

Интернет-журнал «Отходы и ресурсы» <https://resources.today>
Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling

2019, №4, Том 6 / 2019, No 4, Vol 6 <https://resources.today/issue-4-2019.html>

URL статьи: <https://resources.today/PDF/10ECOR419.pdf>

DOI: 10.15862/10ECOR419 (<http://dx.doi.org/10.15862/10ECOR419>)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Самофеев Н.С., Парфенова А.А., Ганеева Э.И., Садыков И.М. Повышение эффективности контроля качества строительного надзора на примере оценки состояния объектов в период гарантийного срока эксплуатации СФТК // Интернет-журнал «Отходы и ресурсы», 2019 №4, <https://resources.today/PDF/10ECOR419.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/10ECOR419

For citation:

Samofeev N.S., Parfenova A.A., Ganeeva E.I., Sadykov I.M. (2019). The improvement of the quality control in construction supervision using the example of assessing the condition of objects during the warranty period of FTCS lifetime. *Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling*, [online] 4(6). Available at: <https://resources.today/PDF/10ECOR419.pdf> (in Russian) DOI: 10.15862/10ECOR419

УДК 692.232:658.562

Самофеев Никита Святославович

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Уфа, Россия
Институт нефтегазового бизнеса
Кафедра «Экономики и управления на предприятии нефтяной и газовой промышленности»
Доцент
Кандидат технических наук
E-mail: volvita@inbox.ru

Парфенова Анастасия Александровна

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Уфа, Россия
Архитектурно строительный институт
Кафедра «Строительные конструкции»
Инженер
E-mail: volvita@inbox.ru

Ганеева Элина Ильдаровна

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Уфа, Россия
Архитектурно строительный институт
Кафедра «Строительные конструкции»
Инженер
E-mail: volvita@inbox.ru

Садыков Ильдар Миргалимович

ООО «Экспертный научный центр фасадного строительства», Уфа, Россия
Директор
E-mail: volvita@inbox.ru

**Повышение эффективности контроля
качества строительного надзора на примере оценки
состояния объектов в период гарантийного
срока эксплуатации СФТК**

Аннотация. Система строительного надзора и экспертизы постоянно изменяется, обновляется и находит новые инструменты повышения качества этой работы. Обновление и

пополнение базы данных эксперта-строителя неразрывно связано с анализом результатов уже проведенных обследований.

Данная работа содержит анализ результатов выборочного и инструментального осмотров одного из объектов, где обнаружены массовые повреждения и дефекты в фасадной конструкции СФТК. Дефекты фасадных элементов здания и в целом фасада могут оказывать существенное влияние на возможную безопасную эксплуатацию объекта строительства, пребывания людей, поэтому очень важно разобраться с причинами ухудшения состояния этого элемента здания, ввиду высокой массовости его применения на территории РФ и не только.

Авторами были проведены визуальный осмотр дефектов и повреждений смонтированной конструкции СФТК, выявлены массовые горизонтальные трещины различной длины и раскрытия на различных участках фасада, инструментальное выборочное исследование проб СФТК на разных отметках здания в местах интенсивного раскрытия трещин. Дана оценка состояния и эксплуатационной надежности фасадных конструкций обследуемого объекта.

Установлены причины образования трещин, научно обоснованы основные факторы их развития и формирования, в том числе, с учетом знакопеременных температурных нагрузок и набухания-усадки в осенне-зимний и зимне-весенний периоды эксплуатации. Определены дальнейшие мероприятия по наблюдению и организации мероприятий мониторинга за состоянием конструкций объекта.

В работе обоснована необходимость постоянного повышения квалификации эксперта служб строительного надзора, приведен и раскрыт пример реализации этих задач на практике.

Ключевые слова: экспертиза; визуальное обследование; выборочные инструментальные исследования; системы фасадные теплоизоляционные композиционные; качество; дефекты и повреждения; надежность; управление качеством

Выполнение функций строительного надзора в строительстве может осуществляться различными организациями, лицами, сторонами договорных отношений. Пути достижения основной цели технического надзора связаны с многоступенчатой системой ответственности и реализуются построением эффективной модели для обеспечения получения качественного продукта.

Основными задачами эффективного строительного надзора остаются обеспечение контроля качества на всех циклах создания строительного продукта [1]. В виду многообразия особенностей продукции строительной отрасли обеспечение качества невозможно без исследований состояния объектов на различных этапах его создания и поведения в будущем.

Одним из сложных этапов договорных отношений, по праву, считается процесс сдачи объектов в эксплуатацию и перевод объекта на баланс заказчика. На этом этапе заказчик должен полностью убедиться в безопасности и качестве продукции, созданной подрядными (Генподрядчиком) организациями, а подрядчики – обязаны подтвердить это качество и в случае отступлений от него принять меры по устранению дефектов, проявляющихся в период гарантийных сроков.

