

Напыляемая гидроизолирующая мембрана TamSeal 800



Напыляемые материалы –

- эффективная и высокопроизводительная технология

Актуальные вопросы для московского метро:

- › Скорость строительства
- › Качество строительства
- › Стоимость строительства и эксплуатации

Решение – внедрение технологии набрызга в процессы возведения обделок и гидроизоляции !



Актуальные вопросы для московского метро

- › Скорость строительства (100 пог.м.): первичная обделка – 20 сут.; напыляемая гидроизоляция TamSeal 800 – 10-20 сут.; вторичная обделка – 20 сут.
- › Качество строительства: **Технология набрызга – гарантия качественного уплотнения бетона обделки и значительное сокращение материалоемкости.**
- › Стоимость строительства и эксплуатации: по предварительному сметному расчету на основании практики выполненных проектов стоимость 1 м² напыляемой гидроизоляции ≤ 2,5 тыс. руб.



TamSeal 800

Напыляемая гидроизолирующая мембрана

- › Основа – этилен-винилацетат (EVA)
- › Исходный материал – порошок, затворяемый впоследствии водой
- › Устройство – напыление по технологии набрызга («сухой»/ «мокрый» способ)
- › Безопасен/ Не токсичен
- › Толщина – 2...10 мм;
- › Расход ~ 1.0 кг/мм/м²
- › Быстрое отвердевание, - последующие работы через 1 сут.
- › Высокая прочность сцепления с первичной и вторичной обделками



Технологии напыления



- Напыление с манипулятором

Ручное напыление -



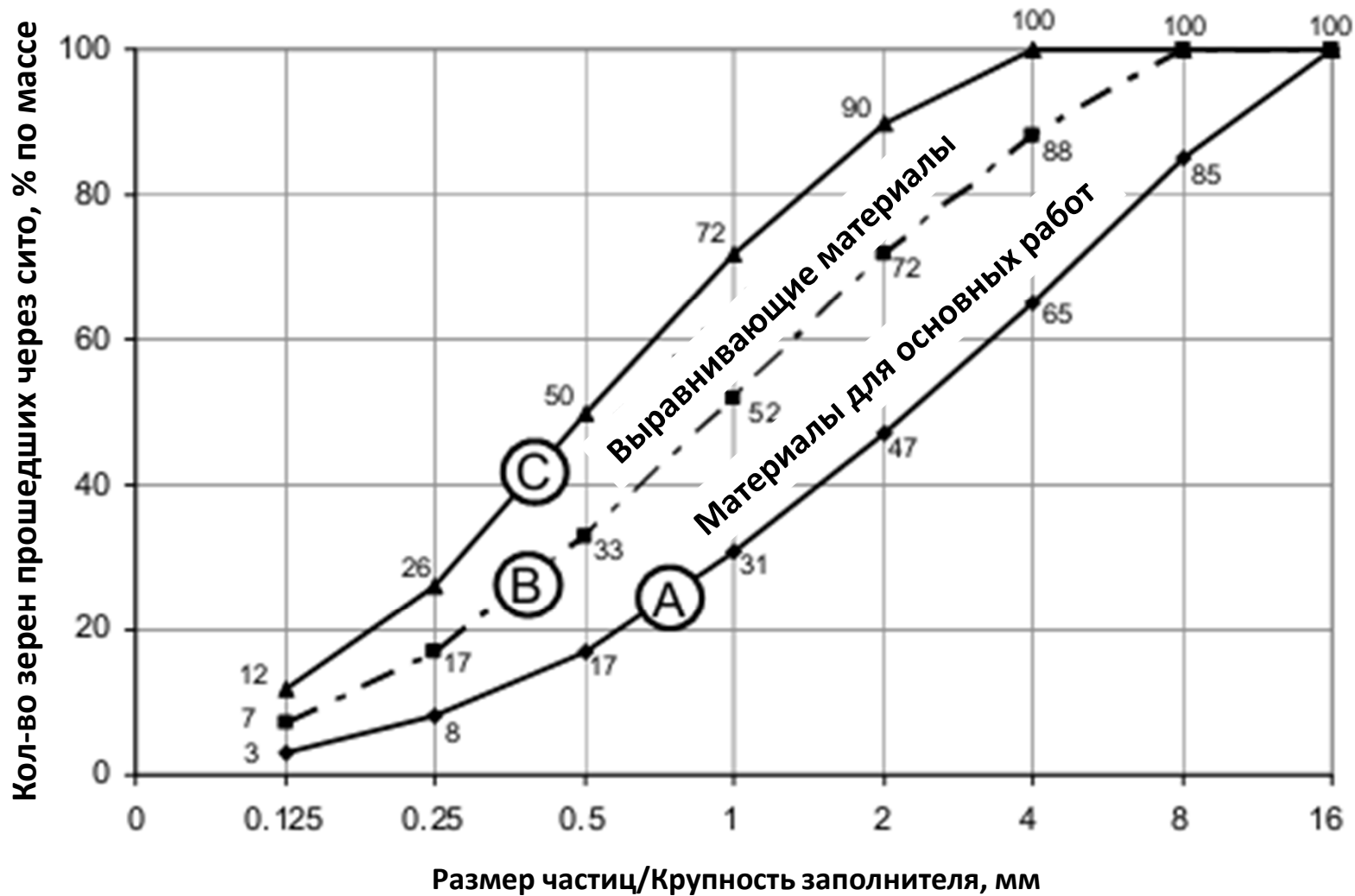
Качество поверхности первичной отделки важно для всех типов гидроизоляции !



Слева
(в районе арки):

Набрызгбетон с
ускорителем
схватывания Normet –
качество на порядок
выше !

Состав набрызгбетона имеет значение !



Шероховатость поверхности – важный фактор в комплексной обделке?



Первичная набрызгбетонная обделка включает структурные фибры. TamSeal 800 может напыляться на поверхность подобного качества (шероховатости), однако следует учитывать, что для гарантирования равномерного покрытия обделки мембраной следует повысить расход материала.

