

УДК 624.157

Прокопов А.Ю., проф., д.т.н., Одабашян Э.Р., магистрант  
Донской государственной технической университет, г. Ростов-на-Дону,  
Россия

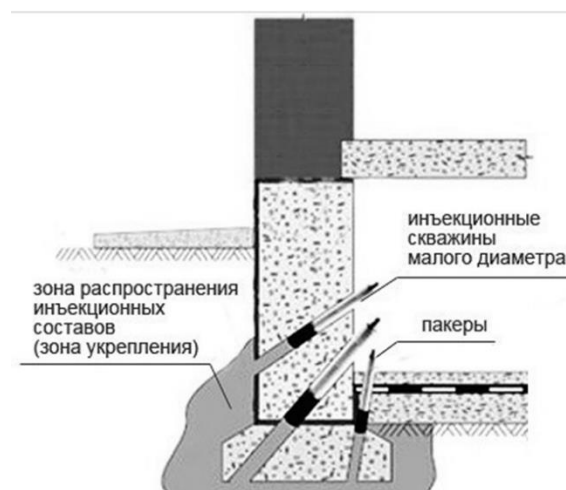
## **ПРОНИКАЮЩАЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ И УСИЛЕНИЕ ФУНДАМЕНТОВ ПРИ КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ ЗДАНИЙ В УСЛОВИЯХ Г. СУХУМ**

Строительство и эксплуатация зданий и сооружений в условиях высокого уровня грунтовых вод связана с проблемой обеспечения гидроизоляции фундаментов [1 – 3], которая приобретает особо важное значение при наличии повышенной агрессии вод по отношению к материалам фундаментов. Такие гидрогеологические условия характерны для ряда районов г. Сухум Республики Абхазия, расположенных преимущественно в прибрежной зоне.

Одним из вариантов, способных надежно защитить фундамент от воды и влаги, является его проникающая гидроизоляция или инъектирование. Данная технология предполагает использование исключительно новейших материалов и технологий. Усиление фундамента методом инъектирования – один из самых новаторских методов, реализация которого требует применения специальной техники.

*Особенности проникающей гидроизоляции при помощи инъекций.* В случае если гидроизоляция оказывается недостаточно качественной, по фундаменту и стенам за счет сил капиллярного поднятия неизбежно поступают грунтовые воды. Поскольку вода обычно включает в свой состав целый ряд агрессивных элементов, включая кислоты, соли и др., подобная ситуация может оказаться разрушительной для здания в целом. В этом случае инъекционная гидроизоляция подвала окажется отличным выходом. Суть метода заключается в том, что с разных сторон в фундаменте под определенным углом (около 45°) бурят скважины диаметром 16-24 мм (рис. 1). Глубина скважин зависит от свойств грунта. Затем скважины заполняются твердеющим раствором. В заполненные раствором скважины для повышения несущей способности фундаментов могут устанавливаться армирующие элементы. Насыщение грунта раствором позволяет заполнить поры и пустоты, укрепляет ослабленные участки фундамента и при необходимости – грунтового основания. Инъектирование позволяет строительным конструкциям сохранить свою прочность на длительный период времени. Происходит это за счет того, что конструкция поддерживается в сухом состоянии.

Инъектирование как технология может предполагать применение целого ряда материалов. Но принцип во всех случаях остается единым. Гидроизоляционное вещество проникает в пористый слой основания здания, заполняет собой все имеющиеся поры и вытесняет жидкость.



а)

б)

Рис. 1. Проникающая гидроизоляция фундамента: а – общий вид; б – схема

Многие производители вводят в составы, посредством которых производится инъектирование, дополнительные компоненты. Это позволяет:

- повысить показатели химической стойкости материала;
- эффективно бороться с плесенью и предотвращать появление грибков;
- восстанавливать технические и эксплуатационные характеристики изношенного бетона фундаментов;
- препятствовать возникновению коррозионных процессов.

#### *Преимущества инъекционной гидроизоляции*

Проникающая гидроизоляция основания имеет целый ряд несомненных преимуществ. Она выпускается в виде растворов, отличается высоким показателем долговечности и способна защищать фундамент, как от влаги, так и от ряда других негативных воздействий. Прежде всего, речь идет о коррозии и существенных температурных перепадах. Кроме того, инъекционная гидроизоляция фундамента прекрасно сохраняет тепло внутри здания.

Чаще всего инъектирование производится при помощи таких материалов, как жидкая резина или жидкое стекло. Оба варианта имеют свои положительные стороны. Так, жидкая резина отличается гибкостью и эластичностью, легко наносится и представляет собой экологичный продукт. Для того чтобы нанести этот материал, никаких особенных навыков и умений не требуется, самое главное – создать на поверхности равномерный слой гидроизоляции.

Жидкое стекло, представляющее собой раствор с добавлением силиката натрия и калия, тоже очень прост в использовании. Важно соблюсти необходимые пропорции в процессе изготовления состава. Инъектирование жидким стеклом позволяет обеспечить защиту строения от влаги, солнца, ветра, коррозии и низких температур. Делая выбор в пользу жидкого стекла в качестве материала для гидроизоляции, следует помнить о том, что его свойства

сохраняются на протяжении всего 5 лет. По прошествии этого периода времени процедуру потребуется повторить.