Интересен опыт работы независимых организаций контроля качества строительной продукции. Накопление такого опыта позволяет не только решать сложные инженерные задачи обеспечения дальнейшей безопасной эксплуатации различных объектов [2; 3], но и является некоторым элементом повышения квалификации специалистов таких организаций, где решая сложные задачи определения причин образования дефектов и повреждений, формируется «банк» знаний возможного изменения состояния зданий [4; 5] или его отдельных элементов.

Наиболее часто, дефектность объектов проявляется в начальный период их эксплуатации, и принятие своевременных мер позволит снизить их вероятность в будущем [6].

Для демонстрации примера реализации таких знаний и с целью повышения качества работы служб строительного надзора будет разобран пример реального объекта, где в период гарантийного срока эксплуатации произошло массовое образование трещин на участках СФТК (системы фасадные теплоизоляционные композитные).

В большинстве случаев, когда дефекты СФТК видно невооруженным взглядом [7], причиной их, как правило, является установка отдельных элементов на фасад: неправильная установка кронштейнов кондиционеров, пожарных лестниц, декоративных элементов, разрушающиеся козырьки и свесы [8]. В этих случаях в инструкциях есть соответствующие указания о способах их устранения, и они носят локальный характер. Однако более сложным случаем будет наличие дефектов и отклонений в самой системе, и они могут иметь различную природу, при этом весьма затруднительно уточнить причину их появления без вскрытия.

Причинами появления дефектов СФТК могут самые разные по природе факторы [9], которые, принципиально, можно разделить на:

1. Нарушение технологических регламентов и инструкций по монтажу элементов системы и в целом.
2. Применение некачественных, либо не допустимых материалов или их соединения в системе в целом.
3. Отсутствие контроля качества отдельных этапов создания СФТК.
4. Отступление от норм и требований при реализации СФТК на строительном объекте.

Определение большинства причин появления дефектов и повреждений смонтированной СФТК крайне затруднительно только визуальными методами контроля и возможно лишь установить их факт. Поэтому, при их наличии, необходимо провести строительную экспертизу для получения фактических данных о качестве выполненных строительно-монтажных работ, для установления полноты, достоверности и правильности использованных материалов, для оценки принятых технических решений с точки зрения их соответствия требованиям действующих стандартов [10]. При этом может быть реализовано предварительное (визуальное) и инструментальное обследование для установления причин образования дефектов и определения качества смонтированной СФТК, соответствия ее требуемым нормам по безопасности и надежности.

Предварительное (визуальное) обследование представляет собой сплошное визуальное обследование установленной СФТК с целью выявления дефектов и повреждений по внешним признакам с их фото фиксацией.

Визуальное обследование проводится для предварительной оценки технического состояния смонтированных элементов и узлов СФТК на предмет соответствия требованиям действующего законодательства РФ, технической документации системодержателя, а также определения необходимости в проведении детального инструментального обследования.

Основой предварительного обследования является визуальный наружный осмотр установленной СФТК, отдельных ее элементов и узлов с применением измерительных инструментов и приборов (бинокли, фотоаппараты, рулетки, при необходимости штангенциркули, щупы и прочее).

При визуальном обследовании выявляются и фиксируются видимые дефекты и повреждения, при необходимости производятся контрольные обмеры, описания, фотографии

дефектных участков, описание дефектов и повреждений с фиксацией их мест и характера. Устанавливается наличие аварийных участков, если таковые имеются.

По результатам визуального обследования производится предварительная оценка технического состояния СФТК, смонтированных элементов и узлов, которое определяется по степени повреждения и по характерным признакам дефектов. Зафиксированная картина дефектов и повреждений может позволить эксперту оценить состояния как отдельных элементов и узлов, так и установленной СФТК в целом, выявить причины их происхождения и быть достаточной для составления технического заключения.

Если результаты визуального обследования окажутся недостаточными для решения поставленных задач или будут обнаружены дефекты и повреждения, снижающие эксплуатационные характеристики фасадной системы, то возникает необходимость решить вопросы по организации необходимых мероприятий для проведения детального (инструментального) обследования и обеспечения доступа к проблемным участкам.

Объём работ по детальному (инструментальному) обследованию зависит от наличия и полноты необходимой исполнительной и проектной документации (ППР, технологические карты производства работ, геодезические съёмки наружных стеновых конструкций до монтажа СФТК, актов приёмки наружных стеновых конструкций для монтажа СФТК и пр.), а также количества, характера и степени дефектов и повреждений.

В ряде случаев для получения недостающей или необходимой информации о причинах возникновения дефектов могут проводиться различные лабораторные испытания. В этом случае разрабатывается программа работ по детальному обследованию.

Сплошное обследование проводится, когда:

- отсутствует необходимая рабочая документация в части устройства фасадов;
- обнаружены дефекты установленной СФТК, снижающие ее эксплуатационные характеристики;
- проводится реконструкция здания с увеличением нагрузок (в том числе этажности);
- в однотипных конструкциях обнаружены неодинаковые свойства материалов, изменения условий эксплуатации под воздействием агрессивной среды или обстоятельств типа техногенных процессов и пр.;
- требуется оценка качества теплозащиты здания в период эксплуатации;
- в других специально оговоренных заказчиком случаях.

