

УДК 69.059.38

Галушко В.А. д.т.н., доцент,  
 Бабий И.Н. к.т.н., доцент,  
 Колодяжна И.В.ст. препод.,  
 Пидойма А.С.,  
 Шевчук Л.С.

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

## ЭФФЕКТИВНЫЕ СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ЗАДЕЛЫВАНИЯ ТРЕЩИН В ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ЗДАНИЯХ И СООРУЖЕНИЯХ

В статье приведена классификация способов заделки трещин. Рассмотрены основные причины возникновения трещин или щелей. Приведены наиболее часто используемые технологии заделки трещин и щелей. Предложены эффективные технологические способы заделки трещин и щелей в зависимости от ширины их раскрытия.

**Ключевые слова:** ширина раскрытия трещин, заделывания трещин и щелей, эффективные способы заделки.

Практически, во всех зданиях, подлежащих ремонту необходимо заделывать эксплуатационные трещины в конструкциях. Именно эти трещины ухудшают условия работы конструкций зданий, а иногда и их эксплуатационные качества.[3]

При восстановлении конструкций, которые деформируются в процессе эксплуатации необходимо правильно выбрать способ восстановления, а так же оборудование и материал. Задача сводится к тому, что изучив причины, вызвавшие деформации конструкций, подбираем наиболее рациональный способ в конкретном случае.

В процессе эксплуатации здания и сооружения подвергаются различным воздействиям. В результате этого на фасаде здания появляются механические

повреждения в виде выбоин, сколов, трещин. Так, обязательным условием в случае появления трещин, является их заделка. Это, в свою очередь, позволит продлить срок службы здания. Актуальным является рациональный выбор способа заделки трещин и щелей. Для решения поставленной задачи выполнена классификация способов заделки трещин, которая представлена на рис.1.

Как видно из классификации заделывание трещин в конструкциях выполняется ручным или механизированным способами. При ручном способе заделка трещин, с небольшой шириной их раскрытия, зачастую выполняется зачеканкой или заливкой растворной смеси [3, 4].



Рис.1. Классификация современных способов заделки трещин

В свою очередь при заделывании трещин с большей шириной раскрытия и щелей между конструкциями используется либо механизированный способ либо раздельное бетонирование.

Ниже приводится подробное описание всех способов заделывания трещин и щелей в зависимости от ширины их раскрытия.

Одна из причин возникновения трещин и щелей – потеря прочности материалом, из которого сделана та или иная конструкция, на которой они образуются. Потеря прочности конструкции эксплуатируемого здания происходит по разным

причинам – это и подвижки фундамента здания (осадка или просадка), и коррозия арматуры в бетоне после протечек (в этом случае вдоль прута появляется трещина, а затем начинается его разрушение), и вибрация (работа отбойным молотком, перфоратором, трамбовочной машиной и т. п.) [5].

Современные способы заделки трещин выполняются механически, но и не исключают применения ручного труда [4]. Рассмотрим некоторые технологические способы, которые используют при заделке. На рис. 2 представлена классификация заделки трещин в конструкциях ручным способом.



Рис. 2. Классификация заделки трещин в конструкциях ручным способом

Заделка мелких трещин «паутинок» включает в себя следующие технологические операции. Трещину расширяют на глубину до 1см, очищают,

обеспылевают и грунтуют. После этого трещины заделывают акриловым силиконизированным герметиком, как показано на рис.3.



Рис. 3. Фрагменты заделки мелких трещин «паутинок»:

а – фрагмент нанесения акрилового силиконизированного герметика по горизонтальной поверхности; б – фрагмент нанесения акрилового силиконизированного герметика по вертикальной поверхности; в – вид ремонтируемой поверхности после заделки.

Выбор предложенного выше материала вызван тем, что на силикон не возможна последующая отделка – окрашивание. Акрил иногда тоже не ложится ВДАК – обычно это происходит в углах помещения. Причиной является в основном непрсушенный герметик, и, если краска белая, это «лечится» промазкой белым силиконом уже поверх окрашенной ВДАК поверхности.

