

# МЕРОПРИЯТИЯ ПРОТИВ ВЛАЖНОСТИ И ПРОТЕЧЕК КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЯ. СООРУЖЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПОЛОВ

При возникновении в конструкциях глубокого заложения дефектов и повреждений проблема поддержания их требуемой монолитности и полной водонепроницаемости должна решаться своевременно и с высоким качеством.

Для выполнения мероприятий против влажности и протечек конструкций зданий применяются технологии повышения прочности, восстановления несущей способности и водонепроницаемости строительных конструкций из бетона, кирпича и природного камня.

## ВОССТАНОВЛЕНИЕ ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОСТИ КАМЕННЫХ И КИРПИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

При выполнении гидроизоляции каменных и кирпичных конструкций применяется метод инъектирования для наполнения швов кладки специальным раствором и создание заслона против капиллярного поднятия влаги, а также устройство опалубки на расстоянии 20–60 мм от стены с последующей заливкой образовавшегося зазора специальным раствором.

Этот метод часто используется при реконструкции зданий, являющихся архитектурными памятниками, когда каменные (кирпичные) конструкции фундамента требуют усиления. С помощью инъекции фундаментов специальным раствором повышается их прочность.

## ВОССТАНОВЛЕНИЕ ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОСТИ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Восстановление водонепроницаемости методом инъектирования раствора в тело конструкции применяется для бетонных и железобетонных конструкций, слабо поврежденных коррозией, имеющих трещины и пропускающих влагу и воду.

Метод **инъектирования** повышает плотность и прочность конструкции, что позволяет выполнять ремонтные работы по их усилению. Схема расположения скважин  $D = 20$  мм для инъектирования специального раствора определяется после обследования состояния подземной части сооружения. **Инъектирование** используется при ремонте подземных помещений, гаражей, тоннелей и др. сооружений.

Метод **торкретирования** применяется при сильно поврежденных коррозией железобетонных конструкциях, имеющих большие трещины, частичные разрушения и пропускающих воду. На поверхность конструкции наносится специальный раствор под

давлением 8–10 атм. Это два-три слоя общей толщиной 22–24 мм. После схватывания (затвердевания) раствора получается плотный водонепроницаемый слой.

**Торкретирование** используется при строительстве и ремонте бассейнов, резервуаров, очистных сооружений для хранения воды.

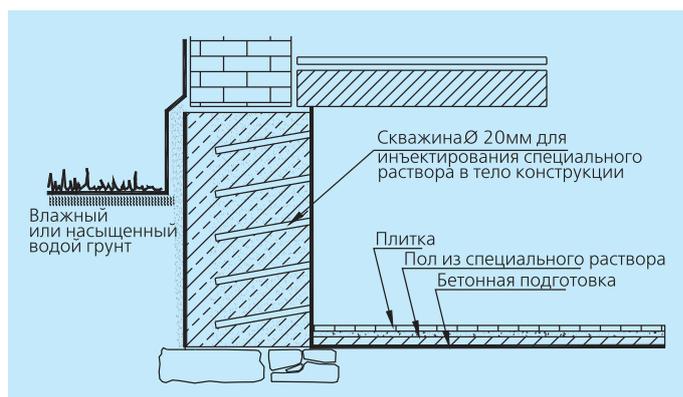
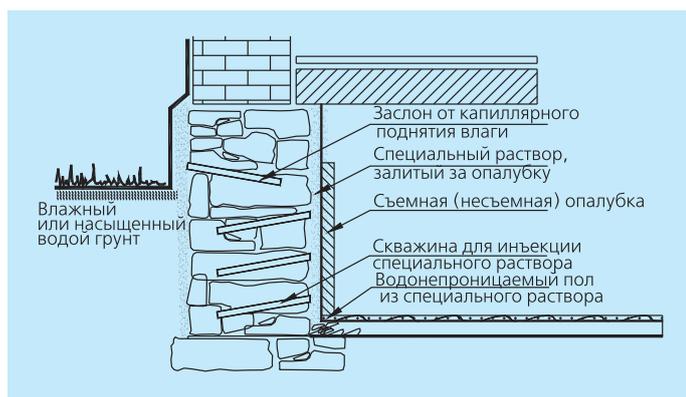
**Кристаллизация** как способ восстановления водонепроницаемости применяется для бетонных и железобетонных конструкций (стена, пол, перекрытие), имеющих микротрещины и пропускающих только влагу.