Если в процессе сплошного обследования обнаруживается, что не менее 20 % однотипных наружных поверхностей, элементов или узлов СФТК находится в удовлетворительном состоянии, а в остальных плоскостях и участках фасада отсутствуют дефекты и повреждения, то допускается оставшиеся непроверенные плоскости и конструкции обследовать выборочно.

Выборочное обследование проводится:

- при необходимости обследования отдельных участков плоскости фасада или отдельных элементов и узлов СФТК;
- в потенциально опасных местах, где из-за недоступности наружной плоскости, элементов и узлов СФТК невозможно проведение сплошного обследования.

Детальное обследование в данном случае в себя включает:

- сплошное тепловизионное обследование с целью оценки теплотехнического состояния поверхностей наружных ограждающих конструкций и, в случае необходимости, определения проблемных участков на плоскости фасада для их инструментальных вскрытий;
- выборочное инструментальное вскрытие локальных участков фасада и отбор фрагментарных, контрольных образцов;
- оценка соответствия строительного основания и фрагментов композиционных слоёв СФТК техническим требованиям;
- анализ причин появления дефектов и повреждений СФТК.

Краткое описание объекта исследования

Объектом исследования является четырнадцатизэтажный 2-хподъездный многоквартирный жилой дом со встроенно-пристроенными помещениями, общей площадью более 14 тыс. м², расположенный по адресу: РБ, г. Уфа, ул. Блюхера, д. 1 (фото 1).



Фото 1. Общий вид Объекта исследования (подготовлено автором)

Конструктивная схема объекта: бескаркасная с несущими стенами. Перекрытия выполнены из сборного железобетона. Наружные стены выполнены в варианте трехслойной конструкции, строительное основание – полнотелый силикатный кирпич на цементно-песчаном растворе, толщиной 380, 510 мм. Перекрытия представлены серийными вариантами плит перекрытий. Наружные стены запроектированы с устройством системы невентилируемого и вентилируемого фасадов из минераловатного утеплителя (толщиной 150 мм). Конструкция кровли – плоская, рулонная. Оконные блоки, светопрозрачные конструкции лоджий и балконов выполнены из ПВХ-профиля. Входные двери в подъезд – металлические с порошковой окраской. Внутренняя отделка – черновая: полы – цементная стяжка; стены – улучшенная штукатурка; потолки – без отделки.

Ядра жесткости объекта (зоны лифтов и не задымляемых проходных лоджий) выполнены с использованием навесной системы из керамогранита.

Цокольная часть здания облицована искусственным камнем типа «Бессер». Ограждения лоджий/балконов выполнены из ПВХ-профиля.

Собранные и закреплённые на стене элементы образуют фасадную теплоизоляционную композиционную систему с наружным штукатурным слоем, служащим для защиты теплоизоляционной системы от внешних воздействий.

Результаты исследований

В ходе визуального осмотра были зафиксированы различные дефекты цокольной и наземной (выше отметки цоколя) части здания (таблица 1).

Таблица 1

Дефектная ведомость

Фото	Характеристика	Причина	Техническое состояние (по ГОСТ 31937-2011 ¹)
 Фото 2.	Вертикальные трещины с раскрытием до 5 мм в зоне цокольной кладки блоков типа «Бессер».	Силовая причина деформации в силу вероятного проявления усадочных факторов строительного основания – силикатной кирпичной кладки, неравномерной осадки основания или фундаментов [3].	Ограниченно-работоспособное
 Фото 3.	Горизонтальные волнообразные трещины разной длины выше отметки +6,000.	Неравномерность усадки и линейного перемещения основания – теплоизоляции, строительного основания; Некачественная приклейка плит утепления и др. [11].	Ограниченно-работоспособное

Составлена автором

На рисунке 1 приведена схема трещинообразования и мест установки маяков на защитно-декоративное покрытие СФТК на отметках до уровня 6-го этажа.

Для более детального определения причин возникновения трещин на СФТК потребовалось вскрытие плоскости фасада и отбор проб в трех местах.

При вскрытии было выявлено, что теплоизоляционный материал в некоторых местах образования трещин различается по виду, о чем свидетельствуют фото 4 и 5. Из-за разности плотности утеплителя идет разность его усадки, происходит смятие, что вызывает появление горизонтальных трещин [12].

¹ ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния – 2014.

При монтаже системы СФТК необходимо использовать минераловатные плиты одинаковой плотности [13] во избежание разности усадок.

