



# ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

**Мост – искусственное сооружение, возведенное через реку, озеро, овраг, пролив или любое другое физическое препятствие. Мост, перекинутый через дорогу, называют путепроводом, через овраг или ущелье – виадуком.**

Мост является одним из древнейших инженерных изобретений человечества. Примитивные мосты, представлявшие собой перекинутое через ручей бревно, возникли в глубокой древности.

Позже в качестве материала начали использовать камень. Первые подобные мосты стали строить в эпоху рабовладельческого общества. Первоначально из камня делали только опоры моста, но потом и вся его конструкция стала каменной. Больших успехов в каменном мостостроении добились древние римляне, применявшие сводчатые конструкции в качестве опор и использовавшие цемент, секрет которого был утрачен в Средние века, но потом открыт заново. Мосты (точнее, акведуки) использовались для обеспечения городов водой. Римский историк Секст Юлий Фронтин писал о том,

что акведуки являются главными свидетелями величия Римской империи. Многие древнеримские мосты служат и по сей день.

В Средние века рост городов и бурное развитие торговли вызвали необходимость в большом количестве прочных мостов. Развитие инженерной мысли позволило строить мосты с более широкими пролётами, пологими сводами и менее широкими опорами. Самые крупные мосты того времени достигают в пролёте более 70 метров.

С конца XVIII века для строительства применяется металл. Первый металлический мост был построен в Колбрукдейле, Великобритания на реке Северн в 1779 году. Высота его пролёта составляла около 30 м, перекрытия представляли собой чугунные арки.

## АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

В XX веке мосты стали строить 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 настоящее время в России 90% мостов и путепро-

водов – это железобетонные сооружения, исходя из технической политики государства в советское время. Большинство мостов в России построено в период с 60-х по 90-е годы. Естественно, что без должного обслуживания и ремонта с течением времени конструкции моста подвергаются разрушению. Характер образующихся дефек-



тов зависит от многих факторов и прежде всего от климатических условий, в которых находится объект, следует отметить и динамический характер нагрузок, которым подвержены конструкции моста.

В таблице 1 приведены типичные дефекты, наблюдаемые в конструкциях моста.

Таблица 1. Дефекты конструкций моста

| Элемент моста      | Дефект и повреждение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Мостовое полотно   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбоины и неровности покрытия;</li> <li>- трещины в асфальтобетонном покрытии над деформационными швами закрытого типа;</li> <li>- разрушение кромок деформационных швов;</li> <li>- отсутствие или повреждение водоотводных трубок;</li> <li>- несоответствие толщины покрытия проезжей части проектным размерам и т.д.;</li> </ul> |
| Опоры              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- наличие трещин;</li> <li>- разрушение бетона;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Пролетное строение | <ul style="list-style-type: none"> <li>- сколы бетона, разрушение защитного слоя;</li> <li>- наличие трещин в плите;</li> <li>- наличие трещин вдоль рабочей арматуры;</li> <li>- наличие трещин в ребре балок;</li> <li>- отсутствие гидроизоляции и т.д.</li> </ul>                                                                                                         |



Консоль плиты проезжей части.  
Разрушение защитного слоя и коррозия арматуры



Разрушение защитного слоя бетона  
и коррозия арматуры тротуарной консоли





Стык между балками.  
Разрушение омоноличивания,  
коррозия планок



Разрушение стойки  
перильного ограждения

Нет сомнений в том, что данные дефекты необходимо устранять, при этом чем раньше будет проведен ремонт, тем меньше затрат на него потребуется. Применение материалов системы «Пенетрон» при строительстве и ремонте железобетонных конструкций мостов позволит существенно увеличить межремонтный срок эксплуатации конструкций и их долговечность.

Ниже мы предлагаем один из вариантов восстановления железобетонных конструкций моста с применением материалов системы «Пенетрон».

### ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

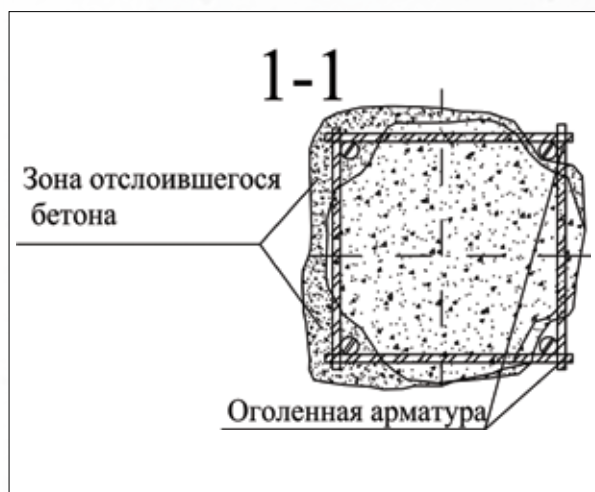
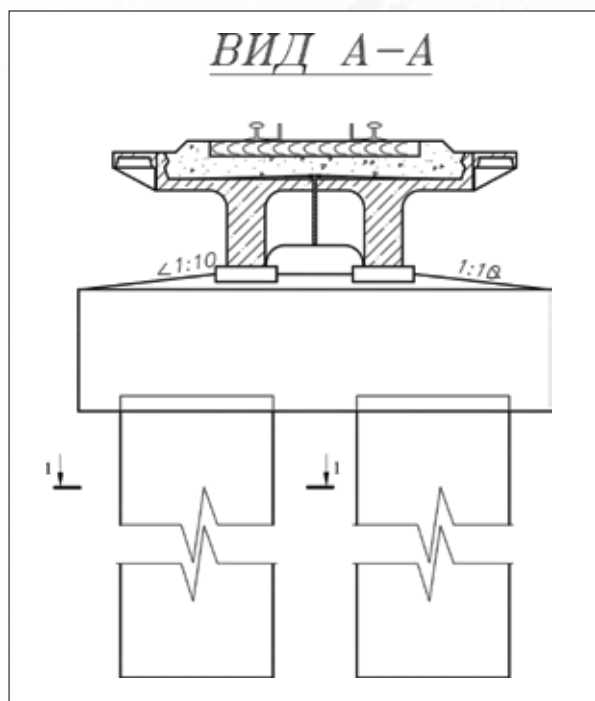
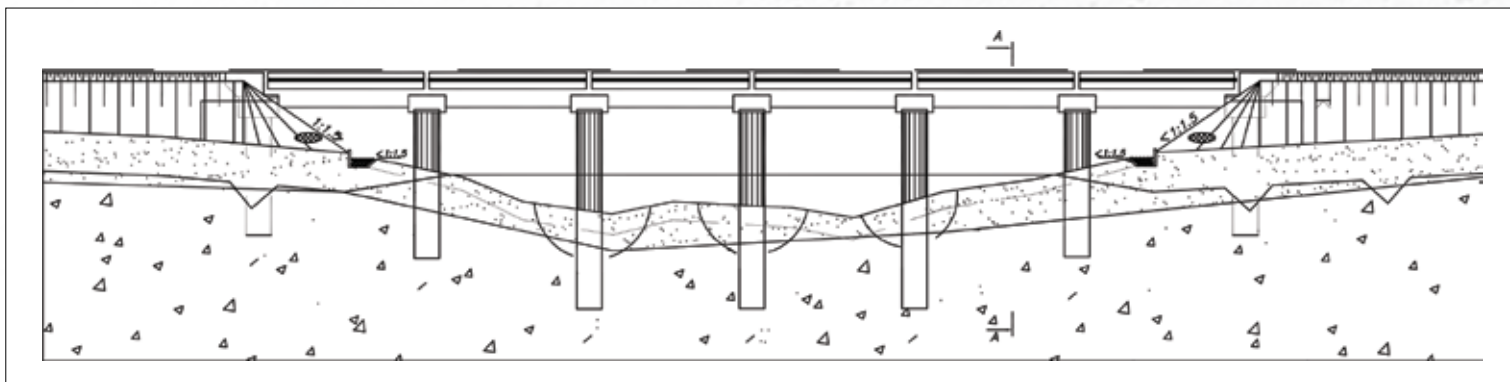
#### Основные этапы выполнения работ:

- подготовка поверхности;
- защита от коррозии элементов стальных конструкций;
- герметизация стыков и трещин;
- восстановление разрушенного бетона;
- гидроизоляция бетона;
- контроль качества выполненных работ;

#### Подготовка поверхности

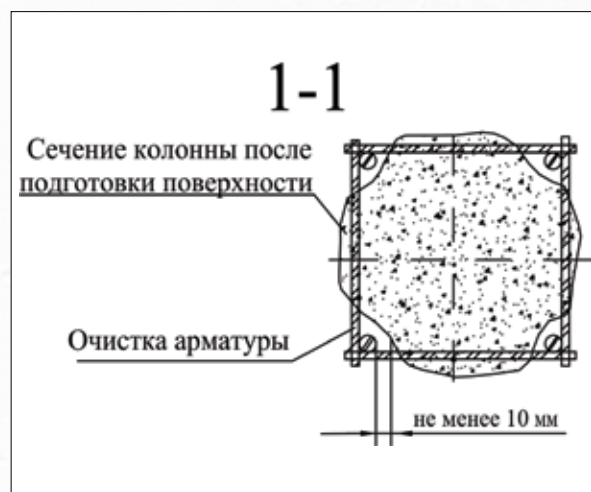
Бетонная поверхность должна обладать структурной прочностью, а также не иметь на своей поверхности грязи, пыли, следов нефтепродуктов и т.п.

