

Технологии и микроволновое оборудование, применяемые в строительстве.

Вступление.

Видимые мокрые образования на стенах многих зданий являются результатом отсутствия горизонтальной и вертикальной гидроизоляции или технических нарушений в них. Правильное выполнение изоляции, блокирующей капиллярную подпитку и миграцию влаги из грунта, непосредственно соприкасающегося со стенами здания в подвальных помещениях, - одно из главных условий стойкости строительной конструкции, а также условие обеспечения здоровой среды для жильцов зданий. Известно также, что влажные стены создают условия для быстрого образования плесневых грибов, которые очень негативно воздействуют на людей, провоцируя аллергические заболевания, вызывают болезни дыхательных путей и являются канцерогенными. Влажные стены также ухудшают теплоизоляцию, являясь иногда причиной промерзания стен зимой. За этим следует ускоренное разрушение строительной конструкции. Особенно острые проблемы появляются в старых постройках, памятниках архитектуры, на которых работы по гидроизоляции не проводились или где она на протяжении многих лет эксплуатации здания была разрушена.

1. Технологии выполнения блокирующей гидроизоляции, предотвращающей поступление влаги.

Имеющиеся технологии выполнения гидроизоляции стен основываются на выполнении в стене слоя, который не допускает миграции воды. Наиболее популярными методами являюся:

- «подрезание» стен и механическое размещение в выполненных полостях изоляционного материала,
- вбивании тонких листов в подвальной части стен,
- инъекции химических препаратов в стены.

Наиболее популярны в настоящее время методы инъекции, основывающиеся на естественной гравитации или инъекции под давлением в стену силиконовых или силикатно-силиконовых препаратов.

Проведённые лабораторные исследования, а также практика применения инъекционного метода на многих объектах показала, что предлагаемый метод особенно хорош (даже необходим) при выполнении гидроизоляции с помощью силиконовых препаратов (Sarsil, Ahydrosil). Главным условием успешного насыщения стен этими препаратами является минимальное содержание воды в месте инъекции. Такие силикатные препараты как Aquafin фирмы Schomburg, Hydrotim фирмы Proxan и другие наиболее успешно впитываются в стену в зоне выполненных отверстий для инъекций тогда, когда влажность стен находится в пределах от 4 до 8%.

В свете проведённых исследований и экспериментов для определения качества выполнения гидроизоляции (условием чего является впрыскивание гидрофобных

изолирующих растворов до полного насыщения стеной) оказалось: **для выполнения качественной гидроизоляции предварительная сушка стены необходима.**

Одним из вариантов применения инъекционных методов является метод **микроволновой термоинъекции**, отличительной особенностью которого является предварительный нагрев и осушение участка стены с помощью микроволнового поля перед инъекцией гидрофобными препаратами.

Осушение стен можно производить и методом обычного конвенционального нагрева, используя поток горячего воздуха для подачи в отверстия для инъекций. **Однако значительно быстрее процесс сушки стен происходит при применении микроволнового поля.**

Кроме того температурный режим, поддерживаемый в зоне просверленных для инъекций отверстий при нагревании микроволнами позволяет значительно быстрее удалить воду из зоны нагревания.

2. Метод микроволновой термоинъекции.

Метод микроволновой термоинъекции (МТИ), разработанный фирмой доктором Пароса, объединяет в себе как метод инъекционный, так и термоинъекционный метод выполнения гидроизоляции, блокирующей миграцию влаги. Метод состоит из двух этапов: На первом этапе в стене высверливаются отверстия, в которые помещаются прутковые микроволновые антенны для локального разогрева участка стены с целью удаления воды из осушаемого участка стены. На втором этапе после предварительного осушения участка стены, вместо антенн в эти же отверстия помещаются инъекторы через которые производится инъекция гидрофобных растворов, создающих при их полимеризации изолирующий слой.

Способ размещения антенн показан на рис.1.

