

# ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ФАСАДОВ ЗДАНИЙ С НАРУЖНЫМИ СТЕНАМИ ИЗ ОБЛЕГЧЕННОЙ КЛАДКИ И МЕТОДЫ ИХ РЕМОНТА

Жилые кирпичные здания являются востребованными сооружениями, сочетающими в себе прочность, долговечность и архитектурную выразительность. Квартиры в подобных кирпичных зданиях пользуются повышенным спросом на рынке жилья.

Вследствие естественного старения, в том числе под воздействием атмосферных осадков, солнечной радиации, температуры и ветра, фасады зданий при эксплуатации получают повреждения, развивающиеся с течением времени. Недостатки принятых проектных решений, наличие дефектов и повреждений в выполненных конструкциях и эксплуатационные нарушения усугубляют влияние внешних факторов и ускоряют процесс разрушения.

В связи с этим актуальным вопросом на настоящий момент является обеспечение долговечности фасадов зданий, в том числе с сохранением их архитектурной выразительности, зависящей от своевременного выполнения мероприятий:

- по техническому обслуживанию (соблюдению периодичности и состава ремонтных работ);
- ремонту и усилению поврежденных участков, в том числе устранения дефектов конструкций при их возведении.

Следует отметить, что существующие ВСН 58-88 (р) регламентируют требования к ремонту фасадов с наружными стенами из различных материалов. Так, установленные сроки и периодич-

ность капитального ремонта фасадов зданий и их конструктивных узлов, в частности с наружными стенами из облегченной кладки, составляют от 3–5 лет — для отдельных конструктивных узлов (различных типов швов, заполненных мастикой) до 30 лет — для всей конструкции в целом. Необходимо отметить, что ВСН 58-88 (р) разработаны более 30 лет назад, и используемые в настоящий момент конструкции наружных стен нашли отражение в документе лишь частично. Это связано с тем, что возводимые на момент создания документа здания имели в качестве наружных стен несущие конструкции. Кроме того, требуемое нормами сопротивление теплопередаче (например, для Москвы и средней полосы РФ до 1995 г. составляли  $R = 0,91 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ) позволяло возводить наружные стены без эффективного утеплителя. Поэтому в массовом строительстве наружные стены из облегченной кладки применялись в ограниченном количестве.

В связи с повышением требований к сопротивлению теплопередаче ограждающих конструкций массовое возведение зданий с железобетонным каркасом и многослойными наружными стенами, в том числе с эффективным утеплителем, началось с 1998–2000 гг. Практика показала, что большое количество фасадов таких зданий получили существенные повреждения уже в первые годы эксплуатации.

Попытки проведения ремонтных работ и устранения дефектов и повреждений в современных многослойных конструкциях зданий (2- и 3-слойных конструкциях с облицовкой керамическим кирпичом) показали, что применяемые методы ремонта и восстановления эксплуатационной надежности лицевого кирпичного слоя требуют совершенствования. А именно, поиска оптимального состава мероприятий и набора технических решений, обеспечивающих дальнейшую эксплуатационную надежность фасадов здания. Критерием подбора является целесообразность применения тех или иных технических решений, степень их унификации (взаимозаменяемость) без снижения качества проведения ремонтных работ.

По результатам проведенных обследований облицовки фасадов более 150 жилых домов, требующих проведения ремонта, были разработаны мероприятия по обеспечению эксплуатационной надежности, которые включают следующие основные виды работ:

- закрепление облицовки дополнительными гибкими ремонтными связями;
- вычинка и замена фрагментов поврежденной кирпичной кладки в зоне расположения трещин и других повреждений;
- ремонт поврежденного или утраченного слоя эффективного утеплителя с использованием инъекционных составов на основе реактопластов;