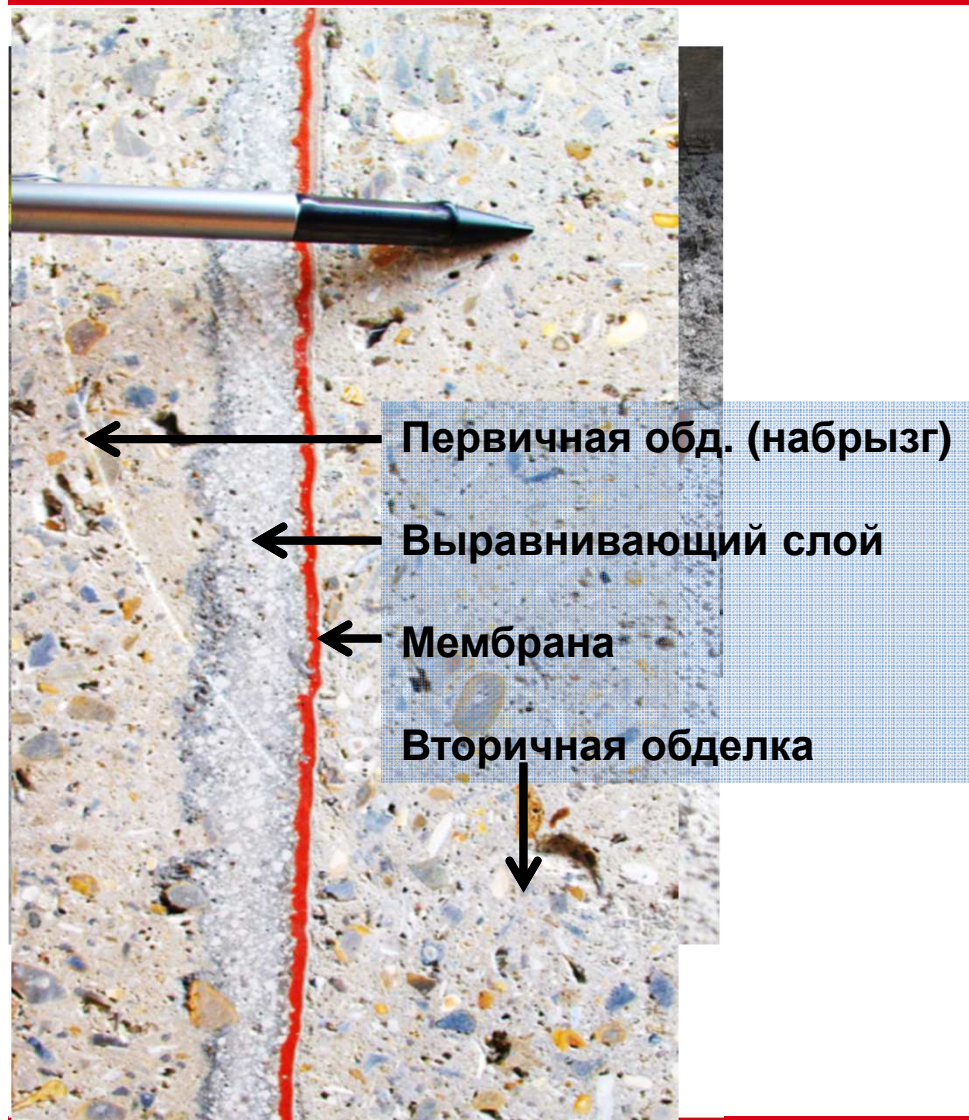


Нанесение выравнивающего слоя обеспечит более высокое качество сплошности мембраны и сократит расход материала мембраны.
На рис показана поверхность после нанесения TamCrete TopShot.



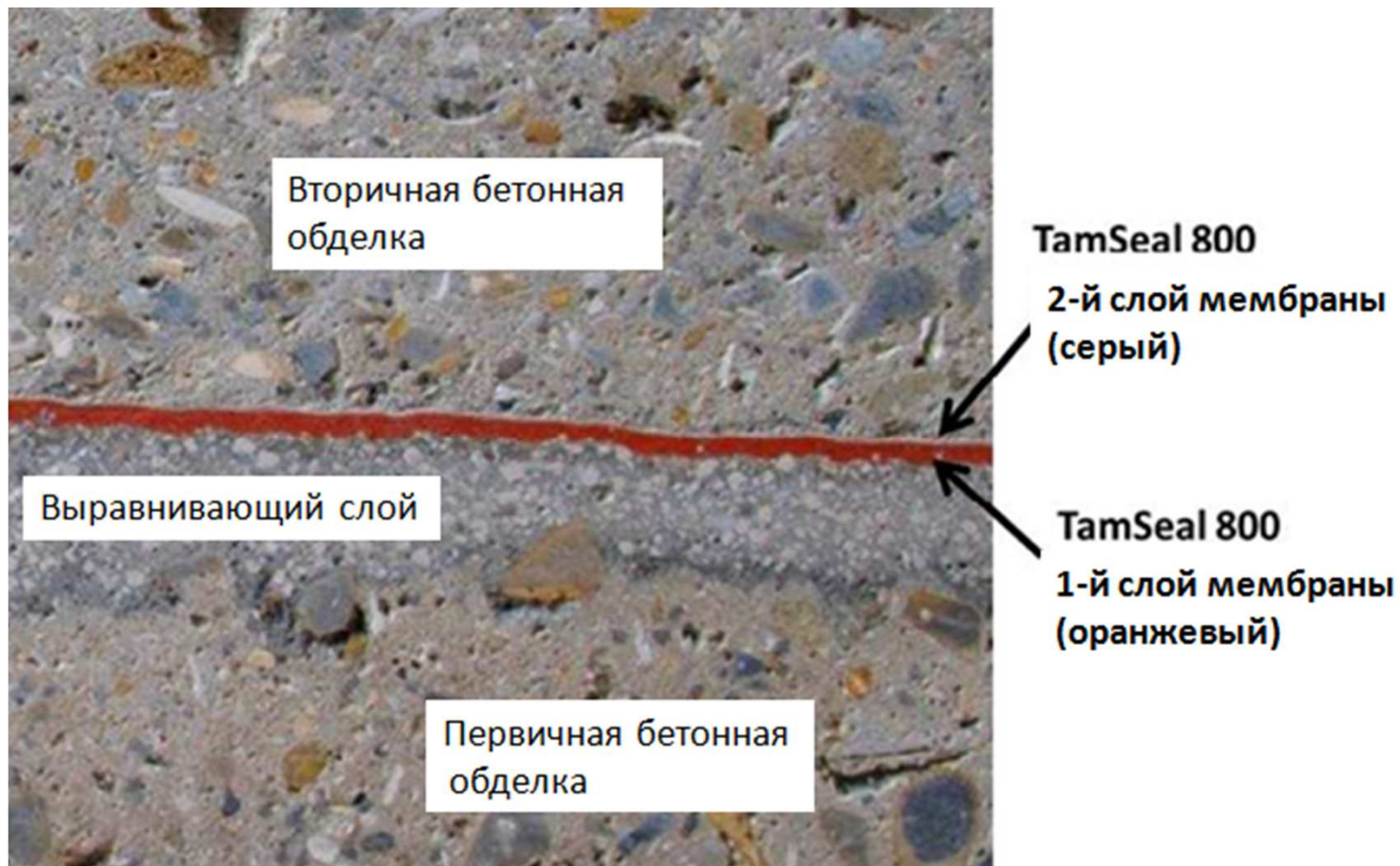
Полностью гладкая поверхность не требуется для нанесения TamSeal 800. Ее подготовка повысит лишь трудозатраты и время на подготовительные работы, что не целесообразно.

Подготовка поверхности



- › Водоструйная обработка (удаление пыли, масел и т.д.)
- › Устранение водопроявление или управление ими (при наличии)
- › Нанесение выравнивающих составов на «плохие» поверхности (высокая шероховатость, разрывы, каверны и т.д.)

