса при 15 встряхиваниях столика в соответствии с методикой, приведенной в ГОСТ 310.4-81.

Форму-конус с центрирующим устройством устанавливают на диск встряхивающего столика. Внутреннюю поверхность конуса и диск столика перед испытанием протирают влажной тканью. По окончании перемешивания заполняют раствором форму-конус на половину высоты и уплотняют 15 штыкованиями металлической штыковкой. Затем наполняют конус раствором с небольшим избытком и штыкуют 10 раз. После уплотнения верхнего слоя избыток раствора удаляют ножом, расположенным под небольшим углом к торцевой поверхности конуса, заглаживая с нажимом раствор вровень с краями конуса. Нож предварительно протирают влажной тканью. Затем конус снимают в вертикальном направлении. Раствор встряхивают на столике 15 раз за 15±3 с, после чего штангенциркулем измеряют диаметр конуса по нижнему основанию и двух взаимно перпендикулярных направлениях и берут среднее значение.

12.3. Удобоукладываемость бетонных смесей ТФ-2 с максимальной крупностью заполнителя 10 мм и смесей, содержащих металлическую фибру, определяют по ГОСТ 10181-2000.

Конус устанавливают на гладкий лист и заполняют его бетонной смесью в три слоя одинаковой высоты. Каждый слой на его высоту уплотняют штыкованием металлическим стержнем 25 раз. Конус во время заполнения и штыкования должен быть плотно прижат к листу. После уплотнения бетонной смеси избыток смеси срезают кельмой вровень с верхними краями конуса, и заглаживают поверхность бетонной смеси. Время от начала заполнения конуса до его снятия не должно превышать 3 мин. Конус плавно снимают с отформованной бетонной смеси в строго вертикальном направлении и устанавливают рядом с ней. Время, затраченное на подъем конуса, должно составлять 5…7 с. Осадку конуса бетонной смеси определяют, укладывая гладкий стержень на верх формы и измеряя расстояние от нижней поверхности стержня до верха бетонной смеси с погрешностью не более 0,5 см.

12.4. Для контроля сохраняемости удобоукладываемости определяют значение удобоукладываемости с интервалом 15 мин. Снижение удобоукладываемости должно составлять не более 10% от первоначальной.

12.5. Расслаиваемость растворных смесей определяют по ГОСТ 5802-86, бетонных смесей – по ГОСТ 10181-2000.

12.6. Прочность на сжатие и растяжение при изгибе раствора определяют по ГОСТ 5802-86, бетона - по ГОСТ 10180-90.

12.7. Качество покрытия на основе гидроизоляционных и антикоррозионных материалов серии ТФ-1 оценивают визуально. На обрабатываемой поверхности не должно быть непрокрашенных мест. Не допускаются дефекты покрытия, влияющие на его защитные свойства, а именно: сыпь, пузыри, кратеры, морщины, механические повреждения и трещины. На дефектных участках покрытие счищают и поверхность окрашивают заново. Не допускается использовать ненормируемые методы испытаний: надрез ножом, соскабливание, отдир покрытия.

12.8. Толщина слоя герметика определяется по ГОСТ 51694-2000.

12.9. Адгезию покрытия к бетону определяют методом отрыва наклеенного грибка по ГОСТ 28574-90 через 7 сут после нанесения. Используют эпоксидный клей, прилагаемый к прибору для определения адгезии.

12.10. Качество ремонтных работ с применением растворов и бетонов на основе материалов серии ТФ-2 определяют следующими способами:

визуально;

лабораторное испытание;

неразрушающие методы контроля.

При визуальном осмотре на отремонтированной поверхности не должно быть трещин. При простукивании звук должен быть звонким. Наличие глухого звука означает отсутствие адгезии между ремонтным составом и конструкцией.

В ходе лабораторных испытаний определяют прочностные характеристики бетонных образцов, отобранных в процессе производства работ. Образцы изготавливают от каждой новой партии материала ТФ-2, когда приготовляют новый раствор для ремонта.

Неразрушающие методы контроля применяют для оперативного контроля качества работ или когда нет возможности провести лабораторные испытания в соответствии с ГОСТ 22690-88.

13. Рекомендации по выбору оборудования и инструмента для производства работ

13.1. При подготовке бетонной поверхности под ремонтные работы применяют: установку для очистки бетона струей воды под высоким давлением, пескоструйный аппарат, угловую шлифовальную машинку или ручную дисковую пилу, отбойный молоток, циркулярную пилу, перфоратор.

13.2. Для нанесения ремонтных растворов вручную используют кельму, мастерок, шпатель. Для механизированного нанесения применяют специальное оборудование: пневматическую машину для набрызга LOVA, мешалку/насос Blastcrete, штукатурные агрегаты PFT, Putzmeister, СО-244АТ, СО-160АТ, 03, Т-103-01, МАШ-1, МАШ-1-01, АШ-2500, АШ-4000 и др.

13.3. При нанесении герметизирующего материала на поверхность конструкции методом безвоздушного распыления (под высоким давлением) применяют оборудование типа Graco, Wagner и др.

14. Требования безопасности

14.1. При проведении работ, связанных с подготовкой поверхности перед изоляцией и нанесением гидроизоляционного материала, необходимо соблюдать требования техники безопасности и пожарной безопасности, изложенные в СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», ГОСТ 12.3.005-75 «ССБТ. Работы окрасочные. Общие требования безопасности», ГОСТ 12.3.016-87 «ССБТ. Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности», а также в «Санитарных правилах при окрасочных работах с применением ручных распылителей. Санитарно-гигиеническая характеристика условий труда» № 991-72, утверждённых 22.09.72 Минздравом СССР.