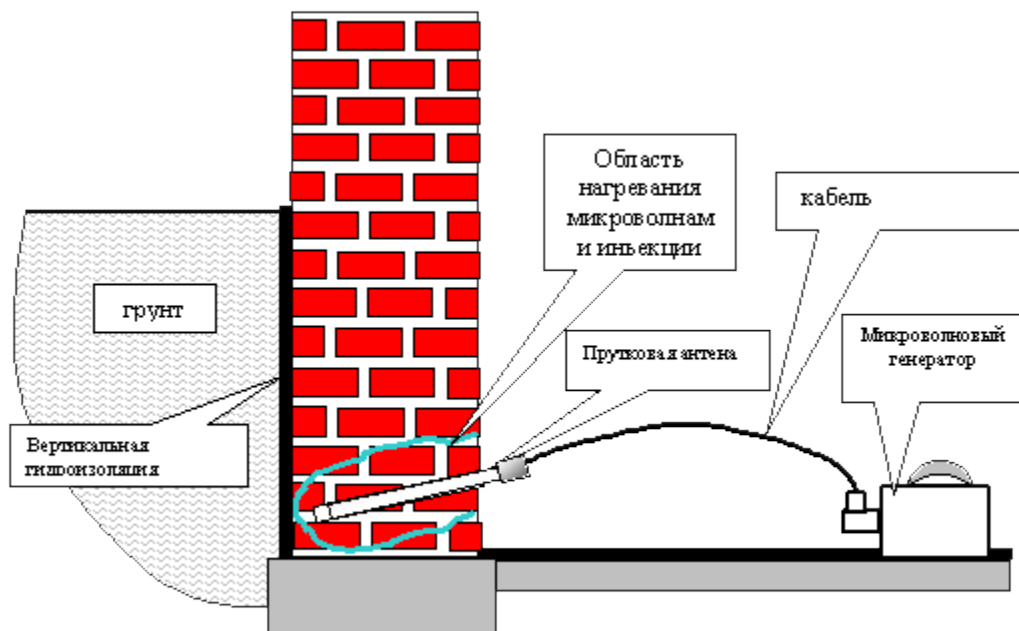


Рис.1. Способ нагревания стены микроволновой энергией с помощью прутковых антенн.

Отверстия высверливаются в местах выполнения гидроизоляции с шагом около 15–20 см. на одном или на двух уровнях (см.рис. 2).

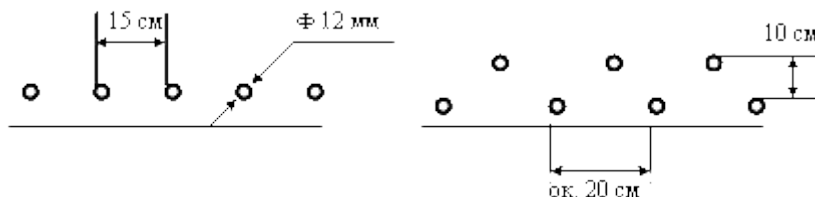


Рис. 2. Размещение отверстий для инъекций в стену при выполнении горизонтальной гидроизоляции.

Осушение стен методом микроволновой термоинъекции, разработанной доктором Пароса осуществляется с помощью специального оборудования, состоящего из усилителя, микроволнового генератора, тубовой и прутковой антенн, специального оборудования, удаляющего образующийся при осушении пар и конденсирующего этот пар в воду и оборудования для инъекций гидрофобных растворов. Процесс осушения с помощью микроволнового поля базируется на основе облучения „пучком” микроволн переувлажнённого участка стены в результате чего нагревается не только поверхность стены, как при конвекционной сушке, но и вся внутренняя часть стены. Вода, находящаяся в структуре нагреваемого микроволнами участка, вытесняется на поверхности стены более холодную, откуда легко удаляется. Условием успешного осушения является устранение с поверхности стены всех отделочных строительных материалов (штукатурка, окраска, гипс, обои и т.д.), блокирующих миграцию воды и препятствующие парообразованию. Поэтому вначале стена очищается до основы.

Важен также процесс удаления пара и воды с поверхности стен. Для этого используются и вентиляторы и специальное оборудование, абсорбирующее пар, подающее одновременно в помещение сухой воздух и устраняющее водные пары. **Особенно эффективно использование абсорбционных осушителей, подающих сухой и холодный воздух в помещение при нагревании стены микроволновыми генераторами из зоны нагрева.** Находящейся выше расположения антенн. Система эта называется условно „push – pull” (тяги-толкай), поскольку микроволны вызывают интенсивное вытеснение воды и пара на поверхности стен, а сухой воздух осушителя поглощает влагу с поверхности стены и удаляется осушителем из осушаемого подвала. Описанный метод приведен на рис. 4.