Если «паутинками» покрыта вся стена, то следует прогрунтовать ее укрепляющим грунтом, затем сплошь оштукатурить по сетке (серпянке) и вновь тщательно прогрунтовать укрепляющим грунтом. Рекомендуется использовать для этого клеюю смесь Плитонит С или Плитонит С мрамор – она хорошо ложится на краску.

Одним из вариантов заделки больших трещин ручным способом является тот, который заключается в следующей технологической последовательности. На первом этапе необходимо расширить трещину (рис.4), т.е. раскрыть ее. На

втором – обработать поверхность, подлежащую ремонту грунтовкой (например, Плитонит Грунт упрочняющий или Aquastop), приклеить поверх серпянку и оштукатурить штукатуркой на цементной основе или клеюю смесь для сложных поверхностей.

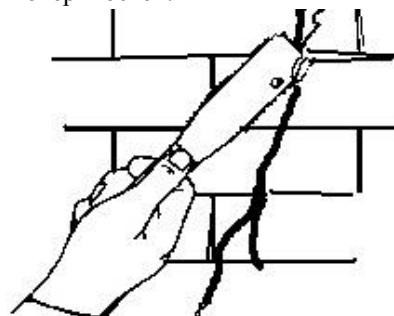


Рис. 4. Расшивка трещины

Расшивку и заделку трещин выполняют в том случае, когда ширина раскрытия до 4 мм. Для этого трещину, перед заполнением раствором, тщательно

очищают от пыли и грязи, а кирпичные стены обильно смачивают водой. После поглощения воды кирпичом, поверхность трещины обрабатывают цементной суспензией, а затем заделывают подвижным раствором, приготовленным на основе цементного вяжущего.

При значительной глубине трещин (5 – 8 см) используется второй способ – *инъекционирование* трещин раствором, который аналогичен по свойствам материалу конструкции. Для этого трещины на поверхности зачеканиваются с шагом 0,5-1 м, затем просверливают отверстия, в которые вставляют инъектор и нагнетают раствор в трещины под давлением до 0,15 МПа.

Если в стене обнаружены сквозные трещины свыше 8 см и более, в виде разрывов кладки в местах сопряжения наружных и внутренних стен или в наружных углах, то для укрепления применяют *металлические накладки* из полосовой стали. Концы накладок загибают в сторону стены для лучшего сцепления с ней и фиксируют болтами, располагаемыми от трещины на расстоянии, равном, примерно,  $1\frac{1}{2}$  толщины стены.

В случае если возникает опасность значительного смещения двух частей стены, применяют *стальные скобы*. В тонких стенах скобы делают на всю толщину конструкции. Для них сверлят отверстия и после установки заделывают цементным раствором.

В связи с тем, что по обе стороны от трещины кирпичная стена испытывает растягивающие усилия, наиболее эффективным способом ее усиления является устройство *стальных шпонок*. Стягивание кирпичной кладки происходит за счет обжатия трещины с помощью утопленной стальной шпонки, позволяющей равномерно стягивать трещину со всех сторон,

исключив повторное разрушение конструкций стен.

В ходе капитального ремонта трещин кирпичной кладки, может понадобиться *разборка* части кирпичной стены. Такую разборку старой кладки начинают с верхнего горизонтального шва, двигаясь слева направо. Для разборки каменной кладки используется специальный набор инструментов. Ручные работы по разборке кладки выполняют с помощью пневматических отбойных молотков и электромолотков, шлямбуров, кирок, скапелей, стальных ломов, клиньев, электродрелей, молотков и т.д. При разборке кладки, пробивке сквозных и несквозных отверстий, гнезд используют отбойные молотки, электромолотки.

Большие трещины и щели (более 10 – 30 см) между конструкциями фиксируются с помощью *тяжей*. Такие щели могут возникнуть при неравномерных осадках или крене здания.