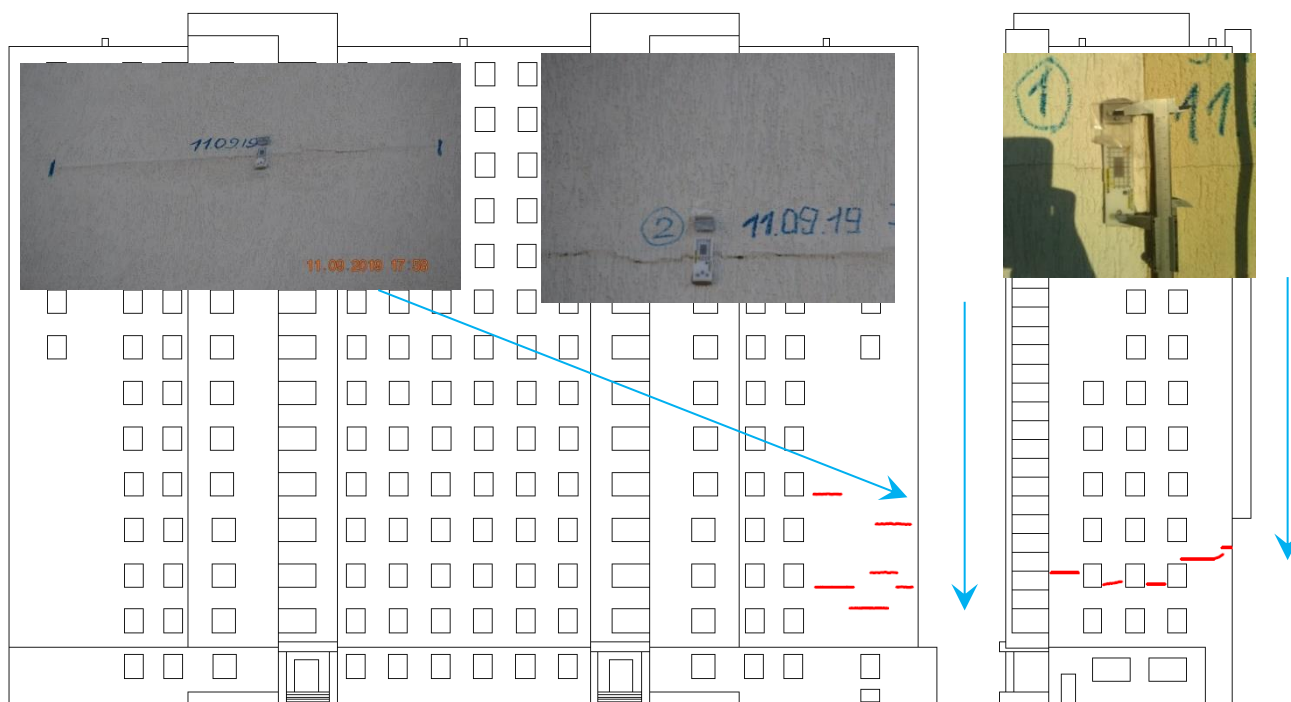


Рисунок 1. Схема трещинообразования (показаны красным цветом) и мест установки сигнальных маяков до уровня отметок 6-го этажа (составлено автором)

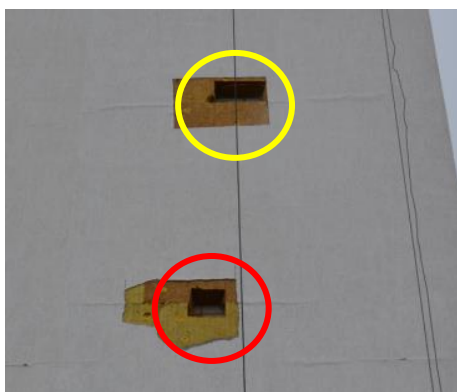


Фото 4. Общий вид мест вскрытия и отбора проб СФТК (подготовлено автором)



Фото 5. Место вскрытия №1 (обведено красным на фото 4) (подготовлено автором)

В месте вскрытия плоскости фасада для отбора контрольного образца №1 зафиксированы не заделанные углубления в кирпичной кладке глубиной более 10 мм (пустошовка) (фото 6), что является нарушением п.9.2.5, 9.18.3 СП 70.13330.2012², п.4.2.3 СТО НОСТРОЙ 2.14.7-2011³.

² СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями N 1, 3) – М.: Госстрой, 2013.

³ СТО НОСТРОЙ 2.14.7-2011 Системы фасадные теплоизоляционные композиционные с наружными штукатурными слоями. Правила производства работ. Требования к результатам и система контроля выполненных работ – М.: НОСТРОЙ, 2011.

Суммарная толщина базового штукатурного армированного вместе с декоративно-защитным слоем на трех контрольных образцах составила: для контрольного образца №1 – 4 мм; образца №2 – 3,5 мм; образца №3 – 5,0 мм (фото 8). Это является нарушением технических требований контролируемых параметров при устройстве базового слоя СФТК, изложенных в п.8.2.3.2 и 8.2.5.4 СП 293.1325800.2017⁴.

