

Улыбин А.В., к.т.н., доцент  
(СПбПУ; ООО «ОЗИС-Венчур», г. Санкт-Петербург)  
Федотов С.Д., инженер  
(ООО «ОЗИС-Венчур», г. Санкт-Петербург)

## ОСОБЕННОСТИ ОБСЛЕДОВАНИЯ КИРПИЧНОЙ ОБЛИЦОВКИ ФАСАДОВ СОВРЕМЕННЫХ МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ

**Аннотация:** Рассмотрены основные проблемы обследования конструкций многослойных фасадов многоэтажных зданий с кирпичной облицовкой. Даны рекомендации по использованию современных средств контроля на основе беспилотного летательного аппарата (БПЛА). Обоснована необходимость выполнения вскрытий. Описаны дефекты и повреждения, характерные для конструкций данного типа. Приведены примеры типовых ошибок интерпретации дефектов.

**Ключевые слова:** кирпичная облицовка, обследование фасадов, дефекты каменной кладки.

Современные многоэтажные здания преимущественно жилого назначения, как правило, имеют ненесущую (навесную) конструкцию фасадов. Одним из широко распространенных типов фасадной системы является многослойная конструкция с наружным облицовочным слоем, выполненным из кирпичной (каменной) кладки. Как показано в ряде исследований, основной толчок к применению новой (на тот период) конструкции фасадов был обусловлен повышением требований по энергоэффективности ограждающих конструкций и отсутствием необходимости использования фасадов в качестве несущих конструкций за счет повсеместного проектирования зданий с монолитным (сборно-монолитным) каркасом.

За последние два десятилетия в нашей стране построены сотни зданий с конструкциями такого типа. При этом опыт эксплуатации фасадных конструкций выявил ряд характерных дефектов, которые образуются в облицовочном слое и приводят конструкции в аварийное состояние вплоть до обрушения достаточно в короткие сроки (на ряде объектов в первый год эксплуатации). Многие работы посвящены анализу причин разрушения и возможных методов ремонта, однако вопросам специфики обследования конструкций такого типа уделено недостаточное внимание. Данная статья не является исчерпывающим ответом на все вопросы обследования, но поднимает данный вопрос для дальнейшего более подробного рассмотрения.

Характерными видимыми дефектами (повреждениями) облицовочного каменного слоя являются:

1. Трешины (преимущественно вертикальной ориентации);
2. Силовое раздробление и выпучивание кладки (в основном в зоне перекрытий и оконных перемычек);
3. Разрушение камней кладки из-за увлажнения и последующего размокания.

К скрытым дефектам относятся:

1. Дефекты опищения на перекрытия или закладные элементы (например, стальные уголки);
2. Дефекты устройства вертикальных и горизонтальных деформационных швов или их полное отсутствие
3. Дефекты установки гибких связей (отсутствие связей, недостаточное количество, искривление при монтаже, отсутствие сцепления с материалами кладки или железобетоном).

Основной проблемой выявления видимых дефектов при обследовании фасадов является высота зданий и, соответственно, удаленность конструкций. Традиционные способы решения данной проблемы либо имеют ограничения, либо не могут быть использованы вообще. Под традиционными способами здесь имеется ввиду использование оптического оборудования (зрительные трубы, бинокли, фотоаппараты с длиннофокусными объективами), автомобильных вышек и других подъемных устройств, промышленного альпинизма. Применение современной технологии лазерного сканирования также ограничено рядом факторов: наличие теневых зон при съемке с уровня земли, невозможность фиксации дефектов с малыми размерами, таких как трещины и др.

Наиболее перспективным способом решения данной проблемы является применение беспилотных летательных аппаратов. Опыт использования показывает, что помимо фотофиксации участков фасада, расположенных на любой высоте, существенно увеличивает качество обследования обработка фотоснимков с созданием ортофотопланов. Использование последних при обследовании дает возможность нанесения карт дефектов и повреждений непосредственно на фотографии высокого разрешения, что позволяет отобразить не только место расположения дефекта, но и его фактические размеры (габариты и площадь). Неоспоримым преимуществом ортофотопланов всего фасада (или фасада, разделенного на захватки) является детальная фиксация не только зон с выявленными дефектами, но и всей остальной площади кладки, что не выполняется при традиционном подходе обследования. Таким образом, данный результат обследования сам по себе является отправной точкой для визуального мониторинга за состоянием конструкций. Еще более эффективны ортофотопланы при их использовании в качестве подосновы для проектирования усиления фасадов. Для создания ортофотопланов необходима съемка камерой БПЛА большого количе-

ства (сотни и тысячи) фотографий высокого качества и обработка в специально программном обеспечении. Например, для обработки может быть использовано отечественное ПО AgisoftPhotoScan (ГК «Геоскан»).

