Приложение к распоряжению
Комитета по строительству

от 10.04.2018 № 57-р

**Система региональных документов
регулирования градостроительной деятельности в Санкт-Петербурге**

Региональные методические документы

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ, МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ФАСАДНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ НОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА, РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕМОНТА ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Часть II

Рекомендации по эксплуатации и ремонту фасадных систем для нового строительства и реконструкции жилых и общественных зданий в Санкт-Петербурге

РМД 51-25-2018 Санкт-Петербург

gost.e-ecolog.ru

ПРЕДИСЛОВИЕ

1. Разработан Производственным, научно-исследовательским и проектно-конструкторским учреждением «Венчур» (ПНИПКУ «Венчур») при участии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» (ФГАОУ ВО «СПбПУ») и некоммерческим партнерством «Национальный кровельный союз» (НП «НКС»).

2. Внесен отделом нормативно-методического обеспечения Управления нормативно-методического обеспечения, планирования и координации проектно-изыскательских работ Комитета по строительству.

3. Согласован с Комитетом по градостроительству и архитектуре, Комитетом по энергетике и инженерному обеспечению, Службой государственного строительного надзора и экспертизы Санкт-Петербурга, Жилищным комитетом.

4. Одобрен и рекомендован к применению на территории Санкт-Петербурга распоряжением Комитета по строительству от 10.04.2018 № 57-р.

5. Вводится впервые.

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Правительства Санкт-Петербурга

© Правительство Санкт-Петербурга, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Введение ... 5
1. Область применения ... 6
2. Нормативные ссылки ... 7
3. Термины и определения ... 11
4. Эксплуатация фасадных систем ... 15
4.1 Правила эксплуатации наружных многослойных каменных стен ... 15
4.2 Правила эксплуатации навесных фасадных систем ... 17
5. Диагностика дефектов и повреждений многослойных стен с облицовочным каменным слоем ... 19
5.1 Виды дефектов и повреждений ... 19
5.2 Причины повреждений, допущенных на стадии проектирования ... 19
5.3 Причины повреждений, допущенных в процессе производства работ ... 21
5.4 Причины повреждений, допущенных на стадии эксплуатации ... 24
6. Обследование и оценка технического состояния многослойных стен с облицовочным каменным слоем ... 25
6.1 Общие положения ... 25
6.2 Определение характеристик материалов облицовочного и внутреннего каменных слоев ... 27
6.3 Оценка технических параметров арматуры и соединительных элементов ... 28
6.4 Определение теплотехнических характеристик наружных стен ... 28
6.5 Мониторинг ... 29
6.6 Поверочные расчеты ... 30
6.7 Отчетная документация ... 31
6.8 Техника безопасности при обследовании ... 32
6.9 Требования к проекту ремонта стен по результатам их обследования ... 32
7. Ремонт и устройство вертикальных и горизонтальных деформационных швов в облицовочном каменном слое ... 34
7.1 Вертикальные деформационные швы ... 34
7.2 Горизонтальные деформационные швы ... 36
7.3 Герметизация деформационных швов ... 36
8. Ремонт и устройство сопряжений многослойных каменных стен с несущими конструкциями здания ... 38
8.1 Опирание на плиты перекрытий ... 38
8.2 Сопряжения стен с несущими элементами каркаса здания ... 40
9. Ремонт соединений облицовочного и внутреннего каменных слоев гибкими связями ... 43
10. Ремонт повреждений облицовочного и внутреннего каменных слоев ... 47
10.1 Ремонт кладки с трещинами ... 47
10.2 Ремонт кладки на участках ее размораживания и деструкции ... 49
10.3 Удаление высолов ... 50

11. Усиление кладки внутреннего и облицовочного каменных слоев путем армирования 52
11.1 Армирование горизонтальных растворных швов 52
11.2 Поверхностное армирование композитными сетками 55
12. Ремонт выступающих элементов каменных фасадов 60
12.1 Балконы, козырьки, лоджии и эркеры 60
12.2 Парапеты и карнизы кровли 61
12.3 Подоконники, карнизы и перемычки 63
13. Мероприятия по улучшению тепловлажностного состояния многослойных каменных стен 65
14. Применение альтернативных фасадных систем для ремонта многослойных каменных стен 68
14.1 Демонтаж облицовочного каменного слоя 68
14.2 Устройство теплоизоляционной композитной системы с наружным штукатурным слоем 68
14.3 Устройство навесных фасадных систем 73
15. Дефекты и ремонт навесных фасадных систем 75
15.1 Виды дефектов и повреждений 75
15.2 Причины повреждений, связанные с проектированием 75
15.3 Причины повреждений в процессе производства работ 76
15.4 Причины повреждений в процессе эксплуатации 78
15.5 Обследование навесных фасадных систем 79
15.6 Ремонт навесных фасадных систем 79
Библиография 82
ПРИЛОЖЕНИЕ А 85
ПРИЛОЖЕНИЕ Б 99
ПРИЛОЖЕНИЕ В 103

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие рекомендации разработаны в развитие Части I РМД 51-25-2015 «Рекомендации по проектированию и монтажу фасадных систем для нового строительства и реконструкции жилых и общественных зданий в Санкт-Петербурге» и содержат рекомендации по эксплуатации и ремонту следующих фасадных систем:

- многослойных стен с облицовочным каменным слоем;
- навесных фасадных систем (далее – НФС).

При разработке Части II РМД 51-25-2015 учтен передовой отечественный и зарубежный опыт эксплуатации и ремонта рассматриваемых типов фасадных систем.

Часть II РМД 51-25-2015 разработана авторским коллективом ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»: руководитель разработки – д.т.н. Р.Б. Орлович, ответственный исполнитель – к.т.н. А.С. Горшков, исполнители – д.т.н. Н.И. Ватин, к.т.н. А.В. Улыбин.

При разработке отдельных положений настоящего РМД принимали участие: д.т.н. В.Н. Деркач (РУП «Институт БелНИИС» - Научно-технический центр), к.т.н. С.В. Корниенко (ВолгГТУ).

Система региональных документов регулирования градостроительной деятельности в Санкт-Петербурге

РЕГИОНАЛЬНЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ, МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ФАСАДНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ НОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА, РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕМОНТА ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

ЧАСТЬ II
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТУ ФАСАДНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ НОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕКОНСТРУКЦИИ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Часть II регионального методического документа РМД 51-25-2015 разработана для применения при эксплуатации и ремонте многослойных стен с облицовочным каменным слоем и навесных фасадных систем жилых и общественных зданий, расположенных на территории Санкт-Петербурга, в случае их повреждения или при проведении планового текущего и/или капитального ремонта. Действие документа в отношении зданий, расположенных в зоне объектов культурного наследия, подлежит применению в части, не противоречащей требованиям Закона Санкт-Петербурга от 19.01.2009 № 820-7 «О границах объединенных зон охраны объектов культурного наследия, расположенных на территории Санкт-Петербурга, режимах использования земель и требованиях к градостроительным регламентам в границах указанных зон».

В настоящем документе рассмотрены фасадные системы, конструктивные решения, схемы и описание которых представлены в разделах 5 и 6 Части I РМД 51-25-2015.

Документ является методическим и справочным пособием, рекомендуемым для использования:

– заказчиками проектной документации;

– специалистами и организациями, осуществляющими эксплуатацию и ремонт многослойных каменных стен и навесных фасадных систем жилых и общественных зданий;

– специалистами, осуществляющими контроль качества эксплуатации и ремонта фасадных систем жилых и общественных зданий;

– соответствующими административными органами;

– управляющими многоквартирными домами организациями.