Вид разреза керна с мембраной TamSeal 800



Двухцветная система



- › TamSeal 800 можно напылять в один слой, однако мембраны на основе полимеров EVA отвердевают быстрее при тонкослойном напылении
- › Напыление в 2 приема облегчает решение вопроса контроля качества и сокращает риск неравномерного покрытия мембраной

Напыление двуцветной системы



Сравнение систем гидроизоляции



- › Адгезия между напыляемой мембраной и бетоном равноценна для обеих обделок (первичной и вторичной)

Контроль качества:
Приготовление образцов напылением затворенной мембраны



Контроль качества:

Подготовка образцов в процессе основных работ



Контроль качества: Контроль толщины мембраны



Контроль качества: Подготовка образцов для испытаний

- › Балки, цилиндры и кубы
- › Сканирование плоскости образцов мембраны



Испытания прочностных хар-ик образцов комплексной отделки (цилиндры и балки)



Испытания адгезии мембраны к поверхности обделки (~ 2 МПа)



Адгезия мембраны к поверхностям обделок и закладным элементам



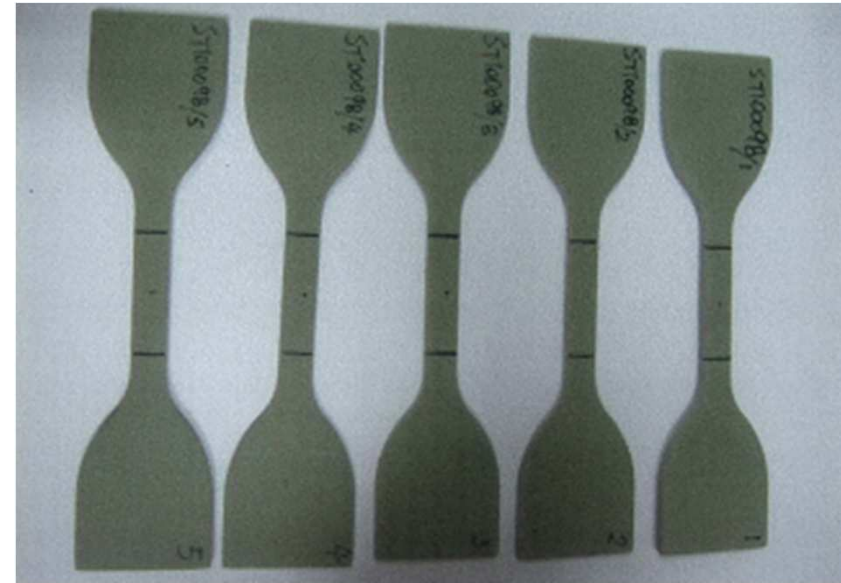
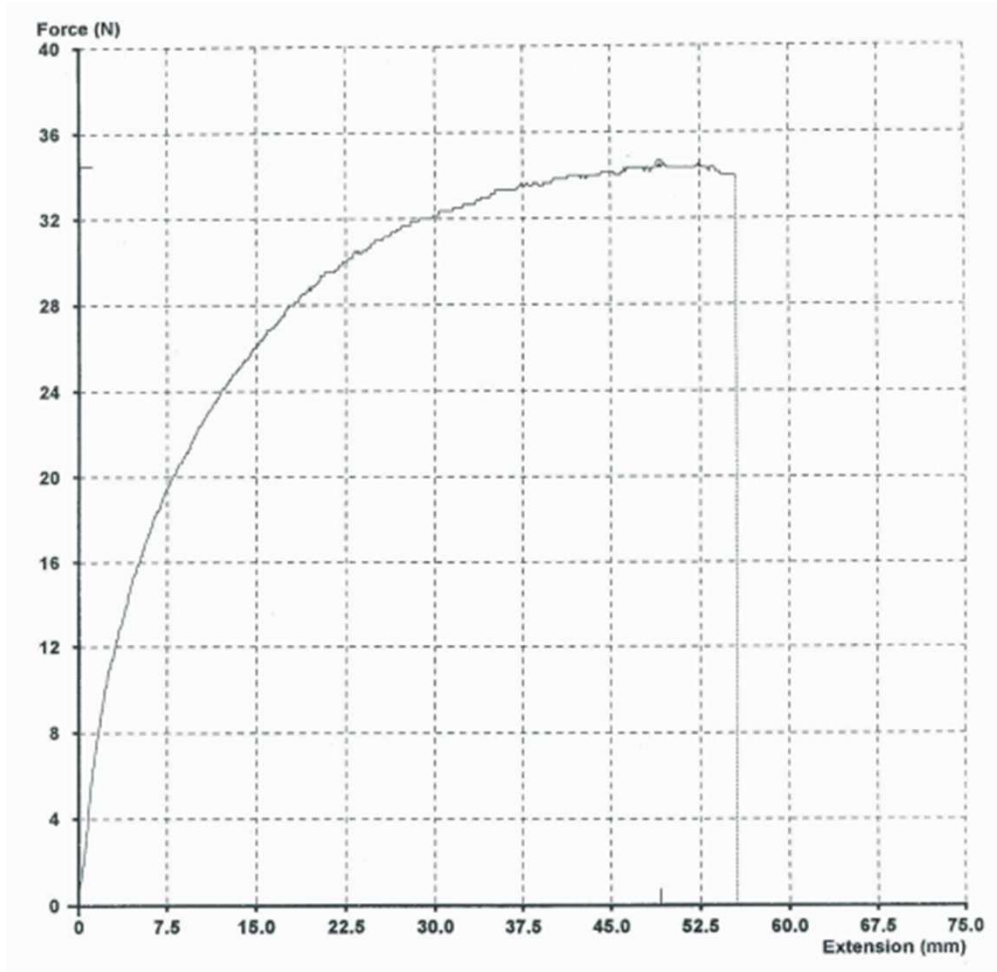
| Материал | TamSeal 800 | МПа | Failure |
|------------|------------------|-----|--|
| Бетон | Серый | 2 | Surface of concrete. |
| | Оранжевый | 1 | Between concrete surface and the membrane. Dolly not removed- local failure. |
| | Серый/Оранжевый | 2 | Between concrete surface and the membrane. Dolly not removed -local failure |
| | Серый /Оранжевый | 2 | 50% Adhesive and 50% between concrete surface and membrane. Dolly not removed – local failure. |
| Сталь | Серый | 3 | Adhesive between dolly and membrane. |
| | Оранжевый | 3 | 50% Adhesive and 50% within membrane. |
| | Серый /Оранжевый | 2 | Adhesive between dolly and membrane. |
| Нерж сталь | Серый | 3 | Adhesive between dolly and membrane. |
| | Серый | 2 | Between stainless steel surface and the membrane. |
| | Оранжевый | 2 | 60% Adhesive and 40% between stainless steel surface and membrane. |
| | Серый/Оранжевый | 2 | 50% Adhesive and 50% between stainless steel surface and membrane. |

Контроль качества: Водонепроницаемость

- › Испытание водонепроницаемости по методу мокрого пятна
- › Полностью отвердевшие образцы (два слоя – оранжевый и серый, толщина мембраны ~ 3 мм)



Контроль качества: Эластичность мембраны ~ 150-200%



Способность мембраны перекрывать раскрытие трещин



Способность мембраны перекрывать раскрытие трещин



Мембрана толщиной 3 мм перекрывает трещину толщиной 2 мм без разрыва

Адгезия мембраны = Комплексная обделка

Ключевое и необходимое свойство – адгезия мембраны !