При нанесении на поверхность конструкции специального кристаллообразующего раствора в микротрещинах образуются кристаллы, которые уплотняют тело конструкции и препятствуют поступлению влаги.

Подобные перечисленные мероприятия — для успешного выполнения работ по устройству наливных полов, когда необходима качественная бетонная подготовка. Полимерные материалы являются саморастекающимися, поэтому поверхность подготовки должна быть достаточно ровной, без больших уклонов, чтобы избежать стекания материала. Бетонное основание должно быть выдержано 28 дней. Также возможно нанесение полимера и на более раннем сроке созревания бетона. Это возможно при использовании специального грунта по влажному бетону. Перед нанесением полимерных наливных полов следует проверить влагомером влажность бетона (не более 4 мас. %), наличие миграции паров воды через конструкцию, которая должна быть сведена к минимуму при нанесении непроницаемых материалов.

Именно в ситуации с излишней влажностью бетона, связанной с подпиткой грунтовыми водами, помогут вышеперечисленные способы инъектирования. В случае использования какого-либо материала надо обязательно пользоваться рекомендациями производителей, так как, возможно, из-за тех или иных добавок, используемых в инъекционных материалах, верхнее покрытие ляжет некачественно, что приведет к недолговечности его эксплуатации.

Также обязательно следует определить прочность бетона на сжатие и отрыв. Для этих целей чаще всего используются молотки Шмидта (отечественное название — «склерометры»). Прочность бетона на сжатие должна быть более 20 Н/кв. мм (М200) и на растяжение более 2 Н/кв. мм. Поверхность плиты пола должна быть ровной и гладкой. На ней не должно быть пыли, жира, масляных пятен и других веществ, препятствующих адгезии покрытий. Решить вопросы по улучшению состояния верхнего слоя бетона способна



глубокая пропитка бетона. За счет шлифовки и открытия верхних пор бетона специальный раствор глубоко проникает в тело бетона и связывает цементный камень с песком и щебнем.

При нанесении любого покрытия большое значение имеет температурно-влажностный режим. Температура использования не должна быть ниже указанной в технической документации (обычно не ниже +15 °С). Слишком низкая температура замедляет скорость химической реакции и ухудшает растекание, что может привести к увеличению расхода композиции и ухудшению внешнего вида покрытия. Слишком высокая температура ускоряет реакцию отверждения, уменьшает время жизни композиции и не позволяет получить безукоризненную поверхность покрытия. Высокая относительная влажность воздуха (более 80%) при снижении температуры воздуха может привести к нежелательной конденсации влаги на наносимом покрытии.

Спектр свойств каждого материала весьма широк, поэтому четко определить границы использования достаточно сложно. Зачастую конструкция покрытия состоит из материалов на основе различных связующих. Весьма условно можно классифицировать наливные полы на следующие категории.

#### По связующему:

- **эпоксидные** полы — для помещений с высокими механическими нагрузками и высокой интенсивностью воздействия жидкостей, в т. ч. агрессивных;

- полы на **основе полиуретанов** — для помещений с постоянной вибрацией или подвижностью пола, а также помещений с жесткими абразивными нагрузками.

**По толщине и степени наполнения полимерные системы делятся на:**

- **тонкослойные или окрасочные** (малонаполненные системы толщиной до 0,5 мм), **самонивелирующиеся** или наливные — толщина до 4–5 мм, степень наполнения по весу — до 50%, **высоконаполненные** (толщина, как правило, 4–8 мм, максимум — до 20 мм, степень наполнения по весу — до 90%).