2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Для применения настоящего РМД необходимы следующие ссылочные нормативные документы. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного нормативного документа, для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения):

СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов;

СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции;

СП 16.13330.2011 Стальные конструкции;

СП 17.13330.2011 Кровли;

СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия;

СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений;

СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии;

СП 48.13330.2011 Организация строительства;

СП 49.13330.2010 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий;

СП 54.13330.2011 Здания жилые многоквартирные;

СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения;

СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции;

СП 71.13330.2011 Изоляционные и отделочные покрытия;

СП 112.13330.2012 Пожарная безопасность зданий и сооружений;

СП 128.13330.2011 Алюминиевые конструкции;

СП 131.13330.2012 Строительная климатология;

СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений;

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий;

СТО НОСТРОЙ 2.14.67-2012 Навесные фасадные системы с воздушным зазором. Работы по устройству. Общие требования к производству и контролю работ;

СТО НОСТРОЙ 2.33.79-2012 Строительные конструкции зданий и сооружений. Обследование ограждающих конструкций зданий и сооружений в натурных условиях и оценка их технического состояния. Правила, контроль выполнения и требования к результатам работ;

СТО 36554501-013-2008 Методы расчета лицевого слоя из кирпичной кладки наружных облегченных стен с учетом температурно-влажностных воздействий;

СТО 44416204-010-2010 Крепления анкерные. Метод определения несущей способности по результатам натурных испытаний;

СТО 72746455-4.4.1.4-2013 Фасадные системы наружного утепления зданий с облицовкой из кирпича. Техническое описание. Требования к проектированию, материалам, изделиям и конструкциям;

СТО 73090654.001-2015 Оценка влажностного режима ограждающих конструкций в годовом цикле;

ГОСТ 4.206-83 Система показателей качества продукции (СПКП). Строительство. Материалы стеновые каменные. Номенклатура показателей;

ГОСТ 4.210-79 Система показателей качества продукции (СПКП). Строительство. Материалы керамические отделочные и облицовочные. Номенклатура показателей;

ГОСТ 4.219-81 Система показателей качества продукции (СПКП). Строительство. Материалы облицовочные из природного камня и блоки для их изготовления. Номенклатура показателей;

ГОСТ 4.233-86 Система показателей качества продукции (СПКП). Строительство. Растворы строительные. Номенклатура показателей;

ГОСТ 9.005-72 Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Металлы, сплавы, металлические и неметаллические неорганические покрытия. Допустимые и недопустимые контакты с металлами и неметаллами;

ГОСТ 25.601-80 Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний композиционных материалов с полимерной матрицей (композитов). Метод испытания плоских образцов на растяжение при нормальной, повышенной и пониженной температурах;

ГОСТ 379–2015 Кирпич, камни, блоки и плиты перегородочные силикатные. Общие технические условия;

ГОСТ 530–2012 Кирпич и камень керамические. Общие технические условия;

ГОСТ 481-80 Паронит и прокладки из него. Технические условия;

ГОСТ 4001–84 Камни стеновые из горных пород. Технические условия;

ГОСТ 5632–2014 Легированные нержавеющие стали и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки;

ГОСТ 5802–86 Растворы строительные. Методы испытаний;

ГОСТ 6133–99 Камни бетонные стеновые. Технические условия;

ГОСТ 7025-91 Кирпич и камни керамические и силикатные. Методы определения водопоглощения, плотности и контроля морозостойкости;

ГОСТ 7076–99 Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме;

ГОСТ 8462–85 Материалы стеновые. Методы определения пределов прочности при сжатии и изгибе;

ГОСТ 9479-98 Блоки из горных пород для производства облицовочных, архитектурно-строительных, мемориальных и других изделий. Технические условия;

ГОСТ 17177–94 Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы испытаний;

ГОСТ 18105-2010 Бетоны. Правила контроля и оценки прочности;

ГОСТ 18143-72 Проволока из высоколегированной коррозионностойкой и жаростойкой стали. Технические условия;

ГОСТ 22233–2001 Профили прессованные из алюминиевых сплавов для светопрозрачных ограждающих конструкций. Технические условия;

ГОСТ 22690-88 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля;

ГОСТ 22904-93 Конструкции железобетонные. Магнитный метод определения толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры;

ГОСТ 23279-2012 Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций и изделий. Общие технические условия;

ГОСТ 24211–2008 Добавки для бетонов и строительных растворов. Общие технические условия;

ГОСТ 24297-2013 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля;

ГОСТ 25485-89 Бетоны ячеистые. Технические условия;

ГОСТ 25772-83 Ограждения лестниц, балконов и крыш стальные. Общие технические условия;

ГОСТ 25898–2012 Материалы и изделия строительные. Методы определения паропроницаемости и сопротивления паропроницанию;

ГОСТ 26433.0-85 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Общие положения;
ГОСТ 26433.2-94 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений;
ГОСТ 26629-85 Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций;
ГОСТ 27751-88 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету;
ГОСТ 28013–98* Растворы строительные. Общие технические условия;
ГОСТ 30244-94 Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть;
ГОСТ 30247.0-94 Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования;
ГОСТ 30247.1–94 Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции;
ГОСТ 30459-2008 Добавки для бетонов и строительных растворов. Определение и оценка эффективности;
ГОСТ 30971–2012 Швы монтажные узлов примыкания оконных блоков к стеновым проемам. Общие технические условия;
ГОСТ 31166-2003 Конструкции ограждающие зданий и сооружений. Метод калориметрического определения коэффициента теплопередачи;
ГОСТ 31189–2003 Смеси сухие строительные. Классификация;
ГОСТ 31251-2008 Стены наружные с внешней стороны. Метод испытаний на пожарную опасность;
ГОСТ 31357–2007 Смеси сухие строительные на цементном вяжущем. Общие технические условия;
ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния;
ГОСТ 32943-2014 Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Требования к клеевым соединениям элементов усиления конструкций;
ГОСТ Р 54923-2012 Композитные гибкие связи для многослойных ограждающих конструкций. Технические условия;
ГОСТ Р 57289-2016/EN 1052-3:2002+A1:2007 Кладка каменная. Метод определения прочности на сдвиг;
ГОСТ Р 57290-2016/EN 1052-1:1998 Кладка каменная. Метод определения прочности на сжатие;
ГОСТ Р 57291-2016/EN 1052-4:2000 Кладка каменная. Метод определения прочности на сдвиг по гидроизоляционному слою;
ГОСТ Р 52749-2007 Швы монтажные оконные с паропроницаемыми саморасширяющимися лентами. Технические условия;
ВСН 48-86 (р) Правила безопасности при проведении обследований жилых зданий для проектирования капитального ремонта;
ВСН 57-88 (р) Положение по техническому обследованию жилых зданий;
ВСН 58-88 (р) Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения;

РД 22-01.97 Требования к проведению оценки безопасности эксплуатации производственных зданий и сооружений поднадзорных промышленных производств и объектов (обследования строительных конструкций специализированными организациями).

Примечание – При пользовании настоящими Рекомендациями целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил и/или классификаторов) в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячно издаваемого информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт (документ), на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта (документа) с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт (документ), на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта (документа) с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт (документ), на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт (документ) отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил можно проверить в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

3. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем методическом документе использованы следующие термины с соответствующими определениями:

Обследование технического состояния здания (сооружения): Комплекс мероприятий по определению и оценке фактических значений контролируемых параметров, характеризующих работоспособность объекта обследования и определяющих возможность его дальнейшей эксплуатации, реконструкции или необходимость восстановления, усиления, ремонта, и включающий в себя обследование грунтов основания и строительных конструкций на предмет выявления изменения свойств грунтов, деформационных повреждений, дефектов несущих конструкций и определения их фактической несущей способности.

Мониторинг технического состояния зданий и сооружений: Система наблюдения и контроля, проводимая по определенной программе для отслеживания степени и скорости изменения технического состояния объекта и принятия, в случае необходимости, экстренных мер по предотвращению его обрушения или опрокидывания, действующая до момента приведения объекта в работоспособное техническое состояние.

Оценка технического состояния: Установление степени повреждения и категории технического состояния строительных конструкций или зданий и сооружений в целом, включая состояние грунтов основания, на основе сопоставления фактических значений количественно оцениваемых признаков со значениями этих же признаков, установленных проектом или нормативным документом.