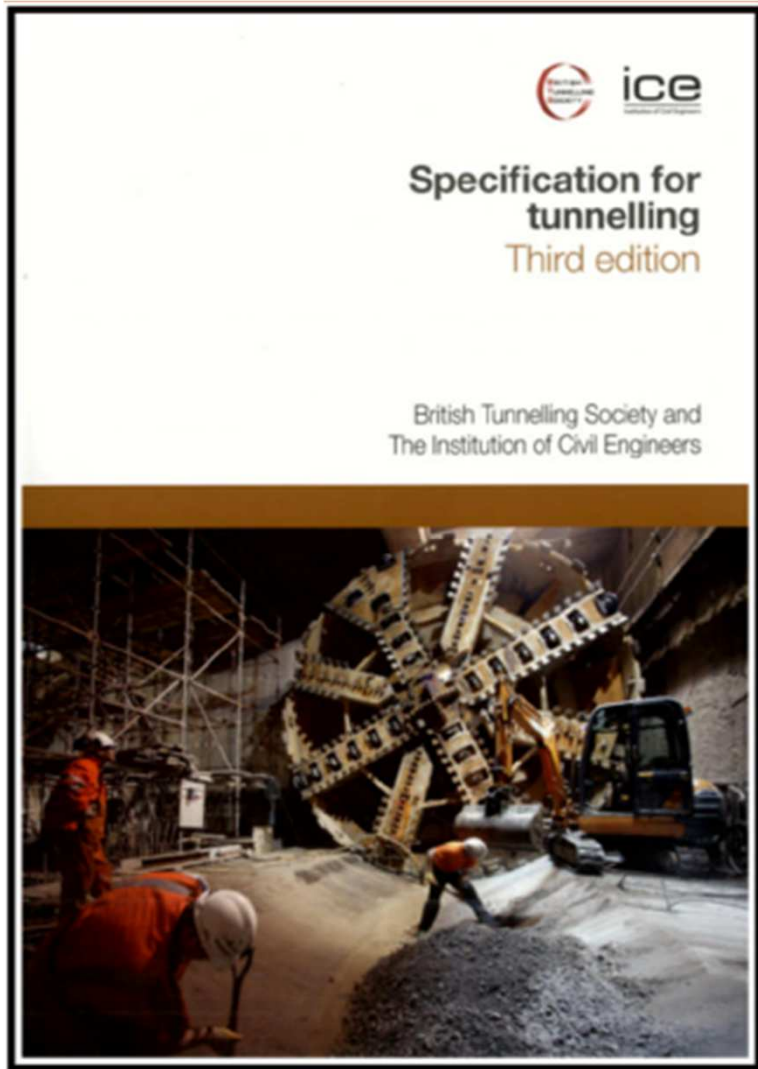
- › Адгезия TamSeal 800 к цементным поверхностям обеспечивается как на физическом (шероховатость обделок), так и на химическом уровне (взаимодействие полимера мембраны с ионами кальция цемента).



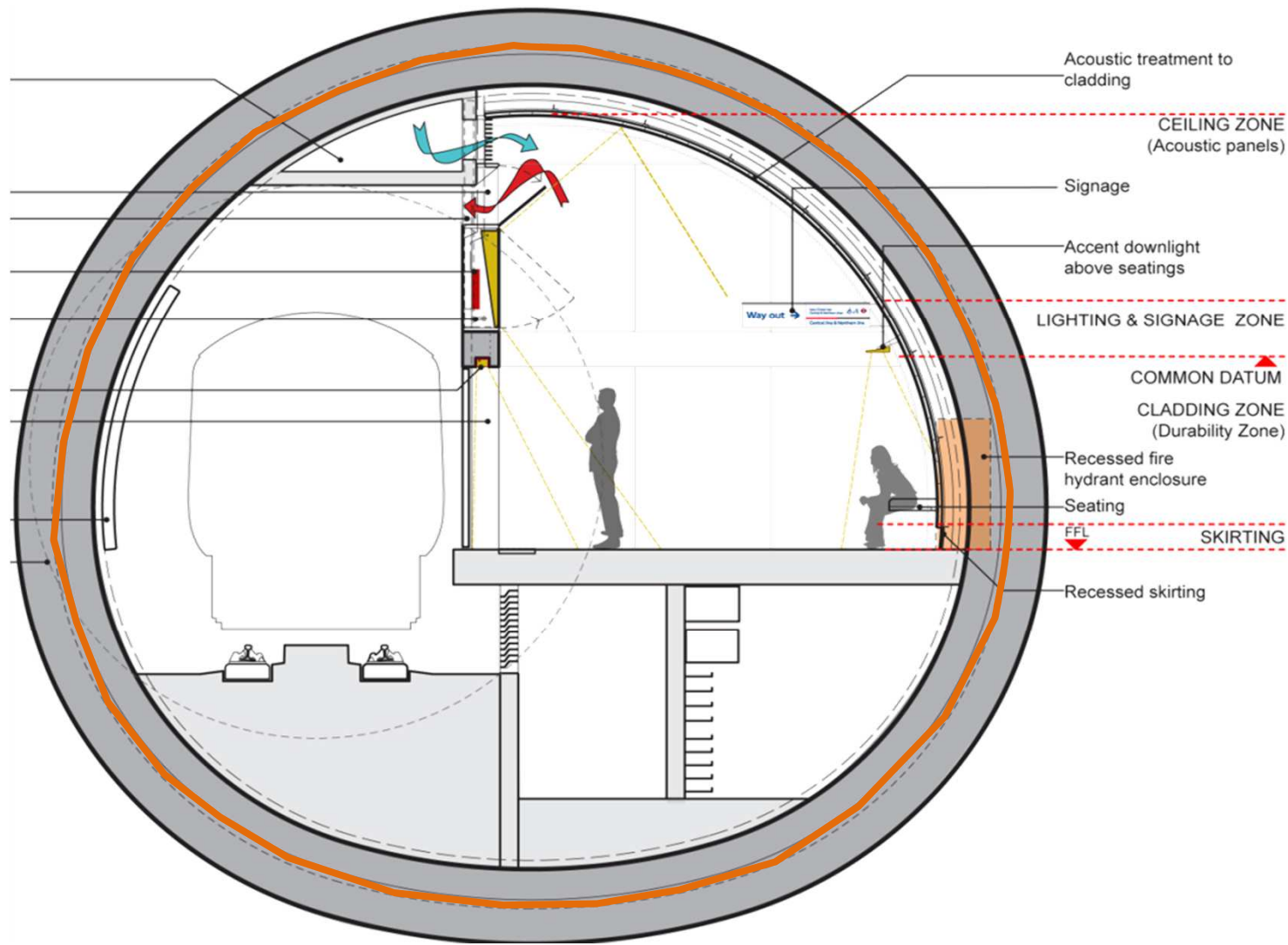
Характеристики отвердевшей мембраны

| Свойство | Метод испытания | Значения |
|---|-------------------------|--|
| Адгезия | BS EN ISO 4624: 2003 | 2,5 МПа к бетону 1,5 МПа к стали |
| Водонепроницаемость | BS EN 12390-8: 2000 | Нулевая проницаемость мембраны водой |
| Способность без разрыва перекрывать трещины | BS EN 1062-7: 2004 | мембрана толщиной 3 мм перекрывает трещину шириной раскрытия до 2 мм |
| Эластичность | ASTM D142-06a | 150-220% |
| Воспламеняемость | BS EN ISO 11925-2: 2002 | Класс E (Рекомендуется к применению на основаниях, плотность которых не ниже 1700 кг/м ³ и толщиной не менее 6 мм) |