Проведение ремонтных работ на фасаде здания

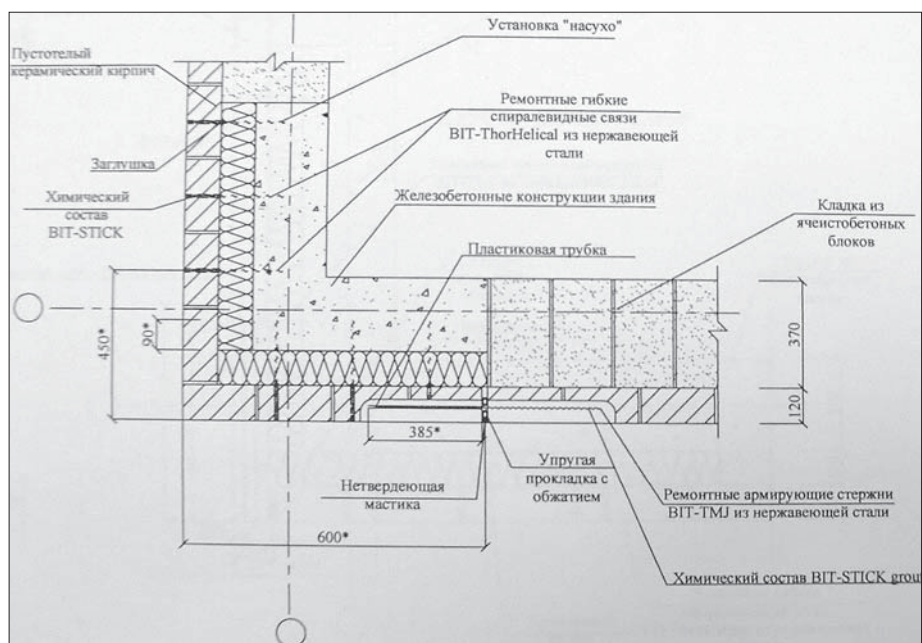


Схема устройства вертикального температурно-деформационного шва в облицовке здания



*Повреждение облицовки в опорной зоне*



*Установка ремонтных связей*

- устройство вертикальных деформационных швов в облицовочном слое здания;
- ремонт или устройство опорной зоны лицевого слоя;
- устройство горизонтальных деформационных швов в наружной облицовке.

В 2010 г. специалистами ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко совместно с ОАО «КТБ ЖБ» разработан Альбом технических решений по ремонту и усилению фасадов зданий с наружными стенами из облегченной кладки, находящихся в процессе эксплуатации, а также строящихся зданий (далее — Альбом).

В Альбом включены технические решения, позволяющие реализовать практически все вышеуказанные мероприятия по восстановлению и обеспечению эксплуатационной надежности фасадов зданий. Альбом разработан на основе анализа результатов обследования зданий, наружные стены которых получили повреждения в первые годы эксплуатации, а также комплекса научно-исследовательских работ, проведенных в институте, включающих расчеты напряженно-деформированного состояния лицевого кирпичного слоя, натурных испытаний узлов крепления ремонтных связей, установленных в различных типах оснований, и т. п.