Категория технического состояния: Степень эксплуатационной пригодности строительной конструкции или здания и сооружения в целом, а также грунтов их основания, устанавливаемая в зависимости от доли снижения несущей способности и эксплуатационных характеристик конструкции.

Исправное состояние: Категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся отсутствием дефектов и повреждений, снижающих несущую способность и эксплуатационную пригодность.

Работоспособное техническое состояние: Категория технического состояния, при которой некоторые из числа оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта или норм, но имеющиеся нарушения требований, в конкретных условиях эксплуатации, не приводят к нарушению работоспособности, и необходимая несущая способность конструкций и грунтов основания, с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений, обеспечивается.

Ограниченно-работоспособное техническое состояние: Категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, при которой имеются крены, дефекты и повреждения, приведшие к снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания, а функционирование конструкций и эксплуатация здания или сооружения возможны либо при контроле (мониторинге) технического состояния, либо при проведении необходимых мероприятий по восстановлению или усилению конструкций и (или) грунтов основания и последующем мониторинге технического состояния (при необходимости).

Недопустимое состояние: категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся снижением несущей способности и эксплуатационных характеристик, при котором существует опасность для пребывания

людей и сохранности оборудования (необходимо проведение страховочных мероприятий и усиление конструкций).

Аварийное состояние: Категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, характеризующаяся повреждениями и деформациями, свидетельствующими об исчерпании несущей способности и опасности обрушения и (или) характеризующаяся кренами, которые могут вызвать потерю устойчивости объекта.

Поверочный расчет: Расчет существующих конструкций и (или) грунтов основания по действующим нормам проектирования с введением в расчет полученных в результате обследования или по проектной или исполнительной документации геометрических параметров конструкции, фактической прочности строительных материалов, действующих нагрузок, уточненной расчетной схемы с учетом имеющихся дефектов и повреждений.

Диагностика: Установление и изучение признаков, характеризующих состояние строительных конструкций зданий и сооружений для определения возможных отклонений и предотвращения нарушений нормального режима эксплуатации.

Дефект: Отдельное несоответствие конструкций какому-либо параметру, установленному проектом или нормативным документом.

Повреждение: Неисправность, полученная конструкцией при изготовлении, транспортированиии, монтаже или эксплуатации.

Восстановление: Комплекс мероприятий, обеспечивающих доведение эксплуатационных качеств конструкций, пришедших в ограниченно работоспособное состояние, до уровня их первоначального состояния, определяемого соответствующими требованиями нормативных документов на момент проектирования объекта.

Усиление: Комплекс мероприятий, обеспечивающих повышение несущей способности и эксплуатационных свойств строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая грунты основания, по сравнению с фактическим состоянием или проектными показателями.

Ремонт: Действия, предпринимаемые с целью сохранения или восстановления функций конструкции, не относящиеся к техническому обслуживанию.

Текущий ремонт здания: Комплекс строительных и организационных мероприятий с целью устранения неисправностей (восстановления работоспособности) элементов здания и поддержания нормального уровня эксплуатационных показателей.

Капитальный ремонт здания: Комплекс строительных и организационных мероприятий с целью устранения физического и морального износа, не предусматривающих изменение основных технико-экономических показателей здания или сооружения, включающих, в случае необходимости, замену отдельных конструктивных элементов и систем инженерного оборудования.

Каменная кладка: Конструкция из природных или искусственных камней (кирпича, блоков), соединенных между собой раствором, клеевым составом или пастой.

Кирпич, камни и блоки: Полнотелые и пустотелые кладочные изделия, удовлетворяющие требованиям соответствующих национальных стандартов.

Многослойная (трехслойная) кладка: Конструкция, состоящая из двух слоев кладки и слоя из теплоизоляционных материалов, соединенных гибкими связями.

Двухслойная кладка: Кладка, состоящая из основного и облицовочного слоев, соединенных между собой сетками, связями или прокладными рядами.

Внутренний каменный или бетонный слой: Слой кладки многослойных фасадных стен, расположенный с внутренней стороны здания.

Облицовочный каменный слой: Слой кладки многослойных фасадных стен, расположенный с наружной стороны здания.

Связи (жесткие либо гибкие): Элементы каменной кладки, соединяющие между собой отдельные слои многослойных стен.

Анкер (анкерное устройство): Устройство для соединения элементов каменной кладки (стен, столбов) с конструкциями перекрытия, колоннами или кровли.

Деформационный шов: Шов, который допускает свободные перемещения в плоскости кладки.

Несущая стена: Стена, воспринимающая кроме нагрузок от собственного веса и ветра также нагрузки от покрытий, перекрытий и т.п.

Самонесущая стена: Стена, воспринимающая нагрузку только от собственного веса всех вышележащих этажей здания и ветровую нагрузку.

Ненесущая стена (в том числе навесная): Стена, воспринимающая нагрузку только от собственного веса и ветра в пределах одного этажа при высоте этажа не более 6 м; при большей высоте этажа стена относится к самонесущей.

П р и м е ч а н и е: В зданиях с самонесущими и ненесущими наружными стенами нагрузки от покрытий, перекрытий и т.п. передаются на каркас или другие несущие конструкции.

Внешнее армирование (каменной конструкции) композитными материалами: Установка наклеиванием на каменную конструкцию изделий заводского изготовления из композитных материалов (ламинатов) или послойное наклеивание термореактивными адгезивами изделий из непрерывного углеродного или стеклянного волокна (холстов, сеток и других тканых материалов) с последующим отверждением и образованием однослойного или многослойного композитного материала.

Полимерная сетка: Плоский материал, имеющий сквозные ячейки правильной стабильной формы, размер которых превышает толщину ребер, противостоящий растяжению (внешним нагрузкам) и выполняющий роль усиления конструкции.

Фасадная система (ФС): Система, состоящая из материалов, изделий, элементов и деталей (включая архитектурно-декоративные элементы), а также совокупности технических и технологических решений, определяющих правила и порядок установки этой системы в проектное положение, предназначенная для отделки, облицовки (в случае использования штучных материалов) и теплоизоляции наружных стен зданий и сооружений различного назначения в процессе их строительства, ремонта и реконструкции.

Основание: Несущие конструкции наружной стены, на которые крепятся элементы НФС.

Подконструкция: Несущий каркас НФС, состоящий из кронштейнов, направляющих и крепежных элементов, которые воспринимают и передают на основание все нагрузки и воздействия на НФС.

Кронштейны: Несущие элементы каркаса НФС, предназначенные для крепления направляющих и фиксируемые на основании.

Направляющие: Линейные элементы подконструкции НФС, предназначенные для крепления облицовки.

Облицовка: Наружный декоративно-защитный слой НФС, защищающий основание, утеплитель и подконструкции от атмосферных воздействий.

Теплоизоляция: Слой утеплителя, предназначенный для выполнения теплоизоляционных функций, толщина которого определяется теплотехническим расчетом.

Теплоизоляционный материал: Материал, предназначенный для уменьшения теплопередачи, теплоизоляционные свойства которого зависят от его химического состава и/или физической структуры.

Ветрогидрозащитная паропроницаемая мембрана: Пленочный материал, защищающий теплоизоляцию от намокания во время монтажа и выветривания волокон утеплителя потоками воздуха во время эксплуатации НФС.

Воздушная прослойка: Пространство между внутренней поверхностью облицовки и теплоизоляцией (или мембраной, – при наличии)

Теплопередача: Перенос теплоты через ограждающую конструкцию от взаимодействующей с ней среды с более высокой температурой к среде с более низкой температурой.

Влагопередача: Перенос влаги через ограждающую конструкцию от взаимодействующей с ней среды с более высоким потенциалом влажности к среде с более низким потенциалом влажности;

Влажностное состояние ограждающей конструкции: Состояние ограждающей конструкции, характеризующееся влажностью материалов, из которых она состоит.