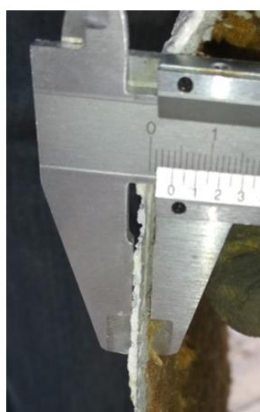


Фото 6. Место вскрытия №2 (обведено желтым на фото 4) (подготовлено автором)



Фото 7. Место вскрытия №1 (подготовлено автором)

При монтаже заключительного слоя системы СФТК необходимо обеспечить рекомендуемую толщину базового штукатурного армированного слоя, которая должна составлять от 3,5 до 8 мм. Армирующая сетка должна находиться в верхней трети клеевого состава, что не было достигнуто при исполнении СФТК на данном Объекте.



а



б



в

Фото 8. Исследование причин дефектов защитно-декоративного покрытия СФТК в зоне формирования трещин: а) Измерение толщины защитно-декоративного покрытия; б) снижение адгезии штукатурного слоя в местах дюбелирования; в) попадание штукатурного слоя в швы теплоизоляции, низкое качество чеканки швов, глубокое приближение армирующей сетки к утеплению (до уровня их контакта) (подготовлено автором)

При анализе фото 8 можно увидеть, что армирующая стеклоткань была уложена непосредственно на теплоизоляционные плиты (фото 8а), что является нарушением правил технологии монтажа СФТК. В соответствии с требованиями технологий монтажа СФТК, сетка должна располагаться в 1/2–1/3 толщины базового слоя, ближе к внешнему слою. Связано это с тем, что деформационные силы, присутствующие в штукатурке, компенсируются посредством армирующей стеклоткани. Для восприятия сил, действующих на штукатурку,

⁴ СП 293.1325800.2017 Системы фасадные теплоизоляционные композиционные с наружными штукатурными слоями. Правила проектирования и производства работ – М.: Минстрой, 2018.

армирующим полотном, необходимо, чтобы ткань была равномерно и основательно заделана штукатуркой [11]. В противном случае напряжения, возникающие при деформациях, либо будут компенсированы лишь частично, либо не компенсированы вообще, что является основной причиной появления трещин [11]. Также можно увидеть отпечаток стыковочного шва минераловатных плит (фото 8в), они неплотно прилегают друг к другу или имеют разные толщины (выделен красным контуром).

При монтаже системы СФТК армирование штукатурного слоя производится утапливанием стекловолоконной сетки в раствор армировочно-клеевой смеси.

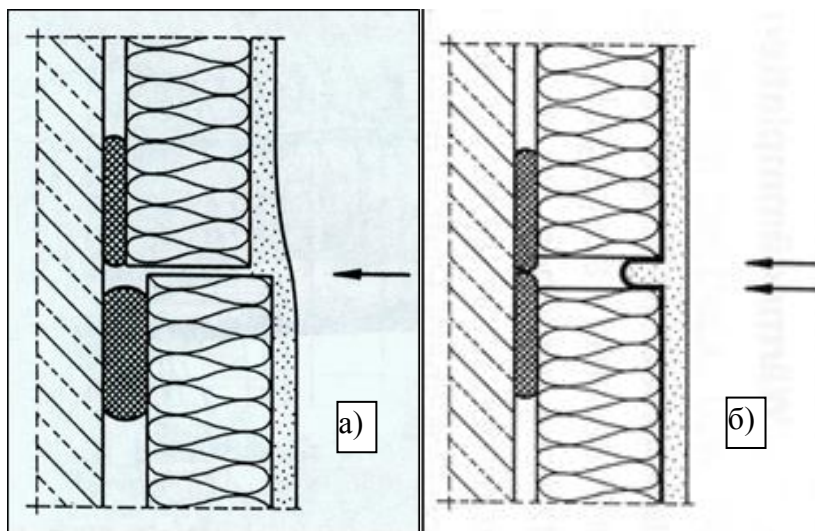


Рисунок 2. Иллюстрация основных причин трещинообразования штукатурного слоя СФТК: а) неравномерное положение плит относительно друг друга по вертикали; б) отсутствие чеканки швов более 2 мм материалом утепления (составлено автором)

Анализ результатов исследований

На фото 1, 4, 7 видно, что трещины защитно-декоративного покрытия массово образовались на уровне горизонтальных стыковочных швов минераловатных плит. Данный факт свидетельствует о возможном смещении минераловатных плит по высоте в области расположения их стыковых швов (рис. 2а).

Как правило, смещение плит по высоте компенсируется за счет коробления штукатурного слоя. При этом в области смещения толщина штукатурки непроизвольно уменьшается, вследствие чего интенсивно формируются именно горизонтальные трещины.

На фото 4, 8в также видно, как швы между отдельными теплоизоляционными плитами не плотно примыкают друг к другу, в том числе на Т-образном стыке: часть угла минераловатной плиты разрушена, стыковочный шов оказался открыт для попадания в него штукатурного раствора, вследствие чего возникла деформация штукатурного слоя (пример на рисунке 2б), что является одной из причин образования на данном участке трещины и разрушения штукатурного декоративно-защитного слоя. Согласно п. 4.4.11 СТО НОСТРОЙ 2.14.7-2011² и п. 8.2.3.7 СП 293.1325800.2017³ теплоизоляционные плиты установить вплотную друг к другу. При возникновении зазоров более 2 мм заполнить их материалом теплоизоляционного слоя. Заполнять шов между установленными теплоизоляционными плитами клеевым или базовым составами не допускается.