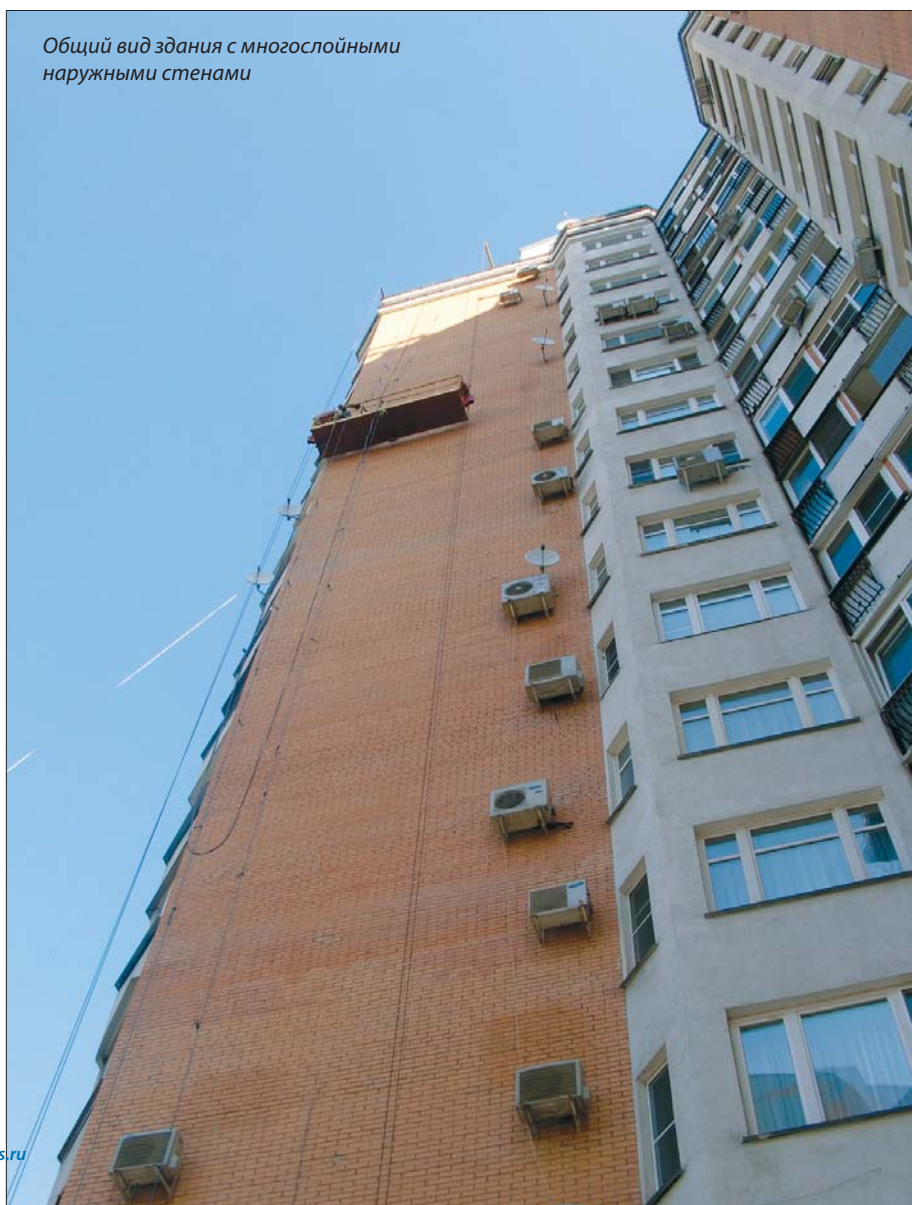
На настоящий момент актуальным вопросом при подготовке проектной документации по ремонту является подбор оптимального состава ремонтных мероприятий, то есть позволяющего сократить объем работ, а соответственно и их стоимость, и сроки проведения, при обязательном обеспечении их надежности. Выбор способа ремонта и методов усиления каменных конструкций — сложная инженерная задача, к решению которой необходимо подходить комплексно, с учетом множества факторов.

Определение состава и объемов работ должно проходить на основе детального инструментального обследования фасада здания, то есть дифференцированно по отношению к возможным видам работ, и с учетом особенностей фасадов конкретно-

го здания, видов повреждений и дефектов, а также его технического состояния.

Особого внимания требует проблема усиления опорной зоны облицовочного слоя. Эта зона — одна из наиболее ответственных конструкций наружной стены с облицовочным слоем из керамического кирпича. Устройство опорной зоны при последующем выполнении горизонтального деформационного шва обеспечивает разгрузку нижележащей кладки лицево-

го слоя. В некоторых случаях, по разным причинам, опорная зона (металлический уголок или железобетонная плита) отсутствует как элемент конструкции наружной стены — вследствие «пропуска» опорных зон при нарушениях ведения строительно-монтажных работ. Одним из вариантов решения данной проблемы является подведение металлоконструкций (опорных элементов) под вышележащую кладку в уровне перекрытий.



*Общий вид здания с многослойными наружными стенами*

Так, в Москве на одном из зданий специалисты института рекомендовали выполнить металлический пояс для обеспечения устройства горизонтального деформационного шва. В качестве металлоконструкций предлагалось использовать систему металлических опорных столиков и уголков из нержавеющей стали. Данный вид усиления является результативным в любом случае, вне зависимости от технического состояния облицовки фасада и величины опорной зоны. Однако такое решение имеет ряд существенных недостатков, а именно:

- высокую стоимость расходных материалов,
- дополнительные трудозатраты на данный вид работ,
- необходимость наличия специальных механизмов и оборудования,
- увеличение срока проведения работ.