Утверждение в проекте КроссРейл (Лондон)



Концепция комплексной отделки проекта. Кросс Рейл (Лондон)



Выполненный объект: г. Москва (кабельный коллектор,
диаметр 3 м, длина 500 м)



Первичная обделка – сегменты обделки (монолит)

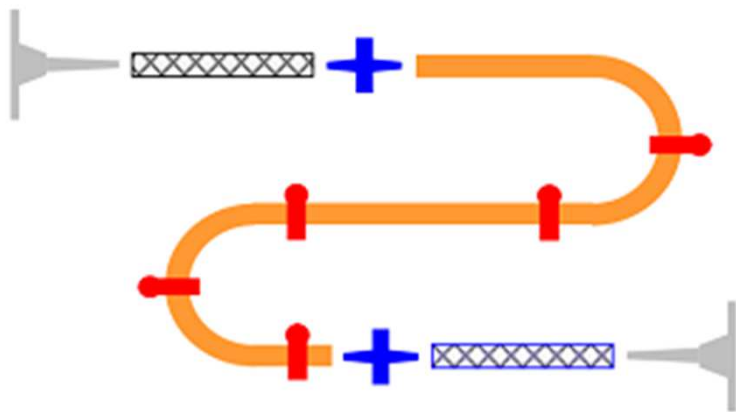
Вторичная обделка – набрызгбетон







Средний расход мембраны составил 3,8 кг/м²

Устранение водопроявлений в тоннелях без систем дренажа



Система Tam Injection Tube RI: Комплексное решение для предупреждения водопроявлений



| | |
|---|---------------------------------|
|  | Соединитель с обратным клапаном |
|  | Соединитель для шлангов |
|  | Кронштейн для крепления шланга |
|  | Входной шланг |
|  | Выходной шланг |
|  | Основной инъекционный шланг |

- › Тампонажные материалы TamAcryl ,TamPur, TamCem
- › Система трубок Tam Injection Tube RI, гидроактивные уплотнители и гидрошпонки

Система Tam Injection Tube RI: Комплексное решение для предупреждения водопроявлений



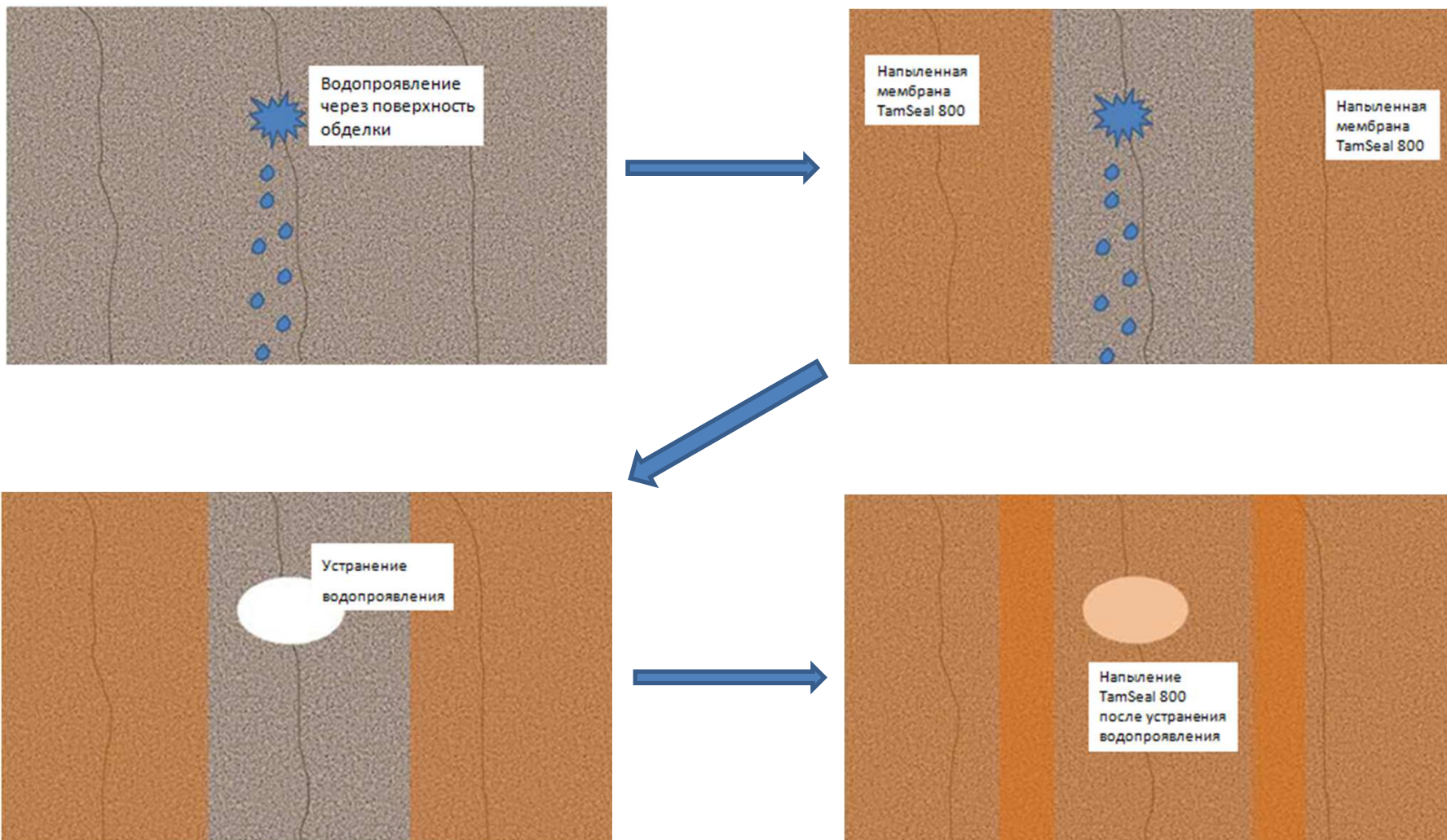
- › Тампонажные материалы TamAcryl ,TamPur, TamCem
- › Система трубок Tam Injection Tube RI, гидроактивные уплотнители и гидрошпонки