4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ФАСАДНЫХ СИСТЕМ

4.1 Правила эксплуатации наружных многослойных каменных стен

4.1.1 При эксплуатации наружных многослойных каменных стен следует учитывать требования «Правил и норм технической эксплуатации жилого фонда» (утверждены Постановлением Государственного Комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 27 сентября 2003 г. № 170) и Постановления Правительства Санкт-Петербурга от 09.11.2016 № 961 [21].

4.1.2 Многослойные стены с облицовочным слоем из кирпича должны подвергаться техническому обслуживанию (содержанию) и осмотрам на протяжении всего периода эксплуатации.

4.1.3 Техническое обслуживание наружных многослойных стен включает работы по контролю за их состоянием, поддержанию в исправности или работоспособности. Контроль за техническим состоянием следует осуществлять путем проведения плановых и внеплановых осмотров. К числу подлежащих контролю параметров относятся следующие:

- наличие или отсутствие в кладке лицевого слоя трещин, выпучивания лицевого слоя из плоскости стены, разрушение кирпича и раствора;
- снижение теплотехнических характеристик стен, появление на внутренней поверхности стен конденсата, сырости, поражения плесневыми грибами;
- снижение звукоизоляции стен вследствие возможного нарушения слоя утеплителя, его просадки и т.п.;
- техническое состояние горизонтальных и вертикальных деформационных швов, герметизирующей мастики, упругих прокладок, состояние расположенных там водоотбойников;
- техническое состояние сливов под окнами, исключающими попадание атмосферной влаги в стену;
- техническое состояние вентиляционных решеток и т.п. в лицевом слое кладки при их наличии;
- техническое состояние штукатурного слоя, в том числе в торцах плит перекрытий.

4.1.4 Результаты осмотров должны отражаться в специальных документах по учету технического состояния наружных многослойных каменных стен: журналах, паспортах, актах. При обнаружении дефектов и повреждений необходимо произвести обследование фасадов целиком (не только в зонах обнаруженных эксплуатирующими службами дефектов и повреждений) специализированой организацией с выдачей заключения и рекомендациями по ремонту и дальнейшей безопасной эксплуатации.

4.1.5 Организация по обслуживанию жилищного фонда должна принимать срочные меры по обеспечению безопасности людей, предупреждению дальнейшего развития деформаций, а также немедленно информировать о случившемся его собственника или уполномоченное им лицо.

4.1.6 Организация по обслуживанию жилищного фонда должна обеспечивать:

- заданный температурно-влажностный режим внутри здания;
- исправное или работоспособное состояние стен для восприятия нагрузок (конструктивную прочность);
- устранение повреждений стен по мере выявления, не допуская их дальнейшего развития;
- теплозащиту, влагозащиту и звукоизоляцию наружных стен.

4.1.7 Инженерно-технические работники организации по обслуживанию жилищного фонда должны владеть информацией о конструкциях наружных стен и нормативных

требованиях к ним.

4.1.8 Не допускается без соответствующего заключения специализированной организации поверхности неоштукатуренных стен с выветрившейся кладкой облицовывать плиткой или оштукатуривать цементным или сложным раствором, т.к. это может препятствовать выходу влаги из стены и способствовать еще большему размораживанию кладки.

4.1.9 Все выступающие части фасадов должны иметь покрытия из стойких к атмосферным воздействиям материалов, имеющие уклон не менее 3% и вынос от стены не менее 50 мм.

4.1.10 Для поддержания фасадов в исправном состоянии выполняется своевременная их окраска.

4.1.11 Повреждения, вызвавшие снижение водозащитных и теплотехнических свойств наружных ограждающих конструкций, звукоизоляции и других показателей, которые не могут быть устранены при текущем ремонте и по заключению специализированной организации не требуют немедленного устранения, следует устранять при капитальном ремонте или реконструкции по соответствующему проекту.

4.1.12 Фасады зданий следует очищать и промывать в сроки, установленные в зависимости от материала, состояния поверхностей зданий (степень загрязнения, наличие высолов, разрушение покрытия) и условий эксплуатации.

4.1.13 Устройство в наружных стенах дополнительных проемов, отверстий, ведущее к нарушению прочности или разрушению несущих и самонесущих конструкций стен, нарушению в работе инженерных систем и (или) установленного оборудования, ухудшению сохранности и внешнего вида фасадов, нарушению противопожарных устройств, не допускаются.

4.1.14 Крепление холодильного и вентиляционного оборудования, растяжек от проводов, рекламы к лицевому слою многослойных стен не допускается. Нагрузки от указанных предметов рекомендуется передавать на несущие элементы каркаса здания с помощью специальных приспособлений. При этом следует обращать внимание на недопущение снижения пожарной безопасности и эксплуатационных качеств стены вследствие нарушения противопожарных рассечек, теплоизоляции и звукоизоляции.

4.1.15 Работы по комплексной защите вертикальных и горизонтальных деформационных швов стен от увлажнения атмосферными осадками и промерзания следует выполнять с интервалом шесть–восемь лет. Неисправности герметизации деформационных швов должны устраняться по мере выявления, не допуская дальнейшего ухудшения герметизации. Контроль за состоянием герметизации деформационных швов и сопряжений по периметру оконных и дверных блоков должен производиться: первый – через три года после герметизации, последующие – через пять лет.

4.1.16 Неисправности звукоизоляции наружных многослойных стен должны своевременно выявляться и устраняться при текущем и капитальном ремонтах.

4.1.17 При обнаружении трещин в каменных стенах, отклонений стен от вертикали, их выпучивания и просадки на отдельных участках, расслоения рядов кладки, разрушения и выветривания стенового материала, провисания и выпадения кирпичей необходимо организовывать систематическое наблюдение за указанными дефектами. Если будет установлено, что дефекты прогрессируют, следует принять срочные меры по обеспечению безопасности людей, находящихся как в здании, так и на прилегающей территории, и предупреждению дальнейшего развития дефектов.

4.2 Правила эксплуатации навесных фасадных систем

4.2.1 Техническое обслуживание фасадов зданий включает в себя следующие мероприятия: плановые осмотры, внеплановые осмотры, текущий ремонт, капитальный ремонт. Плановые осмотры технического состояния стен с НФС, несущего каркаса системы, теплоизоляции, элементов защитно-декоративного слоя должны проводиться специализированными организациями по договорам с организациями, осуществляющими управление зданиями.

4.2.2 Плановые осмотры следует проводить весной и осенью. Внеплановые осмотры проводятся после стихийных бедствий (пожары, ураганные ветры и др.). По результатам осмотра составляется «Акт обследования технического и санитарного состояния», в котором отмечают состояние фасадов и его элементов, выявленные в ходе осмотра дефекты, меры, которые приняты для устранения выявленных дефектов, решение о включении фасада здания в план текущего или капитального ремонта.

4.2.3 В ходе осмотра следует обращать внимание на наличие установленных без разрешения конструктивных устройств на фасадах и кровлях, реклам, объявлений или других элементов. В процессе эксплуатации здания не допускается крепить любые детали и устройства непосредственно к защитно-декоративному слою НФС за исключением случаев, согласованных с разработчиками НФС.

4.2.4 Необходимо исключить возможность попадания воды с кровли на облицовочные материалы, для чего необходимо поддерживать в рабочем состоянии водоприёмные лотки и водостоки.

4.2.5 НФС следует очищать от пыли, копоти, агрессивного водного налета. При необходимости рекомендуется поверхность защитно-декоративного слоя мыть щетками вручную. При этом вода не должна попадать на слой теплоизоляции. Особенно внимательно необходимо следить за состоянием нижней зоны НФС, а также участков, расположенных вблизи проезжей части.

4.2.6 Для жилых зданий высотой более 75 м, для общественных зданий высотой более 50 метров, а также особо сложных и уникальных зданий, необходим мониторинг за состоянием НФС.