Авторам приходилось наблюдать ширину раскрытия щели до 30 см. Для таких трещин используют две технологии заделки (1 – опалубочные работы и бетонирование; 2 – торкретирование).

Первая – установка опалубки и инъекция мелкозернистым бетоном через специальные отверстия в опалубке. Применяется для конструкций значительной толщины более 20 см.

Вторая – щели, образовавшиеся между конструкциями небольшой толщины (до 25 см) или неглубокие трещины, с шириной раскрытия более 10 см, устраняют путем торкретирования.

Известны четыре основных способа торкретирования – «сухой», «мокрый», набрызг-бетон (шприц-бетонирование) и механическое нанесение готовой бетонной смеси с помощью роторной установки. Они показаны на рисунке 5 [1].

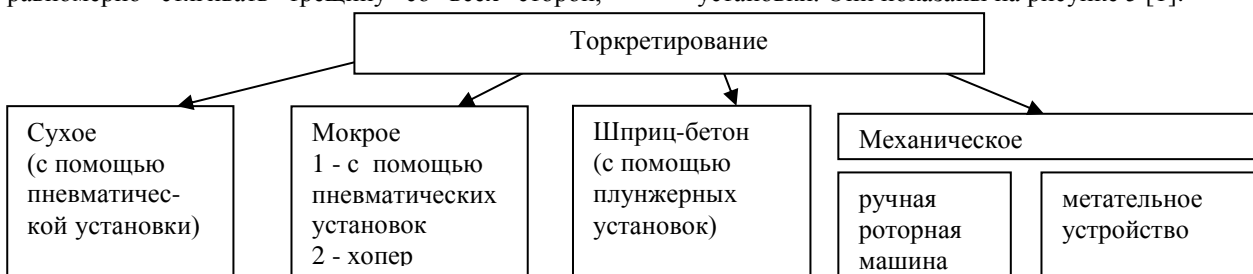


Рис. 5. Основные методы торкретирования

Каждый из перечисленных способов имеет свои достоинства и недостатки.

При «сухом» торкретировании мелкозернистая бетонная смесь загружается в бункер в виде сухой смеси (заполнитель, цемент, порошкообразные добавки) и сжатым воздухом в разряженном потоке подается в сопло. В основании сопла материал смешивается с водой или водным раствором, увлекается воздухом и с большой скоростью наносится на основание. При соударении с поверхностью конструкции происходит уплотнение бетона. При работах по данному способу, не требуется предварительное затворение вяжущего водой и грунтование

основания клеящим составом. Возможны подача материала к соплу на большие расстояния и нанесение толстого слоя за один проход, 10-25 мм. Сухому торкретированию свойственны высокие производительность, надежность и длительный срок эксплуатации оборудования, а также простота очистки оборудования (продувка воздухом).

При «мокром» торкретировании готовая бетонная смесь подается насосом по шлангу в сопло к месту укладки. В сопло же подводится сжатый воздух, который, придавая ускорение бетонной смеси, увлекает ее на поверхность конструкции. При соударении происходит уплотнение бетона. Данному

способу свойственны пониженное пылеобразование, однородный состав бетона, возможность окончательной затирки, возможность работы в стесненных условиях, минимальные потери бетонной смеси, минимальные затраты на защиту рабочей площадки.

На сегодняшний день существуют и другие виды оборудования (механизмов) средства механизации для нанесения растворов смесей под давлением сжатого воздуха, в частности хоппер небольшой производительности. Это пневматический ручной распылитель штукатурных смесей (хопер). Хопер – инструмент, позволяющий выполнять работы по торкретированию термopanелей и оштукатуриванию. Основными его преимуществами являются то, что он прост в работе и доступен в цене.

При шприц-бетонировании (набрызг-бетон) бетонную смесь готовят с крупным заполнителем – гранитным щебнем или гравием (фракций до 25-30 мм) с добавками – ускорителями твердения.