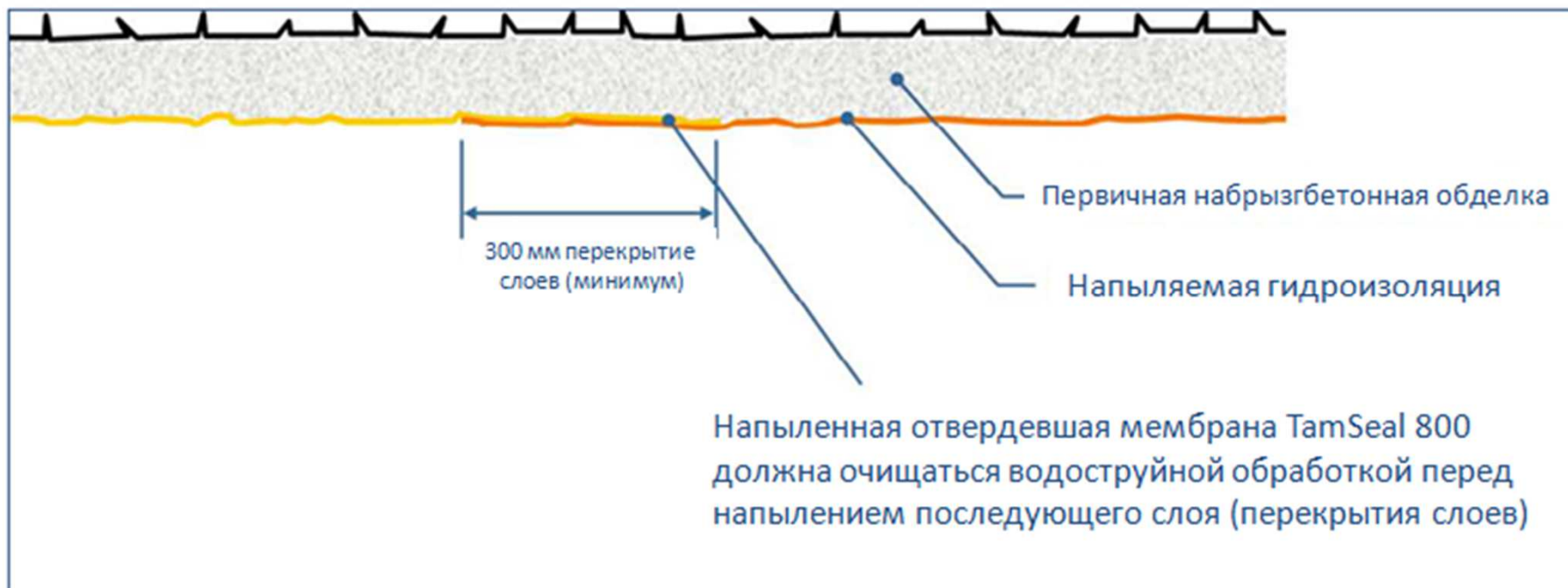
Пример установленного локального дренажа



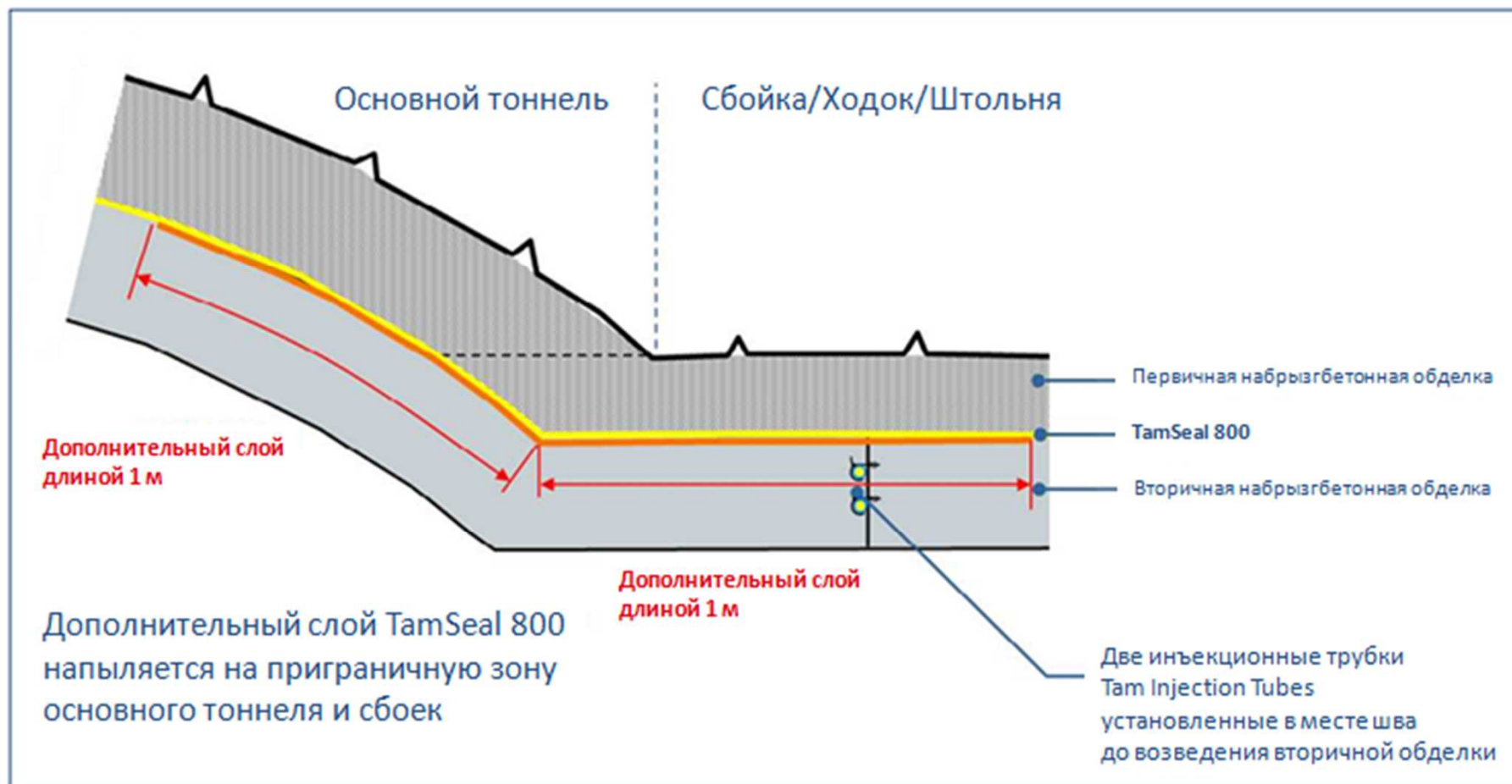
Этапы работ по напылению гидроизоляции при устранении водопроявления