4.2.7 Мероприятия по содержанию НФС должны учитывать требования Постановления Правительства Санкт-Петербурга от 09.11.2016 № 961 [21], а также Закона Санкт-Петербурга от 23.12.2015 № 891-180 [35].

4.2.8 Повреждения и дефекты в соответствии с п.15.1 – 15.5 настоящего документа, для устранения которых не требуется разработки проектной документации, например, вибрация и дребезжание облицовки, трещины в керамогранитных и фиброцементных плитах, коррозия крепежных элементов облицовки и др., могут быть устранены при текущем ремонте.

4.2.9 При эксплуатации НФС следует избегать проведения сварочных и огневых работ. В случае необходимости выполнения указанных работ они должны производиться с соблюдением требований пожарной безопасности.

4.2.10 Эксплуатация НФС с поврежденными (выпавшими) или демонтированными облицовочными плитками недопустима.

4.2.11 Во избежание механического повреждения НФС необходимо принять меры, чтобы в цокольных частях НФС доступ автомобилей был исключен.

4.2.12 Для сохранения теплофизических показателей НФС необходимо контролировать состояние теплоизоляционного слоя, воздушного зазора и декоративно-

защитного слоя. Декоративно-защитный слой НФС необходимо регулярно промывать моющими средствами.

4.2.13 Для сохранения теплофизических показателей НФС необходимо контролировать техническое состояние теплоизоляционного слоя, воздушного зазора и декоративно-защитного слоя.

5. ДИАГНОСТИКА ДЕФЕКТОВ И ПОВРЕЖДЕНИЙ МНОГОСЛОЙНЫХ СТЕН С ОБЛИЦОВОЧНЫМ КАМЕННЫМ СЛОЕМ

5.1 Виды дефектов и повреждений

5.1.1 Характерными дефектами и повреждениями облицовочного каменного слоя многослойных стен являются:

- обрушение облицовочного слоя (рис. А.1.1);
- выпучивание облицовочного слоя (рис. А.1.2);
- возникновение вертикальных и наклонных трещин в облицовочном слое на угловых участках стен (рис. А.1.3);
- возникновение вертикальных и наклонных трещин в облицовочном слое в зоне лоджий, оконных проемов, перемычек, перепада высот и др. (рис. А.1.4 – А.1.9);
- разрушение каменной кладки облицовочного слоя в уровне расположения междуэтажных плит перекрытий (рис. А.1.10, А.1.11);
- отслоение декоративной облицовки (штукатурки, плитки) с торцов монолитных железобетонных перекрытий, выступающих на фасадах здания (рис. А.1.12);
- разрушение и вывалы кладки в угловых зонах оконных проемов, на парапетах кровли, подоконниках и других участках стен (рис. А.1.13, А.1.14);
- намокание и образование солевых отложений и потемнений на лицевой поверхности каменной кладки облицовочного слоя (рис. А.1.15, А.1.16).

5.1.2 Характерными дефектами и повреждениями внутренних слоев многослойных стен являются:

- осадка плитного утеплителя, наличие зазоров между плитами утеплителя и, как следствие, образование мостиков холода, особенно в уровне междуэтажных перекрытий, либо отсутствие фрагментов утеплителя (рис. А.2.6, А.2.7);
- выпадение конденсата внутри конструкций (рис.А.1.17);
- трещины в зонах оконных и дверных проемов, а также в местах сопряжения с железобетонными несущими элементами каркаса здания (рис. А.1.19);

5.1.3 Дефекты и повреждения металлических элементов:

- нарушение целостности металлического покрытия парапетов кровли, пристроек, козырьков, балконов и пр.;
- коррозия стальных элементов креплений облицовочного каменного слоя (опорные уголки и кронштейны, гибкие связи);
- недостаточное количество связей, их непроектное положение, загибы, отсутствие должной связи между каменными слоями.

5.1.4 Дефекты и повреждения многослойных стен с облицовочным слоем из кирпича имеют комплексный характер и появляются в результате ошибок, допущенных на стадиях: проектирования (примерно 60 %), производства работ (примерно 30 %) и эксплуатации (примерно 10 %) здания.

5.2 Причины повреждений, допущенных на стадии проектирования

5.2.1 Отсутствие либо некорректный статический расчет облицовочного каменного слоя на температурно-влажностные и ветровые воздействия (в том числе пульсационную составляющую ветра при высоте зданий более 40 м), на вынужденные деформации каркаса от ползучести бетона, прогибов дисков перекрытий либо неравномерных осадок фундаментов.

5.2.2 Отсутствие или некачественное выполнение вертикальных температурно-деформационных швов в облицовочном каменном слое на угловых и протяженных участках

стен (кроме межсекционных деформационных швов), что является причиной образования вертикальных трещин, особенно в угловых участках наружных стен (рис. А.1.3 – А.1.6, А.1.9).

5.2.3 Неудовлетворительное решение или полное отсутствие горизонтальных деформационных швов под плитами перекрытий или стальными опорными уголками. Последствия: разрушения кирпича кладки под опорными выпусками консолей железобетонных плит перекрытий (рис. А.1.10), разрушение и выдавливание кладки по высоте торцов плит перекрытий (рис. А.1.11).

5.2.4 При проектировании перекрытий и их консольных частей не всегда учитывается дополнительная краевая нагрузка от наружных стен, а также снижение жесткости и соответствующее увеличение прогибов перекрытий с учетом трещин, ползучести бетона и многих других факторов: фактические прогибы плиты на краевых участках могут быть больше требуемой минимальной толщины горизонтального деформационного шва равной 30 мм.

5.2.5 Ненадежное проектирование узлов крепления к плитам перекрытий опорных металлических уголков, не подлежащих проверке в ходе приемки строительных работ и при эксплуатации.

5.2.6 Неправильное опирание облицовочного каменного слоя:

- недостаточное опирание каменной кладки на несущие элементы с учетом существующих допусков при возведении монолитных железобетонных элементов каркаса: в отдельных проектах допускается свес величиной более 40 мм (рис. А.2.3);

- опирание на тычковые ряды кладки (рис. А.2.3);

- устройство облицовочного каменного слоя с «транзитными участками», опирающимися на всю высоту или на несколько этажей.

5.2.7 Отсутствие в проектах обоснований при выборе типов гибких связей, что приводит к обрушению либо выпучиванию облицовочного слоя (рис. А.1.1, А.1.2):

- неправильное определение глубины анкеровки гибких связей в наружном и внутреннем каменных слоях с учетом применяемых стеновых материалов и кладочных растворов, особенно в кладке из ячеистобетонных и полистиролбетонных блоков средней плотностью ниже 600 кг/м^3;

- отсутствие дополнительного закрепления облицовочного каменного слоя с помощью гибких связей на угловых участках и в зонах расположения оконных и дверных проемов;

- перегиб проволочных связевых сеток в результате несовпадения горизонтальных швов кладки облицовочного каменного слоя со швами кладки из газобетонных блоков;

- применение связей повышенной жесткости в плоскости и податливости из плоскости стены, увеличенный шаг расположения связей;

- соединение облицовочного слоя с внутренним с помощью каменных элементов в виде тычковых рядов (рис. А.2.8).

5.2.8 Отсутствие или недостаточное армирование кладки облицовочного каменного слоя с учетом температурно-влажностных воздействий на угловых, z-образных в плане и прямых участках стен, в том числе в зоне проемов (во многих проектах горизонтальное армирование наружной кирпичной кладки выполнено лишь через каждые 8 рядов, что является нарушением рекомендаций СП 15.13330.2012 о необходимости армирования кладки через каждые 4 ряда).

5.2.9 Отделка выступающих на фасадах торцов монолитных железобетонных плит перекрытий декоративными облицовочными элементами (пиленым или малоразмерным

кирпичом, штукатуркой, керамической плиткой и пр.) в нарушение требований СП 15.13330. Последствия: разрушение отделки торцевых участков плит перекрытий (рис. А.1.11, А.1.12).