Подготовку поверхности перед нанесением ремонтных и гидроизоляционных материалов можно



выполнять различными методами. В самом простом исполнении подготовка поверхности сводится к последовательному выполнению следующих операций:

1. Удалить слабый, непрочный слой бетона с применением отбойного молотка.
2. Очистить поверхность бетона при помощи щетки с металлическим ворсом
3. При наличии стыков, трещин, швов, примыканий выполнить штрабы П-образной конфигурации сечением 25x25 мм по всей их длине
4. Штрабы очистить щеткой с металлическим ворсом.
5. Удалить защитный слой бетона вокруг оголенной арматуры, подверженной процессам коррозии, вокруг всего сечения арматуры на расстоянии не менее 10 мм за стержнем. Очистить арматуру от ржавчины.





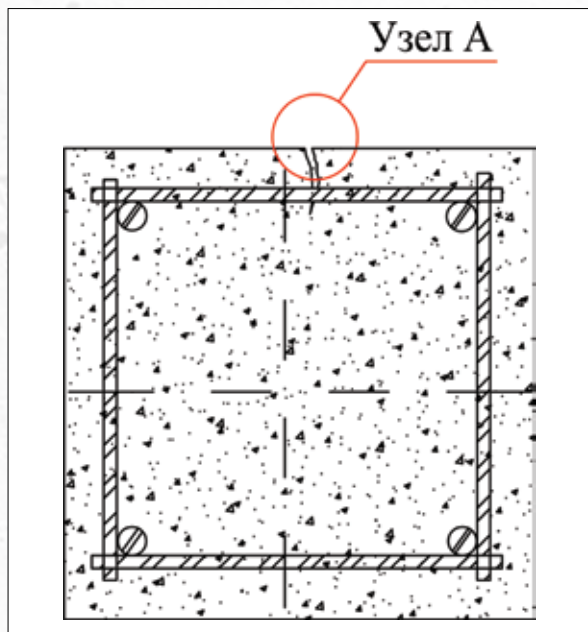
### Защита от коррозии элементов стальных конструкций

Элементы стальных конструкций необходимо защищать от коррозии покрытиями, предусмотренными СНиП 2.03.11-85.

### Герметизация стыков и трещин

Для герметизации стыков, швов и трещин необходимо выполнить следующие операции:

1. Подготовленные штрабы тщательно увлажнить.
2. Приготовить раствор гидроизоляционного материала проникающего действия «Пенетрон».



3. Нанести раствор материала «Пенетрон» в один слой кистью из синтетического волокна по всей длине подготовленной штрабы.

4. Приготовить раствор герметизирующего материала «Пенекрит».

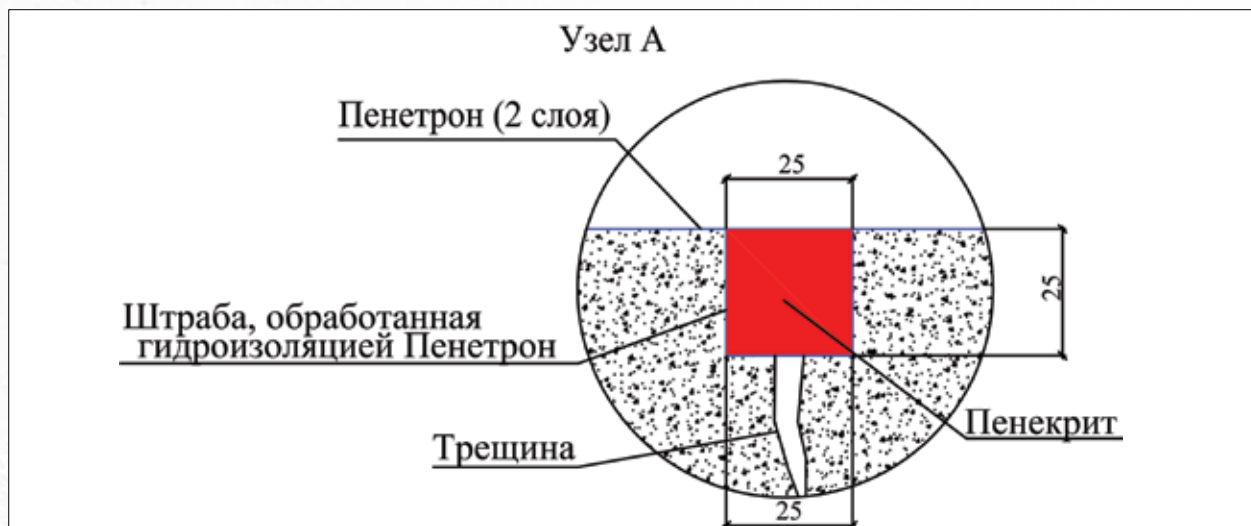
5. Плотно заполнить им штрабы (расход материала 1,5 кг/м при сечении штрабы 25x25 мм).