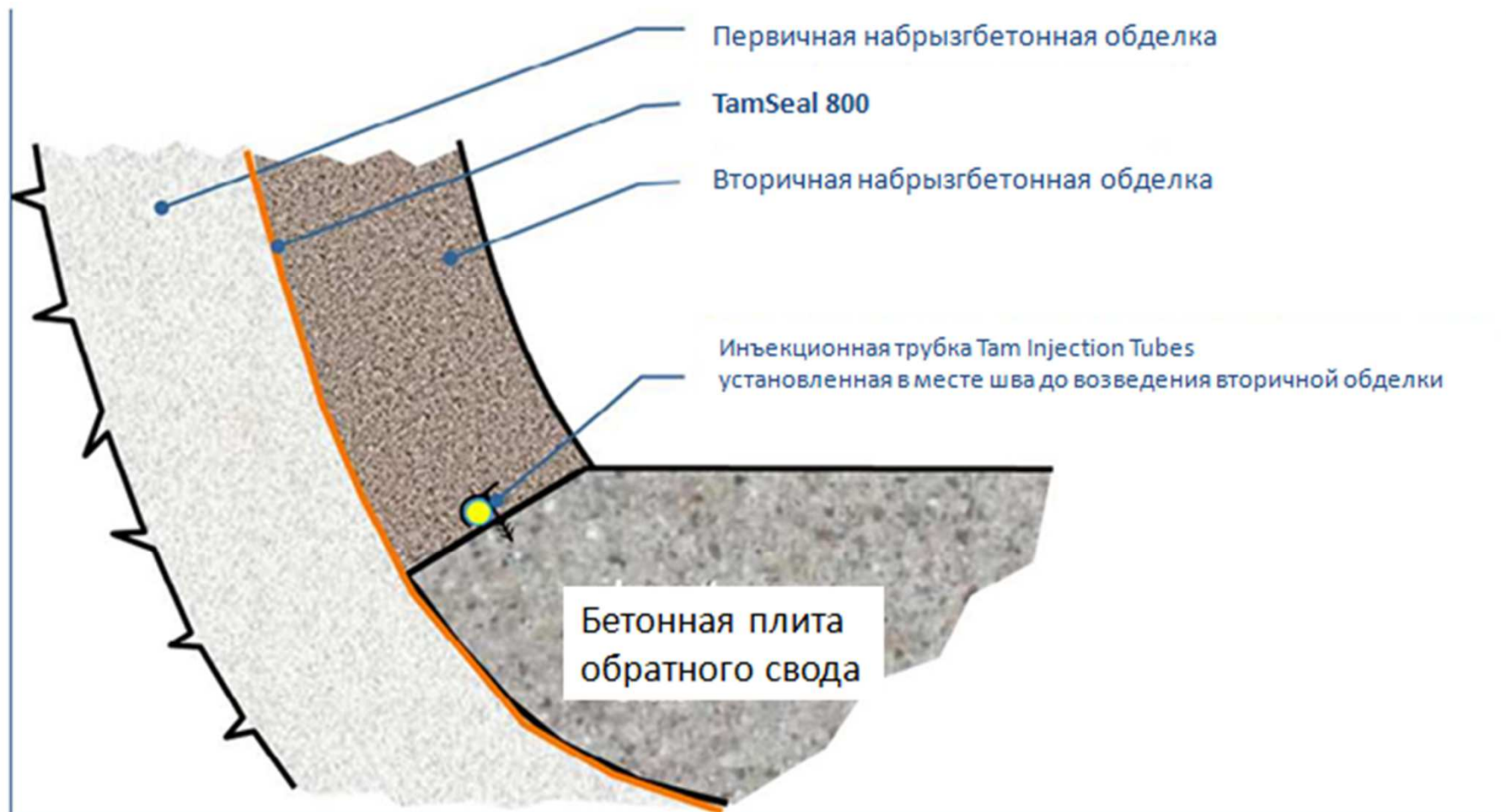
Перекрытие предыдущего и последующего слоев мембраны



Пример устройства сопряжения основного тоннеля и сбойки



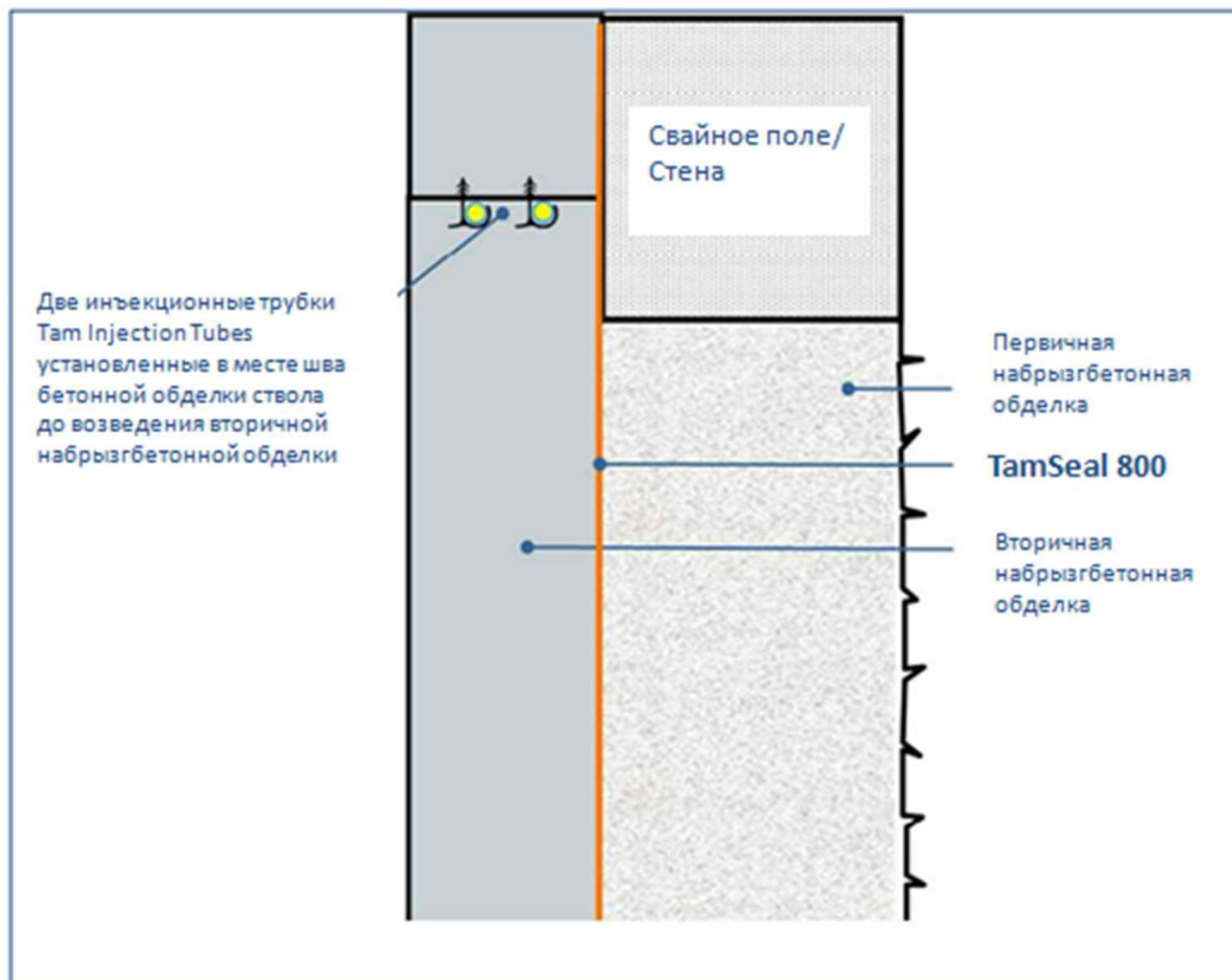
Пример устройства сопряжения вторичной набрызгбетонной обделки и бетонной плиты обратного свода