5.2.10 Неправильный учет температурных деформаций металлических и железобетонных перемычек над оконными и дверными проемами, что приводит к образованию трещин в облицовочном каменном слое (рис. А.1.7).

5.2.11 Отсутствие ограничения по длине металлических опорных уголков с целью уменьшения влияния температурных деформаций в кладке облицовочного каменного слоя, возникающих из-за различных коэффициентов температурного расширения кладки и металла.

5.2.12 Применение в проектных решениях каменных материалов и изделий, не соответствующих требованиям нормативных документов:

- щелевого кирпича с низкой морозостойкостью, не удовлетворяющего условиям долговечности для кладки облицовочного слоя;

- применение закладных деталей, гибких связей и анкеров с недостаточной антикоррозионной стойкостью /защитой.

5.2.13 Применение в проектных решениях:

- теплоизоляционных материалов и изделий, подверженных усадке;

- паронепроницаемых теплоизоляционных материалов при отсутствии слоя пароизоляции, что приводит к избыточному увлажнению внутреннего слоя стены и увеличению ее теплопроводности (рис. А.1.17).

5.2.14 Отсутствие проектных решений, предусматривающих возможность закрепления подвесного оборудования, используемого при проведении текущих осмотров и ремонтов здания, а также навесных элементов на фасадах здания (кондиционеров, телевизионных антенн, наружной рекламы, осветительных приборов и т.п.).

5.2.15 Выполнение теплотехнических расчетов без учёта потерь тепла через теплопроводные включения (вертикальные и горизонтальные диафрагмы, стальные связи между внутренним и облицовочным слоями и пр.).

5.2.16 Невыполнение расчетов по защите стеновых конструкций от переувлажнения. Последствия: избыточные потери теплоты, выпадение конденсата на внутренних поверхностях стен, особенно в углах и вблизи проемов (рис. А.1.17, А.1.18). В результате конденсации поступающего из помещения водяного пара возможно размораживание кладки наружного слоя, прежде всего в уровне перекрытий (рис. А.1.13).

5.2.17 Отсутствие вентилируемой воздушной прослойки между внутренним и облицовочным каменным слоями многослойных стен (рис. А.2.8).

5.2.18 Отсутствие конструктивных решений по удалению влаги (конденсата) из внутренней части стен, например в виде продухов. Последствия: увлажнение и оседание утеплителя, снижающие его теплозащитные свойства, размораживание кладки лицевого и внутреннего слоев, образование льда, особенно в уровне перекрытий, что приводит к выдавливанию кирпича лицевой кладки и каменных изделий внутреннего слоя.

5.3 Причины повреждений, допущенных в процессе производства работ

5.3.1 Отсутствие либо некачественное выполнение вертикальных и горизонтальных деформационных швов под перекрытиями или опорными металлическими уголками:

- несоблюдение толщины швов, отсутствие качественной герметизации швов, в том числе из-за применения неэффективных и недолговечных мастик;

- низкое качество выполнение горизонтального деформационного шва из-за чрезмерного свеса лицевого слоя с торцов плит перекрытий или со стального уголка;

- заполнение горизонтальных швов вместо утеплителя и упругой прокладки кладочным раствором и боем кирпича (рис. А.2.4). Последствия: повреждения кладки в результате передачи нагрузки от вышерасположенного перекрытия (рис. А.1.10, А.1.11), дополнительные теплопотери (рис. А.1.18).

5.3.2 Неудовлетворительное крепление облицовочного каменного слоя к внутреннему слою многослойных стен:

- отсутствие надежной анкеровки связей в кладку лицевого и внутреннего слоёв;
- непроектное положение гибких связей или полное их отсутствие на отдельных участках наружных стен;
- замена связей крепежными элементами другого типа;
- несоблюдение расстояний между связями и мест их привязки, указанных в проекте;
- установка меньшего, чем требуется по проекту, количества гибких связей между внутренним и наружным слоями в угловых зонах стен и на участках оконных и дверных проемов;
- применение гибких связей из обычной стали либо с недостаточными цинковыми и лакокрасочными покрытиями или вообще без антикоррозийного покрытия;
- применение базальтовых или пластиковых связей с недостаточной коррозионной стойкостью к химической среде, в том числе щелочной, которая присутствует в растворных швах;
- чрезмерная податливость связей из плоскости стены и излишняя жёсткость на сдвиг в плоскости стены;
- неудовлетворительная анкеровка облицовочного каменного слоя к поперечным железобетонным стенам (рис. А.2.5), например, анкера, прикрепляемые к внутренним железобетонным стенам до возведения наружных стен, не совпадают со швами в кладке из газобетонных камней;
- соединение облицовочного каменного слоя с внутренним слоем из ячеистобетонных блоков арматурными сетками, заложенными в швы кладок;
- невыполнение требований п. 6.4.9 СТО 501-52-01, согласно которому гибкие связи должны быть выполнены только из нержавеющей стали или стеклопластика;
- несоблюдение требований по армированию облицовочного каменного слоя.

5.3.3 Нарушения при устройстве опорных участков для кладки облицовочного каменного слоя:

- при установке облицовочного каменного слоя на металлические уголки не выполняются требования проекта к площади опирания и поэтажности их установки;
- нарушение при бетонировании длины консольных выпусков перекрытий по контуру здания, служащих для опирания облицовочного каменного слоя и, как следствие, нарушение глубины его опирания;
- не совпадение по вертикали торцов перекрытий разных этажей, что требует их наращивания или срубания, которое не выполняется или выполняется с большими нарушениями;
- плотное примыкание к арматурным каркасам перекрытий термовкладышей из теплоизоляционных материалов и изделий, в результате чего накапливаемая в этой зоне конденсирующаяся влага не только способствует возникновению коррозии арматуры, но и просачивается в кладку и теплоизоляционный слой нижерасположенного этажа;
- установка стальные уголков, закрепленных на торцах плит перекрытий, по всему периметру здания без ограничения их по длине и устройства деформационных швов.

5.3.4 Неудовлетворительное качество каменной кладки наружного и внутреннего каменных слоев, обусловленные низким уровнем квалификации каменщиков и сложностью контроля процессов кладки и установки утеплителей:

- отклонения от вертикали, нарушение перевязки лицевых кирпичей и технологии укладки растворных швов, как по площади заполнения, так и по их толщине;
- заполнение кладочным раствором пустот щелевого кирпича вследствие применения цементно-песчаного раствора повышенной пластичности (рис. А.2.2);
- выполнение кладки внутреннего слоя из бетонных блоков насухо, без применения кладочного раствора или клеевых составов в вертикальных и горизонтальных швах;
- установка газобетонных блоков на раствор, а не на разработанные для этих целей клеевые составы, что приводит к усадочным процессам в кладке;
- образование растворных «мостиков» в результате попадания раствора в вентилируемую воздушную прослойку между облицовочным и внутренним каменными слоями;
- некачественное заполнение вертикальных и горизонтальных швов в кирпичной кладке: пустошовка (рис. А.2.1);
- применение слишком жесткого раствора для расшивки швов кладки, в результате чего в последних могут появиться усадочные трещины;
- использование декоративной кладки с лицевыми камнями выдвигаемыми из общей плоскости стены. В таких случаях не гарантируется надежное и равномерное заполнение лицевых швов раствором;
- использование строительных кладочных растворов повышенной прочности и жесткости, приводящих к выкрашиванию стенок кирпича;
- использование кладочных строительных растворов, способствующих образованию высолов и потемнений на поверхности фасадов (рис. А.1.16);
- невыполнение установленных требований к форме растворных швов облицовочного каменного слоя.

5.3.5 Применение некачественных материалов:

- изменение номенклатуры материалов и изделий, предусмотренных проектом, без согласования с проектной организацией;
- применение ячеистобетонных блоков с отпускной влажностью более 25 % (по массе);
- использование лицевого кирпича с маркой по прочности менее М100;
- применение тяжелых цементно-известково-песчаных растворов плотностью более 1800 кг/м^3, что при их повышенной влагопоглощающей способности в кладках из пустотелого поризованного кирпича неблагоприятно сказывается на теплопроводности стен и их морозостойкости.