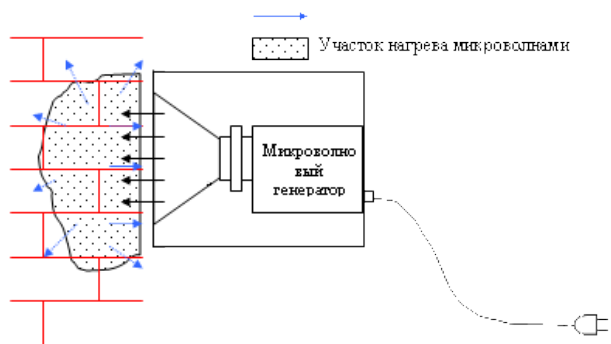


Рис. 4. Способ осушения стены при помощи микроволн.

Специальная конструкция антенн обеспечивает равномерную эмиссию микроволновой энергии по всей длине отверстия и равномерный разогрев участка стены, что приводит к интенсивному удалению воды из всего нагреваемого участка.

Микроволны легко проникают через стены, однако сильно поглощаются водой. В быстропеременном поле 2450 МГц за счёт трения вращающихся полярно заряженных частичек воды наступает быстрый рост температуры. Этот эффект наступает практически мгновенно - в течение нескольких минут, вместо часов нагрева при применении традиционных методов, когда вода нагревается конвекционно.

Вода, находящаяся в стенах в области нагревания микроволновой энергией, интенсивно вытесняется из стен водными парами, образующимися в зоне разогрева стены прутковыми антеннами, главным образом через высверленные отверстия, в которых размещены антенны. Для выполнения горизонтальной гидроизоляции отверстия высверливаются на одном уровне Ø 12 мм с шагом около 15 - 20 см на всём участке выполняемой гидроизоляции. Нагрев производится циклично в течение 4-7 минут, с отключением микроволнового генератора и перемещения антенн в новое отверстие.

Для качественного осушения стены, нагрев осуществляется многократно до момента, когда влажность стен уменьшится до 4-6%. Следует подчеркнуть, что по окончании процесса нагревания влажность стен в течение нескольких часов выравнивается на всю толщину стены.

После окончания нагрева фрагмента стены микроволновыми генераторами в отверстия подаются жидкие силикатные или силиконовые препараты, которые создают внутри стены качественный водоизоляционный слой. Существенным является при этом то, что благодаря предварительному осушению участка стены незаполненные водой капилляры легко впитывают необходимое количество гидрофобных препаратов, что прямым образом влияет на качество выполнения изоляции.

Для подачи жидких препаратов, создающих в стенах изоляционный слой используется специальное оборудование и приспособления для инъекций. (см. рис .3.)

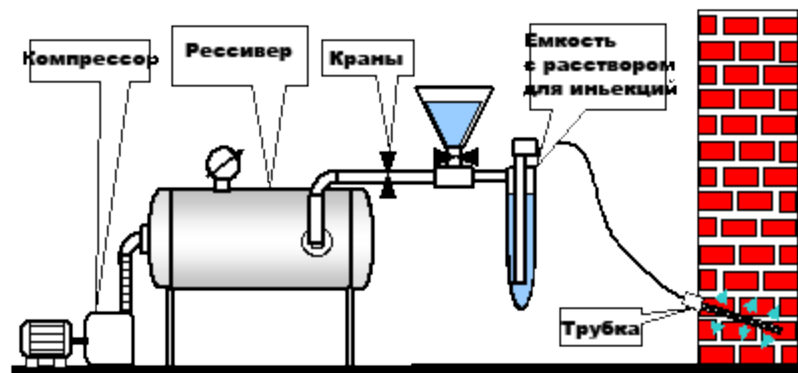


Рис. 3. Схема оборудования для инъекций в стену изоляционных растворов.

Данное оборудование позволяет приготовить необходимое для выполнения гидроизоляции количество раствора, а также создать необходимое давление. Раствор подаётся в стену с помощью специальных „инъекторов” Ø12 мм., вставляемых в те же отверстия в стене, в которые ранее помещались прутковые микроволновые антенны.

В случае, если гидроизоляция выполняется в стенах с кавернами, пустотами внутри стен, после завершения нагрева микроволнами участка стены, в отверстия закачивается специальный быстро твердеющий состав и в нём после затвердевания повторно высверливаются отверстия для инъекций. Такая работа предотвратит нерациональное расходование гидрофобного раствора в процессе выполнения инъекций. Особое значение такая работа имеет в случае выполнения гидроизоляции на объектах, имеющих внутри стен воздушную прослойку. По окончании работ по гидроизоляции технологические отверстия замуровываются.