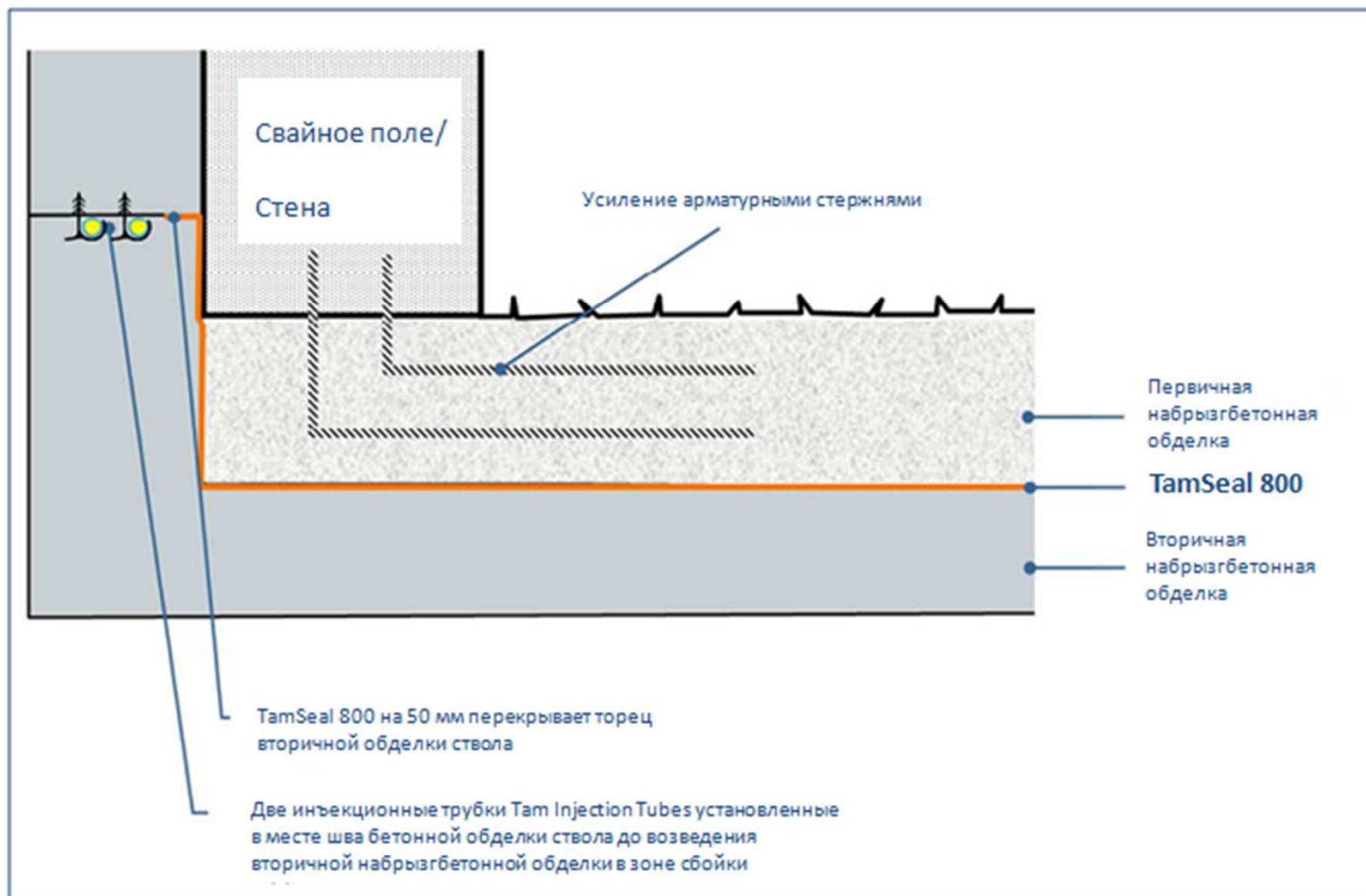
Пример напыления мембраны при наличии/установке закладных деталей



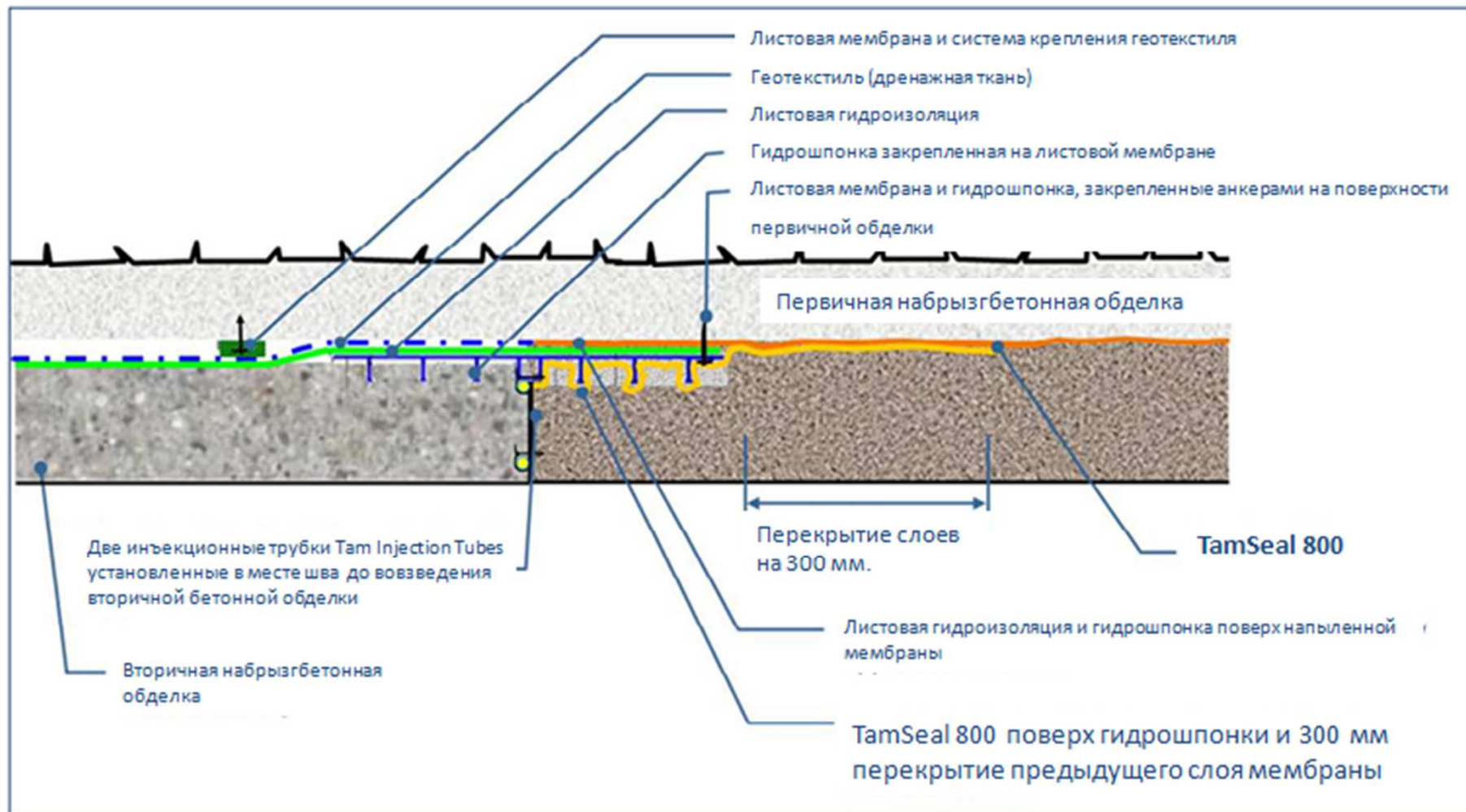
Пример устройства сопряжения обделок при строительстве



Пример устройства сопряжения обделки ствола и горизонтальной (поперечной) выработки



Пример узла перехода от листовой гидроизоляции к напыляемой. Вариант 1.



Пример узла перехода от листовой гидроизоляции к напыляемой. Вариант 2.