5.3.6 Дефекты теплоизоляционного слоя:

- наличие в утепляющем слое сквозных зазоров, вызываемых как некачественной укладкой плитного утеплителя (при его нарезке в построечных условиях, особенно из пенополистирола), так и свойствами самого материала – усадкой;
- отсутствие крепления теплоизоляционного слоя к внутреннему слою;
- заполнение зазоров (швов) между плитами слоя теплоизоляции кладочным раствором;
- непроектная установка теплоизоляционного слоя (например, не соблюдаются требуемая толщина и способ крепления утеплителя);

- отсутствие теплоизоляционного слоя на отдельных участках, например, над плитами перекрытий и на углах зданий, что вызывает появление мостиков холода (рис. А.2.5 - А.2.7);

- при монтаже в зимнее время: попадание снега и образование льда в полости, заполняемые теплоизоляционным слоем.

5.3.7 Дефекты вентилируемой воздушной прослойки между облицовочным каменным и внутренним слоями многослойных стен:

- небрежное выполнение либо отсутствие вентилируемой воздушной прослойки между облицовочным каменным и внутренним слоями стены (нарушение требований п. 8.13 СП 23-101), что создает опасность образования конденсата в опорной зоне (рис. А.2.8);

- отсутствие вентиляционных продухов в облицовочном каменном слое.

5.3.8 Дефекты отделочных и изоляционных работ:

- несоблюдение технологии кровельных работ при устройстве металлических покрытий парапетов, козырьков, балконов, наличие зазоров и негерметичных стыков между листами покрытия, отсутствие надежного закрепления металлических листов на парапетах и козырьках, недостаточный вынос конструкций отливов в проемах и на парапетах здания. Последствия – намокание облицовочного каменного слоя (рис.А.1.15);

- ненадежная облицовка торцов плит перекрытий (наклеивание плитки, пиленый кирпич, оштукатуривание);

- неудовлетворительная гидроизоляция кладки наружного слоя.

5.4 Причины повреждений, допущенных на стадии эксплуатации

5.4.1 Коррозия металлических элементов: арматуры, гибких и анкерных связей, опорных уголков.

5.4.2 Отсутствие периодических осмотров фасадов и их текущего ремонта.

5.4.3 Механические повреждения при некачественном устройстве дополнительного оборудования.

5.4.4 Увеличение интенсивности намокания кладки в зонах установленного оборудования (отбрызги и т.д.).

5.4.5 Некачественное выполнение ремонтных работ.

6. ОБСЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МНОГОСЛОЙНЫХ СТЕН С ОБЛИЦОВОЧНЫМ КАМЕННЫМ СЛОЕМ

6.1 Общие положения

6.1.1 Обследование ограждающих конструкций зданий и сооружений необходимо проводить с учетом требований ГОСТ 31937, ГОСТ 17624, ГОСТ 22690, ГОСТ 22904, ГОСТ 28570, ГОСТ 18105, СП 13-102 и СП 55-101 в три связанные между собой этапа:

- подготовка к проведению обследования;
- предварительное (визуальное) обследование;
- детальное (инструментальное) обследование.

6.1.2 Подготовка к проведению обследования включает ознакомление с объемно-планировочным и конструктивным решением здания, подбор и анализ проектно-технической документации и составление программы работ на основании полученного от заказчика технического задания.

6.1.3 Предварительное (визуальное) обследование технического состояния ограждающих конструкций объекта выполняется согласно п.п. 5.1.11 – 5.14 ГОСТ 31937, а по составу и содержанию должно соответствовать требованиям п. 5.1.12 ГОСТ Р 53778.

6.1.4 При визуальном обследовании по внешним признакам выявляют и фиксируют видимые дефекты и повреждения, производят контрольные обмеры, делают описания, зарисовки, фотографии дефектных участков, составляют схемы и ведомости дефектов и повреждений с фиксацией их мест и характера. Производят проверку характерных деформаций (прогибы, крены, выгибы, перекосы и т.д.), устанавливают наличие аварийных участков, если таковые имеются.

6.1.5 При проведении визуального обследования многослойных каменных стен с целью определения их соответствия проектной документации устанавливаются:

- вид камней, их размеры, наличие и форма пустот;
- толщина и качество заполнения вертикальных и горизонтальных растворных швов кладки, вид перевязки кладки;
- наличие горизонтальных и вертикальных деформационных швов, их ширина и расположение, материал заполнения;
- материал и тип перемычек над проемами;
- наличие перевязки между облицовочным каменным слоем и парапетами незадымляемых лоджий;
- нарушение целостности металлического покрытия парапетной кровли;
- предварительный анализ причин появления дефектов и повреждений в конструкциях.

6.1.6 На основании визуального обследования многослойные стены можно считать пригодными для эксплуатации в будущем при условии, что:

- при тщательном осмотре не обнаружено признаков значительного повреждения, разрушения, износа или деформации;
- на протяжении достаточно длительного периода времени конструкция имеет удовлетворительные характеристики в отношении повреждений, разрушения, износа, деформаций или возникающих вибраций;
- не планируется вносить существенные изменения в конструкцию или ее эксплуатацию, которые могут привести к значительному изменению воздействий, в том числе влияния окружающей среды, на конструкцию или и ее элементы;
- прогнозируемый износ с учетом текущего состояния и планового технического обслуживания обеспечит достаточную долговечность.

6.1.7 Детальное (инструментальное) обследование включает:

- зондажи и вскрытия конструкций (с последующей заделкой) с целью их детального освидетельствования и отбора проб материалов для лабораторного анализа (вскрытие выполняется согласно п.5.3.2.1 ГОСТ Р 53778, количество вскрытий определяется по результатам предварительного обследования);

- выявление конструктивных решений узлов опирания кладки, в том числе величины опирания, наличия пиленого кирпича, штукатурки или другой облицовки на торцах железобетонных плит перекрытий;

- проверку надежности закрепления стальных опорных элементов;

- детальный осмотр и фотофиксация конструкций с замерами и зарисовкой вскрытий, узлов элементов, дефектов и повреждений с составлением ведомости и карты дефектов;

- установление расположения трещин и ширины их раскрытия, размеров и характера дефектов и повреждений;

- установление материала и типа связей, соединяющих внутренний и наружный каменные слои стен, наличия и частоты армирования в горизонтальных растворных швах кладки;

- инструментальное определение параметров дефектов и повреждений в соответствии с СП 13-102-2003, ГОСТ 31937, ГОСТ Р 55567, ВСН 57-88 (р), ВСН 58-88 (р), ВСН 48-86 (р) и др.;

- определение фактических прочностных характеристик материалов основных несущих конструкций и их элементов по ГОСТ 17624, ГОСТ 22690, ГОСТ 24332, ГОСТ 22904;

- определение реальной расчетной схемы, эксплуатационных нагрузок и воздействий, воспринимаемых обследуемыми конструкциями, в том числе с учетом их дефектов;

- поверочный расчет конструкций по результатам обследования;

- анализ причин появления дефектов и повреждений в конструкциях;

- установление категории технического состояния;

- камеральная обработка и анализ результатов обследования и поверочных расчетов, описание строительных конструкций и материалов, их технического состояния;

- разработка рекомендаций по выполнению ремонтных работ с указанием последовательности выполнения работ;

- составление итогового документа (акта, заключения, технического отчета) с выводами по результатам обследования.

6.1.8 Установление необходимых геометрических параметров конструкций, элементов и узлов, а также их перемещений и деформаций осуществляется контактными методами и с помощью геодезических инструментов в соответствии ГОСТ 26433.0.

6.1.9 При обследовании фасадов высотных зданий целесообразно использовать методы бесконтактных измерений, например, 3D-лазерное сканирование.