Казалось бы, насколько столь не существенное нарушение в виде отсутствия плотной чеканки швов теплоизоляции может привести к столь существенным и явным дефектам

защитно-декоративного покрытия СФТК. Поэтому авторы настоятельно рекомендуют, при исполнении данного вида работ службам технического надзора обращать внимание подрядчиков на этот пример и требовать от исполнителя работ более тщательно относиться к чеканке швов теплоизоляции и контролю положения плит теплоизоляции относительно друг друга по вертикали.

Фото 5–6 свидетельствуют о недостаточной отрывной адгезии между стеной и клеевым составом, что описано в ГОСТ Р55412-2018⁵. Причиной возникновения дефекта является: не выполнение предварительной подготовки наружных стен (пыльное или влажное строительное основание [14]), не нанесение грунтовки на наружные стены, недостаточное количество клея, нанесённого на внутренние поверхности минераловатных плит, в ходе выполнения монтажных работ теплоизоляционные плиты прижимались к стене с недостаточным усилием.

В ходе выполнения монтажных работ теплоизоляционные плиты необходимо прижимать к стене с достаточным усилием. Из-за недостаточного усилия прижатия теплоизоляционных плит к стене может возникнуть недостаточная отрывная адгезия между стеной и клеевым составом (фото 4).

В дополнение к механизмам образования дефектов следует обратить внимание на учет криогенных факторов разрушения [15; 16] защитно-декоративного покрытия, в силу действия разнонаправленных сил усадки и набухания в осенне-зимние и зимне-весенние периоды эксплуатации СФТК (рис. 4) [14].



Рисунок 4. Моделирование механизма физической коррозии и эрозии в структуре защитно-декоративного покрытия СФТК (составлено автором)

⁵ ГОСТ Р55412-2018 Системы фасадные теплоизоляционные композиционные с наружными штукатурными слоями. Методы испытаний – 2018.

В силу нарушения положения армирующей сетки в базовом штукатурном слое, участки, где возникают касательные напряжения (наружной $1/3$ базового слоя) растяжения не компенсируются армирующей сеткой, в следствии чего происходит формирование сперва микротрещин, а далее их прогрессирование в силу действия сил усадки и набухания в сочетании с криогенным фактором «замораживания – оттаивания» в осенне-зимние и зимне-весенние периоды эксплуатации СФТК [17].

Рекомендации и заключение

С целью более детального определения причин образования трещин защитно-декоративного покрытия на Объекте были установлены сигнальные маяки (рис. 1). Также зафиксирована длина, ширина и положение трещин. В случае увеличения ширины раскрытия и длины трещин, придется сделать вывод о том, что причиной образования трещин является усадка здания, что потребует уже проведение технического обследования строительных конструкций. Заказчику рекомендовано вести активированные мероприятия по мониторингу состояния фасада и трещин визуальными и инструментальными методами контроля на полугодовом интервале эксплуатации СФТК. При отсутствии прогресса изменения трещин за период наблюдения провести ремонтно-восстановительные работы.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы. Низкий уровень контроля над качеством производства работ и неверный подбор материалов могут существенно повлиять на качество готовой продукции. Глубокое понимание механизмов образования дефектов и повреждений позволит провести системную оценку качества продукции. Для повышения эффективности системы строительного надзора, включая и этапы производства работ, сдачу объектов и различные этапы эксплуатации, необходимо всесторонне рассматривать цельность строительных конструкций и их совокупные режимы работы, повышение квалификации экспертов, их своевременное информационное обеспечение, обогащение опыта и высокое качество их научной и технической подготовки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артемьев А.А. Строительная экспертиза как способ управления качеством в строительстве // Сборник научных трудов «Инновации и моделирование в строительном материаловедении». Тверь, 2017. С. 9–14.
2. Жуков А.Д., Боброва Е.Ю., Карпова А.О. Фасадные системы: "прочность, польза, красота" // Вестник МГСУ. 2015. № 10. С. 201–209.
3. Бедов А.И., Знаменский В.В., Габитов А.И. Оценка технического состояния, восстановление и усиление оснований строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений. Часть 1. Обследование и оценка технического состояния оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений. М: Изд-во АСВ, 2014. 704 с.
4. Сергеева Н.Д., Ковалев С.А. Методология организационно-технологической подготовки производства устройства энергосберегающих фасадных систем в процессе реновации жилой застройки // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. 2018. № 3 (131). С. 24–29.
5. Щуцкий В.Л., Будник В.В. Актуальные проблемы развития экспертизы качества строительных конструкций в России и западной Европе // Интернет-журнал «Науковедение». 2017. №3. С. 65.