В связи с этим в некоторых случаях данный вид усиления, при всех его положительных аспектах, не может быть выполнен. Вместе с тем анализ результатов мониторинга показывает, что при выборе способа ремонта опорной зоны, кроме наличия вида и характера дефектов и повреждений, важным является срок эксплуатации объекта. Это связано с тем, что максимальные деформации здания и его элементов, вызванные осадкой, прогибами элементов при эксплуатационных нагрузках или усадками материалов и т. п., происходят в первые годы эксплуатации. После завершения указанных деформаций, имеющих решающее значение при возникновении повреждений, усиление опорной зоны можно проводить при соответствующем обосновании посредством устройства дополнительных связей в уровне опорных зон и по полю стены. При выполнении подобных работ устройство горизонтального деформационного шва, выполнение которого необходимо при возведении здания, в некоторых случаях может не выполняться. Это относится и к случаям, когда в опорной зоне существующие металлические конструкции по деформативности не обеспечивают возможность устройства шва.



Общий вид установленного опорного металлического столика

В подобного рода технических решениях для восприятия вертикальных нагрузок используются работа ремонтных связей на срез в уровне опорной зоны и, частично, изгибная жесткость гибких связей, установленных по полю стены. Необходимо также учитывать, что при таком способе ремонта опорной зоны и устройстве в последствии горизонтального деформационного шва меняется конструктивная схема облицовки. То есть стена становится «навесной». Естественным является, что изгибная жесткость связей может быть использована и приниматься в расчет до определенной величины воздушного зазора относительно незначительных вертикальных нагрузок и т. п. При перегрузе облицовки горизонтальный деформационный шов может быть заполнен «тощим» раствором, обеспечивающим безопасную «посадку» облицовки после проведения усиления опорной зоны.

Указанный способ ремонта позволяет унифицировать виды работ, снизить их стоимость и сроки выполнения, но может быть применен только для зданий, срок эксплуатации которых превышает 5 лет.

Следует отметить, что в любом случае необходимо проведение расчетно-

теоретических обоснований при принятии того или иного технического решения в качестве основного с учетом технического состояния облицовки с привязкой к конкретным существующим конструкциям.

В заключение хочется еще раз отметить, что выбор оптимального набора технических решений и видов работ при ремонте или усилении наружных стен конкретного фасада здания является сложной с инженерной точки зрения комплексной задачей, требующей понимания пространственной работы здания, его составных элементов, знания нормативной и рекомендательной документации.

Как известно, «тонкая» облицовка наружных несущих стен толщиной 120 мм из керамического кирпича под воздействием широкого спектра внешних факторов находится в условиях сложного напряженно-деформированного состояния, а кладка облицовочного слоя — под воздействием различных внешних факторов и их комбинаций (температурные и влажностные воздействия, ветровые нагрузки и солнечная радиация).

Работы должны проводиться по специальному проекту (в том числе на основе исследований), который должны выполнять высококвалифицированные специалисты.

**М. О. ПАВЛОВА, к. т. н., зав. лабораторией надежности фасадов зданий ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко,**  
**В. А. ЗАХАРОВ, старший научный сотрудник лаборатории надежности фасадов зданий ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко**

### Литература

1. СНиП П-22-81\* «Каменные и армокаменные конструкции». М., 2004 г.
2. СТО 36554501-013-2008 «Методы расчета лицевого слоя из кирпичной кладки наружных облегченных стен с учетом температурно-влажностных воздействий». М., 2008 г.
3. ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко: «Альбом технических решений по замене или усилению слоистых конструкций наружных несущих облицованных многопустотным кирпичом стен зданий, находящихся в процессе строительства». М., 2010 г.
4. Ищук М. К. «Отечественный опыт возведения зданий с наружными стенами из облегченной кладки». М., 2009 г.
5. ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко: «Техническое заключение о возможности применения гибких ремонтных связей ВИТ-ThorHelical при ремонте и усилении каменных конструкций». М., 2009 г.
6. Павлова М. О., к. т. н., Моськина О. Ю., Пыхля Я. Э. «Современные исследования и разработки способов ремонта, реконструкции, реставрации и мониторинга каменных конструкций в России и Европе». // «Технологии строительства», №3, 2009 г.
7. Павлова М. О., к. т. н., Захаров В. А., «Ремонт и усиление каменных конструкций: инновационные». // «Строительный профиль», №8, 2009 г.



Общий вид связей и их монтажа