Традиционно наливные полы состоят из двух и более слоев (увеличение слоев ведет к улучшению эстетических характеристик покрытия). Цементно-бетонное основание укрепляется за счет глубокой пропитки среднемолекулярными эпоксидными компаундами, а в отдельных случаях армируется стеклотканью. Несущий слой, наполняемый пигментами и дополнительно мелкозернистым кварцевым песком, благодаря отличной растекаемости (самовыравниванию) формирует максимально гладкое покрытие без швов, пор и трещин, с высокими физико-механическими и защитными свойствами, на высоком эстетическом уровне.

Тонкослойные системы недороги и достаточно распространены в рамках области своего применения. Толщина таких покрытий невелика (не более 0,5 мм), поэтому с течением времени неизбежно их истирание и процарапывание, отсюда и повышенные требования к качеству основания. Поэтому механические нагрузки на полы должны быть невелики (пешеходные зоны), а воздействие агрессивных сред должно иметь характер случайных проливов. В противном случае, достигая основания через царапины и потерности, агрессивные среды будут вызывать разрушение пола.

Не следует рассчитывать на длительный безремонтный срок службы тонкослойных систем — он невелик, однако невысокая цена позволяет производить их систематическое обновление. Особое значение в этом случае имеет качество основания (в первую очередь прочность, ровность и отсутствие трещин), поскольку именно оно определяет эксплуатационные свойства пола в целом. Для устройства тонкослойных покрытий используются эпоксидные смолы, полиуретаны и другие связующие.

Тонкослойные полимерные композиции рекомендуется применять в сухих помещениях с низкими механическими нагрузками и высокими требованиями к чистоте (беспыльности). Недопустимо их использование в производствах, сочетающих незначительные воздействия жидкостей на пол даже со слабыми механическими нагрузками, в помещениях с умеренными механическими нагрузками, в помещениях, где возможен локальный нагрев до температуры больше 150 °С в результате воздействия открытого огня или расплавленного металла.

#### ТЕХНОЛОГИЯ СООРУЖЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ НАЛИВНЫХ ПОЛОВ

При сооружении полимерных наливных полов проводится целый комплекс мероприятий.

1. Шлифовка бетонной подготовки алмазным инструментом с целью удаления верхнего, менее прочного, слоя бетона («молока»), вскрытия пор бетона для увеличения адгезии «полимер — бетон», выравнивания бетонной подготовки. При шлифовке снимается 0,5–1 мм бетона.

2. Обеспыливание и обезжиривание поверхности основания (при необходимости).

3. Грунтовка (пропитка) поверхности бетона маловязкой полимерной композицией.

4. Шпаклевка отдельных дефектов бетонной подготовки тиксотропной полимерной композицией.

5. Нанесение первого высоконаполненного слоя эпоксидного компаунда толщиной 2,5 мм.

6. Шлифовка первого слоя эпоксидного компаунда.

7. Нанесение второго лицевого ненаполненного слоя эпоксидного компаунда толщиной 1,5 мм.

Для повышения износостойкости и коэффициента трения возможно дополнительно нанести двухслойное полиуретановое покрытие 0,5 мм... или лак.

В заключение стоит сказать, что при описании вышеперечисленных технологий не ставилась задача подробного рассмотрения особенностей применения каких-либо материалов, поскольку это достаточно обширная тема. Любая техническая и специальная информация по данному вопросу может быть получена у представителей компаний, поставляющих данные материалы и технологии на наш рынок.

**И. А. ВОЙЛОКОВ**, доцент кафедры технологии, организации, экономики строительства ГОУ СПб ГПУ,

**Е. В. МАСЛОВЕЦ**, к. х. н., ассистент кафедры химии и технологии синтетических

биологически активных материалов СПб ГТИ