### Восстановление разрушенного бетона

Восстановить разрушенный слой бетона возможно с помощью ремонтного состава «Скрепа М500». Данный состав обладает высокой прочностью в ранние сроки твердения (не менее 14 МПа уже через 1 сутки после нанесения данного состава), что особенно важно при выполнении ремонтных работ. Высокая марка по водонепроницаемости и плотность данной смеси позволит восстановить разрушенные участки бетона, а также ограничит доступ агрессивных сред к железобетонным конструкциям, тем самым обеспечит длительный срок их эксплуатации.

### Для восстановления разрушенного слоя бетона необходимо:

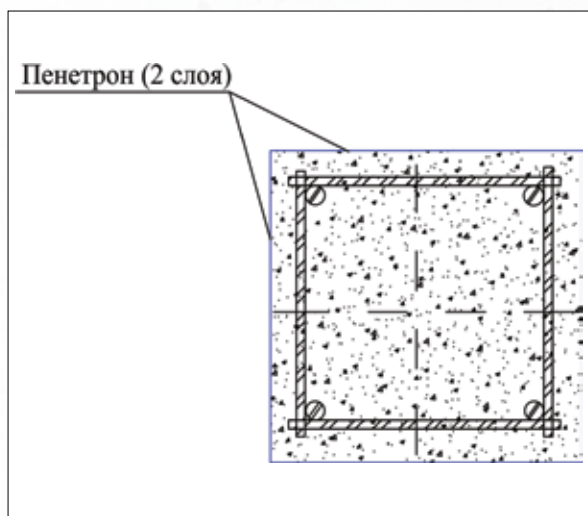
1. Для повышения адгезии ремонтной смеси к бетону необходимо произвести грунтование поверхности, используя специальные составы, например, «Скрепа Супер Адгезив». Нанесение грунтовки на влажную поверхность недопустимо!
2. Приготовить раствор материала «Скрепа М500 ремонтная».
3. Восстановить разрушенные участки бетона с применением материала «Скрепа М500 ремонтная».





### Гидроизоляция бетона

1. Тщательно увлажните поверхность бетона.
2. Приготовьте раствор материала «Пенетрон», нанесите его в два слоя кистью из синтетического волокна.
3. Первый слой материала «Пенетрон» нанесите на влажный бетон (расход материала 600 г/м<sup>2</sup>). Второй слой нанесите на свежий, но уже схватившийся первый слой (расход материала 400 г/м<sup>2</sup>).
4. Перед нанесением второго слоя поверхность следует увлажнить.
5. Обработанные поверхности необходимо защищать от механических воздействий и отрицательных температур в течение 3 суток. При этом необходимо следить за тем, чтобы обработанные материалами



системы «Пенетрон» поверхности в течение 3 суток оставались влажными. На обработанной поверхности не должно наблюдаться растрескивания и шелушения покрытия.

Для увлажнения обработанных поверхностей обычно используются следующие методы: водное распыление, укрытие бетонной поверхности полиэтиленовой пленкой.

### Контроль качества выполненных работ

Оценку качества гидроизоляционного покрытия можно произвести следующими методами. Особое внимание следует обратить на:

- сплошность нанесенного гидроизоляционного материала;
- наличие видимых механических повреждений или других дефектов;
- признаки отслоения гидроизоляционного материала от бетона в течение 28 суток после нанесения;
- прочность сцепления ремонтного состава с бетонным основанием.

### При обнаружении вышеперечисленных дефектов их следует устранить.

Основным методом контроля качества выполненных гидроизоляционных работ является измерение марки бетона по водонепроницаемости ускоренным методом неразрушающего контроля с применением прибора типа «Агама-2Р» (ГОСТ 12730.5-80. «Бетоны. Методы определения водонепроницаемости»). При этом замеры необходимо проводить до начала выполнения гидроизоляционных работ и после их завершения, но не ранее чем через 28 суток после нанесения гидроизоляционных материалов.

### Используемая литература:

1. Ефимов П.П. Архитектура мостов. – М.: Изд-во ФГУП «Информавтодор», 2003.
2. Назаренко Б. П. Железобетонные мосты. 2 изд. – М., 1970.
3. Овчинников И.Г., Распоров О.Н. Проблемы защиты железобетонных конструкций транспортных сооружений от коррозии. / Электронный ресурс: <http://www.oo2.ru/posts/366>.