Определение наличия и распространения скрытых дефектов является более сложной задачей. При том, что в арсенале экспертных организаций имеется целый набор неразрушающих методов контроля (ультразвуковой, тепловой, магнитный и пр.), практика их применения для решения поставленных задач, к сожалению, показывает практически полную неэффективность. Наиболее результативным мероприятием является вскрытие конструкций, которое наглядно позволяет выявить состояние кладки, условия опирания, наличие связей и пр. Очевидными недостатками данного метода контроля являются выборочность контроля (поэтому необходимо большое количество вскрытий), локальное повреждение конструкций, необходимость согласования с собственником (который зачастую является противником данного подхода), необходимость обеспечения прямого доступа к участкам конструкций, в том числе расположенным на значительной высоте. Несмотря на указанные недостатки, опыт большого количества произведенных обследований показывает обязательность выполнения вскрытий для выполнения качественной экспертизы и выдачи правильных рекомендаций.

При анализе выполненных обследований часто приходится сталкиваться с неверными классификацией дефектов и определением их причин. Проблема, в частности, обусловлена проектированием дефектов и повреждений, возникающих в каменной кладке зданий старой конструкции на облицовочный каменный слой многослойных фасадов, что во многих случаях не верно. Несмотря на то, что период эксплуатации описываемых конструкций уже превышает 20 лет, информация в технической и нормативной литературе не успевает актуализироваться, а консерватизм специалистов не позволяет адаптироваться к новому.

Например, трещины в кирпичной кладке часто относят к проблемам фундаментов. На большинстве обследованных объектов трещины в облицовочном слое обусловлены температурными деформациями и силовым воздействием из-за отсутствия деформационных швов. При этом необходимо отметить, что все же встречаются здания современной конструкции, в которых трещины в облицовочном слое вызваны неравномерной осадкой фундаментов, но это скорее исключительный случай.

Раздробление кирпича часто относят к размораживанию, так как визуально последствия разрушения и внешний вид кладки очень схожи. В тоже время раздробление кладки в уровне перекрытий имеет, как правило, силовой характер и является предвестником обрушения конструкций. Такое повреждение никак не может быть устранено путем оптрука-

турирования или вычинки, так как отремонтирован будет только уже разрушенный участок конструкции. Такой часто встречающийся подход не только не устраняет причину разрушений, но скрывает проблемную зону, отдаляя момент осознания собственником аварийности ситуации, иногда вплоть до обрушения конструкций. Также нужно подчеркнуть, что и размораживание кладки часто встречается на многослойных фасадах. Таким образом, есть необходимость в правильной интерпретации и разделении двух совершенно разных по природе, но похожих по внешним признакам повреждений.

Описанные выше проблемы должны в более широком спектре и масштабе доноситься не только до специалистов, выполняющих обследование и до проектировщиков, которые, несмотря на наличие требований актуализированного СП 15.13330.2012 продолжают проектировать фасады без деформационных швов, но также до собственников зданий, которым непосредственно приходится сталкиваться с данными проблемами. Разрабатываемый в настоящий момент проект СП «Стены наружные с лицевым кирпичным слоем. Правила проектирования, эксплуатации и ремонта», к сожалению, не отражает специфики обследования данных конструкций. Есть надежда, что в региональном методическом документе РМД 51-25-2015 (часть II), который должен быть опубликован в конце 2017 г., указанные вопросы найдут свое отражение.

*По всем вопросам, замечаниям и предложением, связанным с материалом статьи, просьба обращаться к авторам по указанным контактам.*

### Литература

1. Бедов А.И., Балакшин А.С., Воронов А.А. Причины аварийных ситуаций в ограждающих конструкциях из каменной кладки многослойных систем в многоэтажных жилых зданиях // Теория инженерных сооружений. Строительные конструкции. 2014. №6 (56). С.11-17.
2. Давидок А. А. Анализ результатов обследования многослойных наружных стен многоэтажных каркасных зданий // Жилищное строительство. 2010. № 6. С. 21-26.
3. Ищук М. К. Причины дефектов наружных стен с лицевым слоем из кирпичной кладки // Жилищное строительство. 2008. № 3. С. 28-31.
4. Орлович Р.Б., Зимин С.С., Начкина П.А., Трусова А.А. Ремонт кирпичного лицевого слоя в современных каркасно-монолитных зданиях//Строительство уникальных зданий и сооружений. 2014. №8 (23). С.136-153.

5. Улыбин А.В., Ватин Н.И. Качество визуального обследования зданий и сооружений и методика его выполнения //Строительство уникальных зданий и сооружений. 2014. №10 (25). С.134-146.

6. Федотов С.Д., Улыбин А.В. Опыт обследования и специфика усиления кирпичных фасадов современных многоэтажных зданий // Материалы VII научно-практической конференции «Обследование зданий и сооружений: проблемы и пути их решения» 2017. С. 284-295.