Инъекционный метод проникающей изоляции основывается на создании водонепроницаемой мембраны между агрессивной средой и самой конструкцией. Иначе говоря, при выполнении защитных мероприятий гидрофобный материал вводится либо внутрь несущей конструкции, либо в пространство между наружной поверхностью стены и завершающим покрытием. Гидрофобизатор заполняет собой все имеющиеся щели, трещины и капилляры, а при твердении создает водонепроницаемый, но эластичный барьер.

По тому, какой состав будет применен при инъектировании, определяется степень жесткости защитной мембраны. Таким образом, изоляционный состав будет исполнять роль, не только гидроизолятора, но и армированного каркаса, а технология инъекционной гидроизоляции заменяет собой устройство внешней гидрозащиты.

Это дает возможность выполнения качественной изоляции конструкции, как в процессе основного строительства, так и при выполнении планового или аварийного ремонта не только жилых зданий, но и таких сложных конструкций, как тоннели метро, системы канализации, бассейнов и искусственных водоемов, подземных автопаркингов и многих объектов промышленного назначения.

Несомненными преимуществами инъекционной проникающей гидроизоляции являются:

- возможность выполнения работ в любое время года независимо от температуры окружающей среды;
- значительная экономия расходных материалов и рабочей силы, так как инъектирование можно выполнять выборочно, только на участках, требующих изоляции;
- минимизация затрат времени и сил;
- выполняется без остановки основных работ по строительству;
- исключение земляных работ при изоляции участков, находящихся под землей;
- возможность создания монолитного слоя без стыков и швов;
- возможность устранения аварийных протечек под высоким давлением поступающего водного потока;
- увеличение прочности фундамента здания;
- экологическая чистота материалов, позволяющая использовать метод при непосредственном соприкосновении с питьевой водой и в закрытых жилых помещениях;
- регулируемая скорость застывания в зависимости от желаемого результата.

Недостатками инъекционной гидроизоляции принято считать:

- высокую стоимость материалов и оборудования;
- особенности технологии выполнения, связанные с определенной последовательностью и точностью подачи гидрофобного состава.

*Область применения.*

Как правило, метод применим при незначительных повреждениях фундамента, которые не носят аварийный характер и позволяет выполнить ремонт конструкции без значительных финансовых и временных затрат, а также предотвратить дальнейшее развитие деформаций, которые могли бы привести к более серьезным последствиям.

Усиление и гидроизоляция фундамента методом инъектирования выполняется в следующих случаях:

- при появлении в защитном слое бетона трещин вследствие воздействия осадков, отрицательных температур и других природных факторов;
- при обнаружении глубоких трещин, образовавшихся вследствие осадки, просадки фундамента и сейсмических воздействий;
- при повреждении наружных стен заглубленных помещений и подвалов, нарушении гидроизоляции бетона и кладки;
- при разрушении и расслоении фундаментов, выполненных из бутового камня;
- технология инъектирования может также применяться для стабилизации просадочных свойств грунта основания.

*Технология усиления фундамента методом инъектирования*

Перед выполнением работ по инъектированию необходимо установить причину возникновения деформаций в конструкции фундамента. Для этого выполняется техническое обследование, в ходе которого производится визуальный осмотр, изучаются данные инженерно-геологических изысканий и проектной документации. По результатам обследования назначается комплекс мер по усилению и восстановлению строительных конструкций, а также разрабатывается проект на эти работы.

На подготовительном этапе вокруг фундаментов устраивают котлован или шурфы. Поверхность фундамента в местах установки инъекторов тщательно подготавливается и очищается.

На следующем этапе вдоль трещины по обеим ее сторонам в шахматном порядке высверливаются отверстия расчетной глубины. В отверстия устанавливаются инъекторы или пакеры, к которым подключаются шланги подачи раствора.

Усиление фундамента методом инъектирования производится под давлением, величина которого определяется индивидуально в каждом конкретном случае: оно должно быть достаточным для заполнения раствором пустот, но при этом, не должно служить причиной возникновения новых деформаций в конструкции.

После завершения нагнетания раствора поверхность фундамента укрывается защитной пленкой. В таком виде раствор твердеет и набирает прочность около двух недель. После этого восстанавливается защитный слой бетона и производится обратная засыпка фундамента.

*Особенности усиления фундамента методом инъектирования.*

Применяемые для инъектирования растворы должны обладать высокой проникающей способностью, малыми показателями усадки и иметь хорошую адгезию к бетону, камню или другим материалам, из которых изготовлен существующий фундамент.

Как правило, для усиления фундамента методом инъектирования используются следующие виды растворов:

- полиуретановый, обладающий высокой гидроизолирующей способностью;
- эпоксидный, отличающийся высокими прочностными качествами и проникающей способностью. Материал может заполнять поры размером 0,5 мм;
- цементные составы, используемые для восстановления фундаментных конструкций из бутового камня, а также для повышения технических характеристик грунта основания.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Прокопова М.В., Лукьянова Г.В. О возможных изменениях свойств грунтов при увеличении уровня подземных вод // «Строительство-2011»: Мат. междунар. науч.-практ. конф. – Ростов н/Д: Рост. гос. строит. ун-т, 2011. – С. 144 – 145.
2. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений.
3. СП 104.13330.2011 Инженерная защита территорий от затопления и подтопления