14.2. К выполнению работ по устройству гидроизоляции допускаются рабочие не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр, обученные безопасным методам труда и имеющие соответствующее удостоверения.

14.3. До начала работы на объекте по гидроизоляции каждый рабочий должен пройти инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

14.4. Рабочие, занятые на устройстве гидроизоляции, должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и средствами индивидуальной защиты (брюки, куртка хлопчатобумажная, рукавицы, ботинки кожаные, наколенники брезентовые, респиратор, очки защитные), соответствующими требованиям ГОСТ 12.4.011-89.

14.5. Около рабочего места должна быть чистая вода, свежеприготовленный физиологический раствор (0,6-0,9%-ный раствор хлористого натрия), чистое сухое полотенце, протирочный материал.

При попадании растворителя или гидроизоляционного материала в глаза необходимо немедленно промыть глаза водой, затем физиологическим раствором, после чего обратиться к врачу. В каждой смене должны быть выделены и обучены специальные лица для оказания первой помощи.

14.6. Герметик относится к группе трудно горючих материалов.

14.7. Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных ППР, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на установленных конструкциях опалубки, не допускается.

14.8. При устройстве сборной опалубки стен, ригелей и сводов необходимо предусматривать устройство рабочих настилов шириной не менее 0,8 м с ограждениями.

14.9. Опалубка перекрытий должна быть ограждена по всему периметру. Все отверстия в рабочем полу опалубки должны быть закрыты. При необходимости оставлять эти отверстия открытыми их следует затягивать проволочной сеткой.

14.10. Ходить по уложенной арматуре допускается только по специальным настилам шириной не менее 0,6 м, уложенным на арматурный каркас.

14.11. При работе с бетонными смесями следует использовать защитные перчатки и очки.

14.12. Работники, укладывающие бетонную смесь на поверхности, имеющей уклон более 20°, должны пользоваться предохранительными поясами.

14.13. Работа смесительных машин должна осуществляться при соблюдении следующих требований:

очистку приямков для загрузочных ковшей следует вести после надежного закрепления ковша в поднятом положении;

очистка барабанов и корыт смесительных машин допускается только после остановки машины и снятия электрического напряжения.

14.14. Бункеры (бадьи) для бетонной смеси должны соответствовать требованиям государственных стандартов.

14.15. При укладке бетона из бункера расстояние между нижней кромкой бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, должно быть не более 1 м, если иные расстояния не предусмотрены ППР. Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.

14.16. Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

14.17. При подаче бетона с помощью бетононасоса необходимо:

вести работы по монтажу, демонтажу и ремонту бетоноводов, а также удалению из них пробок только после снижения давления до атмосферного;

удалять работающих от бетоновода на время продувки на расстояние не менее 10 м;

укладывать бетоноводы на подкладки для снижения воздействия динамической нагрузки на арматурный каркас и опалубку при подаче бетона.

14.18. Удаление пробки в бетоноводе сжатым воздухом допускается при условии:

наличия защитного щита у выходного отверстия бетоновода;

надежного закрепления конца бетоновода для предотвращения самопроизвольного его перемещения при подаче давления;

подачи воздуха в бетоновод равномерно, не превышая допустимого давления.

Для ликвидации пробки следует снять давление в бетоноводе, простукиванием найти место пробки в нем, расстыковать бетоновод и удалить пробку или заменить засоренное звено.

14.19. При установке элементов опалубки в несколько ярусов каждый последующий ярус следует устанавливать после закрепления нижнего яруса.

14.20. Опалубку допускается разбирать после достижения бетоном заданной прочности. Минимальная прочность бетона при распалубке загруженных конструкций, в том числе от собственной нагрузки, определяется ППР и согласовывается с проектной организацией.

14.21. При разборке опалубки необходимо принимать меры против случайного падения элементов опалубки, обрушения поддерживающих лесов и конструкций.

14.22. При устройстве технологических отверстий для пропуска трубопроводов в бетонных и железобетонных конструкциях алмазными кольцевыми сверлами необходимо на месте ожидаемого падения керна оградить опасную зону.

15. Гарантии поставщика

15.1. Герметики и сухие строительные смеси изготавливаются в соответствии с техническими условиями.

15.2. Изготовитель гарантирует соответствие материалов требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и применения.

15.3. По истечении срока хранения материалы должны быть проверены на соответствие требованиям технических условий. При подтверждении показателей качества материалы могут использоваться по назначению без ограничений в течение 3 месяцев со дня испытаний.

15.4. Производитель и поставщик сухих смесей серии ТФ: ООО «НовТехСтрой». 115127, г. Москва, Варшавское шоссе, дом 37, а/я 112. Тел/факс 933-27-54, 937-65-68

УДК 624.21.014 : 620.197.6(083.74)

Ключевые слова: герметики, гидроизоляционные материалы, сухие строительные смеси, приготовление смеси, подготовка поверхностей, производство работ, ремонт, методы испытаний, контроль качества, приемка, гарантии поставщика.

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Применение сухих строительных смесей и герметиков холодного отверждения
серии ТФ в транспортном строительстве

Редакторы В.В. Космин, А.П. Почечуев

Подписано в печать

Тираж 300 экз.

ООО «Трансстройиздат», 107217, Москва, Садовая Спасская, 21