6. Стародубцева Е.Ю., Титков А.А. Техническая экспертиза как инструмент повышения качества строительной продукции // Сборник материалов VI Молодежной научно-практической конференции «Инновационные технико-технологические решения для строительной отрасли, ЖКХ и сельскохозяйственного производства». 2015.
7. Рудковская Н.Ю., Кайсин А.С. Практика применения современных фасадных систем // Альманах современной науки и образования. 2009. № 6. С. 153–155.
8. Азанова М.В., Лысенко А.Р., Калошина С.В. Анализ технологических особенностей устройства фасадных систем "мокрого" и навесного типа // Современные технологии в строительстве. Теория и практика. 2018. Т. 1. С. 346–353.
9. Махлаева Т.В. Современные фасадные системы // Профессиональное образование и общество. 2015. № 2 (14). С. 59.
10. Бабичева Н.В., Кузин Н.Я. Особенности выбора фасадных теплоизоляционных систем зданий // Образование и наука в современном мире. Инновации. 2017. № 4 (11). С. 75–86.
11. Бабков В.В. Деформативность штукатурных составов в современных теплоэффективных наружных стенах зданий // В.В. Бабков, О.А. Резвов, Э.А. Гафурова и др. / Инженерно-строительный журнал. 2013. № 3 (38). С. 59–64.
12. Бабков В.В., Самофеев Н.С., Вахитов Р.Р., Клявлиня Я.М. Опыт эксплуатации систем фасадной теплоизоляции, реализованных на наружных стенах жилых домов массовой застройки 1940–80 гг. в природно-климатических условиях республики Башкортостан. Интернет-журнал Науковедение. 2014. № 5 (24). С. 186.
13. Ананьев А.И., Ананьев А.А. Теплозащитные свойства и долговечность непрозрачных фасадных систем зданий // Вестник МГСУ. 2011. № 3–1. С. 146–151.
14. Бабков В.В. Состояние силикатного кирпича в наружных стенах жилых домов после длительной эксплуатации. Бабков В.В., Самофеев Н.С. // Инженерные системы. АВОК-Северо-Запад. 2011. № 5. С. 25.
15. Бедов А.И., Бабков В.В., Габитов А.И., Самофеев Н.С. Структурные и физико-химические превращения в силикатном кирпиче после длительной эксплуатации в конструкциях наружных стен жилых домов // Научно-технический журнал «Вестник МГСУ». – 2011. – № 5. – С. 261–266.
16. Бабков В.В., Габитов А.И., Самофеев Н.С. Физико-химические процессы, происходящие в структуре силикатного кирпича в цикле эксплуатации наружных стен зданий. Башкирский химический журнал. 2011. Т. 18. № 2. С. 180–184.
17. Самофеев Н.С. Анализ состояния, прогноз и способы повышения долговечности силикатного кирпича в наружных стенах зданий. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Уфимский государственный нефтяной технический университет. Уфа, 2011.

Samofeev Nikita Svyatoslavovich

Ufa state petroleum technological university, Ufa, Russia
E-mail: volvita@inbox.ru

Parfenova Anastasiya Alexandrovna

Ufa state petroleum technological university, Ufa, Russia
E-mail: volvita@inbox.ru

Ganeeva Elina Il'darovna

Ufa state petroleum technological university, Ufa, Russia
E-mail: volvita@inbox.ru

Sadykov Ildar Mirgalimovich

LLC «Expert scientific center of facade's construction», Ufa, Russia
E-mail: volvita@inbox.ru

The improvement of the quality control in construction supervision using the example of assessing the condition of objects during the warranty period of FTCS lifetime

Abstract. The system of construction supervision and examination is constantly changing, updating and finds new tools to improve the quality of this work. Updating and adjunction the database are inextricably connected with the analysis of the results of already conducted examinations.

The article contains the analysis of the results of selective and instrumental examinations of one of the objects where massive damage and defects in the facade structure of the Facade's thermo insulation composite systems have been found. Defects of the facade elements and the facade as a whole can have a significant effect on the possible safe maintenance of the construction object, the presence of people, so it is very important to understand the reasons for the downgrade of condition of this building element, due to the high mass use throughout the Russian Federation and widely.

The authors carried out visual inspection of defects and damages of the installed structure of the FTCS, revealed numerous horizontal cracks of various lengths and openings in different parts of the facade, instrumental selective examination of the FTCS tests at different elevation marks of the building in places of intense crack openings. Here the assessment of the conditions and operational reliability of the facade structures of the examined object is given.

The authors determined the reasons for the appearance of cracks, the main factors of their development and formation are scientifically substantiated, especially, the damages within autumn-winter and winter-spring periods. Further measures for monitoring activities of the facility are identified.

The article gives grounds for continuous professional growth of expert in construction supervision services, besides, the example of the implementation of such tasks in practice is given here.