*Механический способ торкретирования* можно разделить на два способа. Первый – предусматривает использование ручной роторной машины или специальной роторной установки с лопастными или гибкими метателями. Второй – характерен тем, что подача готовой бетонной смеси происходит за счет работы роторов. При этом используются смеси с небольшим содержанием воды. Иногда такие смеси тоже называют «сухими». Однако это не корректно, т.к. небольшое количество воды в смеси присутствует ( $V/W = 0,3-0,4$ ) [1, 2].

Первый способ позволяет готовую цементно-песчаную смесь наносить на поверхность с помощью ручной роторной машинки. Однако такое бетонирование нельзя назвать торкретированием. Оно принципиально отличается от последнего тем, что растворная или бетонная смесь подается на отделяемую поверхность без давления.

При выборе рационального способа заделке трещин необходимо учитывать ширину раскрытия трещины, размеры помещения, используемые материалы, габариты механизмов и стоимость работ.

#### **Выводы:**

1. Проведенный анализ показал, что в зависимости от условий и состояния конструкций эксплуатируемых зданий работы по восстановлению могут выполняться как ручным, так и механизированным способом.

2. Выбор способа проведения работ зависит от

ширины раскрытия трещин и щелей.

3. Наиболее перспективным способом при заделке трещин и щелей, достигающих до 30 см, является торкретирование.

#### **Литература:**

1. Набрызг – бетонные работы в строительстве / Дюженко М.Г., Кацман А.Я., Барчук А.С., Павлов А.П.; под. науч. ред. д-ра техн. наук, проф. О.П. Мчедлова-Петросяна. – Киев: будівельник, 1980. – 120 с.
2. Патент 92794 України, МПК (2009) В 28 В 1/30, В 28 в 13/00. Метальний пристрій для укладання та ущільнення бетонних сумішей. Бабиченко В.Я., Данелюк В.І.; заявник та патентовласник Одеська державна академія будівництва та архітектури. № а 2008 12967; заявка 07.11.2008; публікація 10.12.2010, Бюл. № 23.
3. Технічна експлуатація та реконструкція будівель і споруд: Навч. посібник / М.М. Губій, Є.В. Клименко. – Полтава: Полтавський держ. техн. ун-т імені Юрія Кондратюка, 2000. – 147 с.
4. Реконструкция зданий и сооружений / А.Л. Шагин, Ю.В. Бондаренко, Д.Ф. Гончаренко, В.Б. Гончаров; Под ред. А.Л. Шагина: Учеб. пособие для строит. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1991. – 352 с.
5. Нечаев Н.В. Капитальный ремонт жилых зданий. – М.: Стройиздат, 1990. – 207 с.

#### **АНОТАЦІЯ.**

*У статті наведена класифікація способів закладення тріщин. Розглянуто основні причини виникнення тріщин та щілин. Приведені найбільш часто використовувані технології закладення тріщин і щілин. Запропоновано ефективні технологічні способи обробки тріщин і щілин в залежності від ширини їх розкриття.*

*Ключові слова: ширина розкриття тріщин, забивання тріщин і щілин, ефективні способи обробки.*

#### **ANNOTATION.**

*The article provides a classification of methods of sealing cracks. Considered are the main causes of cracks or crevices. The most frequently used technology of sealing cracks and crevices. The proposed effective technological measures for zadelki cracks and crevices depending on the width of their disclosure.*

*Key words: the width of the cracks, sealing of cracks and holes, effective methods of sealing.*

**УДК 69.003:654.091.3**

*Дмитренко В. І., здобувач*

*Київський національний університет технологій та дизайну*

## **АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЗДІЙСНЕННЯ ЛІЦЕНЗУВАННЯ БУДІВЕЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УКРАЇНІ**

*Охарактеризовано процес ліцензування будівельної діяльності. Визначені особливості даного процесу для будівельної галузі в Україні. Порівняно складність отримання ліцензії в Україні з*