Keywords: examination; visual inspection; selective instrumental studies; Facade's thermo insulation composite systems; quality; defects and damages; reliability; quality management

REFERENCES

1. Artem'ev A.A. (2017). Stroitel'naya ehkspertiza kak sposob upravleniya kachestvom v stroitel'stve. [*Construction expertise as a way of quality management in construction.*] Tver, pp. 9–14.
2. Zhukov A.D., Bobrova E.Yu., Karpova A.O. (2015). Facade systems: "strength, usefulness, beauty". *Bulletin of Moscow State University of Civil Engineering*, 10, pp. 201–209 (in Russian).
3. Bedov A.I., Znamensky V.V., Gabitov A.I. (2014). Otsenka tekhnicheskogo sostoyaniya, vosstanovlenie i usilenie osnovaniy stroitel'nykh konstruksiy ehkspluatiruemykh zdaniy i sooruzheniy. Chast' 1. Obsledovanie i otsenka tekhnicheskogo sostoyaniya osnovaniy i stroitel'nykh konstruksiy ehkspluatiruemykh zdaniy i sooruzheniy. [*Assessment of the technical condition, restoration and strengthening of the foundations of building structures of operated buildings and structures. Part 1. Inspection and assessment of the technical condition of the foundations and building structures of operated buildings and structures.*] Moscow: DIA Publishing House, p. 704.
4. Sergeeva N.D., Kovalev S.A. (2018). Methodology of organizational and technological preparation for the production of energy-efficient facade systems in the process of renovation of residential buildings. *Bulletin of the Donbass National Academy of Construction and Architecture*, 3(131), pp. 24–29 (in Russian).
5. Shchutskiy V.L., Budnik V.V. (2017). Actual problems of the development of quality examination of building structures in Russia and Western Europe. *Naukovedenie*, [online] 3(9). Available at: <https://naukovedenie.ru/PDF/72TVN317.pdf> (in Russian).
6. Starodubtseva E.Yu., Titkov A.A. (2015). Tekhnicheskaya ehkspertiza kak instrument povysheniya kachestva stroitel'noy produktsii. [*Technical expertise as a tool to improve the quality of construction products*].
7. Rudkovskaya N.Yu., Kaysin A.S. (2009). The practice of applying modern facade systems. *Almanac of modern science and education*, 6, pp. 153–155 (in Russian).
8. Azanova M.V., Lysenko A.R., Kaloshina S.V. (2018). Analysis of technological features of the device of facade systems "wet" and mounted type. *Modern technologies in construction. Theory and practice*, (1), pp. 346–353 (in Russian).
9. Makhlaeva T.V. (2015). Modern facade systems. *Vocational Education and Society*, 2(14), p. 59 (in Russian).
10. Babicheva N.V., Kuzin N.Ya. (2017). Features of the choice of facade thermal insulation systems of buildings. *Education and science in the modern world. Innovation*, 4(11), pp. 75–86 (in Russian).
11. Babkov V.V., Rezvov O.A., Gafurova Eh.A. (2013). Deformability of stucco compositions in modern heat-efficient exterior walls of buildings. *Civil Engineering Journal*, 3(38), pp. 59–64 (in Russian).
12. Babkov V.V., Samofeev N.S., Vakhitov R.R., Klyavlina Ya.M. (2014). Operational experience of facade insulation systems implemented on the outer walls of residential buildings of mass development 1940–80. in the climatic conditions of the Republic of Bashkortostan. *Naukovedenie*, [online] 5(4), p. 186. Available at: <https://naukovedenie.ru/PDF/157TVN514.pdf> (in Russian).

13. Anan'ev A.I., Anan'ev A.A. (2011). Thermal protective properties and durability of opaque facade systems of buildings. *Bulletin of Moscow State University of Civil Engineering*, 3–1, pp. 146–151 (in Russian).
14. Babkov V.V., Samofeev N.S. (2011). The state of silicate brick in the outer walls of residential buildings after prolonged use. *Engineering systems. ABOK-North-West*, 5, p. 25 (in Russian).
15. Bedov A.I., Babkov V.V., Gabitov A.I., Samofeev N.S. (2011). Structural and physico-chemical transformations in silicate brick after prolonged use in the exterior walls of residential buildings. *Scientific and technical journal «Bulletin of Moscow State University of Civil Engineering»*, 5, pp. 261–266 (in Russian).
16. Babkov V.V., Gabitov A.I., Samofeev N.S. (2011). Physico-chemical processes occurring in the structure of silicate brick in the operation cycle of the exterior walls of buildings. *Bashkir Chemical Journal*, 2(18), pp. 180–184 (in Russian).
17. Samofeev N.S. (2011). Analiz sostoyaniya, prognoz i sposoby povysheniya dolgovechnosti silikatnogo kirpicha v naruzhnykh stenakh zdaniy. Dissertatsiya na soiskanie uchenoy stepeni kandidata tekhnicheskikh nauk. [*Analysis of the state, forecast and ways to increase the durability of silicate brick in the outer walls of buildings. The dissertation for the degree of candidate of technical sciences.*] Ufa: Ufa State Petroleum Technical University.