6.1.10 В качестве результата фиксации дефектов и повреждений рекомендуется построение ортофотопланов фасадов с нанесением на них карты дефектов и повреждений. Для построения ортофотопланов используются результаты детальной фотосъемки фасада при помощи беспилотного летательного аппарата (БПЛА) с последующей обработкой снимков в специальном программном обеспечении, например Agisoft Photoscan, ScanImager и др.

6.2 Определение характеристик материалов облицовочного и внутреннего каменных слоев

6.2.1 Физико-механические характеристики каменных материалов стен (прочность, плотность, влажность, морозостойкость и т.д.) определяют испытанием проб и образцов, взятых непосредственно из тела обследуемой конструкции или близлежащих участков, если имеются доказательства идентичности применяемых на этих участках материалов. Отбор кирпича, камней и раствора производится из ненесущих или слабонагруженных элементов (под окнами, в проемах) или конструкций, подлежащих разборке и демонтажу. Для оценки прочности кирпича, камней правильной формы и раствора из кладки стен отбирают целые, неповрежденные кирпичи и камни и пластинки раствора из горизонтальных швов.

6.2.2 Прочность (марка) полнотелого и пустотелого глиняного обыкновенного, силикатного кирпича определяют разрушающим способом по ГОСТ 8462-85 как средний результат испытаний при сжатии пяти образцов "двоек" из двух целых или их половинок и пяти образцов на изгиб (всего 10 образцов). Для испытания на сжатие керамических, силикатных, бетонных и природных камней правильной формы опытные образцы изготавливаются из одного камня или одной его половинки.

6.2.3 Прочность (марка) природных камней правильной и неправильной формы, а также мелких и крупных блоков из тяжелого, силикатного, ячеистого бетонов и бетонов на пористых заполнителях допускается определять путем испытания на сжатие образцов-кубов или цилиндров, выпиленных или высверленных из камней, целых изделий или монолита.

6.2.4 Прочность (марка) кладочного раствора определяется в соответствии с требованиями ГОСТ 5802 путем испытания на сжатие кубов с ребрами 2-4 см, изготовленных из двух пластинок раствора, взятых из горизонтальных швов кладки и склеенных по контактным поверхностям гипсовым раствором толщиной 1-2 мм. Марка раствора определяется как средний результат пяти испытаний, умноженный на коэффициент, принимаемый по табл. 6.1.

6.2.5 Расчетные сопротивления каменной кладки принимают по СП 15.13330 в зависимости от вида и прочности камня, а также прочности раствора, определенных в результате испытаний образцов, отобранных из конструкций и испытанных разрушающими методами в соответствии с действующими нормативами.

6.2.6 Допускается определять прочность и деформативность каменной кладки путем лабораторных испытаний ее фрагментов, вырезанных из эксплуатируемой конструкции, либо на основе натурных испытаний (например, с применением плоских домкратов Flat-jack testing) при соответствующем обосновании.

Таблица 6.1 Значения поправочных коэффициентов при определении марки раствора по результатам испытаний отобранных из кладки образцов

Вид раствора	Размер ребра куба, см		
	2	3	4
	Коэффициент		
Летний	0,58	0,68	0,8
Зимний, отвердевший после оттаивания	0,46	0,65	0,75

6.2.7 Влажность материалов определяется в соответствии с ГОСТ 12730.2 и ГОСТ 17177.4 путем взвешивания проб материалов, отобранных из тела конструкций с помощью шлямбуров, высверливания кернов или вырезанием образцов из тела конструкции. Влажность материалов определяется как разность массы образцов (навесок)

в момент отбора и после сушки до постоянного веса в сушильном шкафу. Распределение влажности по толщине однослойных и многослойных конструкций (стен, перекрытий и т.п.) определяется путем отбора проб через 5-12 см, но не менее чем в 5 точках и обязательно на контактах слоев из различных материалов.

6.2.8 Влагопоглощение и морозостойкость материалов стен определяется в соответствии с требованиями ГОСТ 7025. Фактическую морозостойкость отобранного из стен кирпича рекомендуется проверять методом объемного (а не одностороннего) замораживания.

6.2.9 Плотность каменных кладок и теплоизоляционных материалов определяется взвешиванием образцов (кубов, цилиндров, пластин), отобранных непосредственно из тела конструкций и высушенных до постоянного веса в соответствии с требованиями ГОСТ 6427 и ГОСТ 17177.3.

6.3 Оценка технических параметров арматуры и соединительных элементов

6.3.1 Установление наличия металлических элементов внутри кладки, например арматуры, анкеров, гибких связей, проводят электромагнитными приборами или по результатам вскрытия.

6.3.2 Оценка степени коррозионного износа арматуры, анкеров, гибких связей устанавливается путем их выборочного вскрытия и измерением диаметра поврежденного сечения после удаления продуктов коррозии. При необходимости производится отбор (вырезание) образцов арматуры и соединительных элементов для проведения прочностных испытаний стали.

6.3.3 Для определения состояния гибких связей рекомендуется использовать неразрушающие методы (геофизические методы, зондирование с применением приборов типа эндоскоп и т.п.).

6.3.4 Прочность анкеровки гибких связей в растворные швы внутреннего слоя (особенно из блоков плотностью ниже 400 кг/м^3) следует проверять путем их выборочного выдергивания на вскрытых участках кладки в соответствии с указаниями СТО 44416204-010.

6.4 Определение теплотехнических характеристик наружных стен

6.4.1 При обследовании теплотехнических параметров стен выполняются следующие работы:

- тепловизионный контроль качества теплоизоляции стеновых ограждающих конструкций (по ГОСТ 26629);
- инструментально-визуальные обследования ограждающих конструкций с указанием мест выпадения конденсата, образования плесени и т. п.;
- измерение температуры и относительной влажности воздуха помещений;
- измерение температуры на внутренней поверхности наружной стены на дефектных участках и на «глади»;
- выборочное определение термического сопротивления (сопротивления теплопередаче) наружных стен при низких температурах наружного воздуха (минус 10 °С и ниже) согласно ГОСТ 26254, ГОСТ 31166, ГОСТ 25380;
- измерения температуры наружного воздуха и скорости ветра.

6.4.2 При необходимости получения детальной информации о теплотехнических характеристиках материалов выполняются следующие исследования:

- отбор проб и образцов материалов из поврежденных (дефектных) и неповрежденных участков ограждающих конструкций (для сопоставления и анализа);

- лабораторные испытания отобранных проб и образцов на плотность, влажность и теплопроводность согласно ГОСТ 17177, ГОСТ 21718, ГОСТ 24816, ГОСТ 25898, ГОСТ 7076, ГОСТ 30290, ГОСТ 30256;

6.4.3 В трехслойных фасадных стенах путем вскрытий либо путем проведения тепловизионного контроля качества теплозащитных свойств наружных стен определяется наличие слоя теплоизоляции между внутренним и наружным слоями, качество его укладки, в том числе наличие зазоров между слоями, его влажность и плотность.

6.4.4 Теплотехнические параметры стен с учетом полученных результатов обследований устанавливаются на основании расчетов:

- влажностного режима ограждающих конструкций;

- температурных полей дефектных узлов сопряжений ограждающих конструкций с проектными и натурными показателями плотности, влажности и теплопроводности материалов конструкций;

- приведенного сопротивления теплопередаче наружных стен типового этажа здания с учетом выявленных фрагментов наружных стен с низкими теплозащитными показателями.

6.4.5 Наличие и фактическая толщина вентилируемой воздушной прослойки между внутренним и облицовочным каменным слоями многослойных стен устанавливается путем вскрытия кладки облицовочного слоя или ее просверливания на всю толщину.

6.5 Мониторинг

6.5.1 Мониторинг ограждающих конструкций проводят в целях:

- контроля их технического состояния и своевременного принятия мер по устранению возникающих негативных факторов, ведущих к ухудшению этого состояния;

- обеспечения безопасного функционирования конструкций за счет своевременного обнаружения на ранней стадии негативного изменения их напряженно-деформированного состояния;

- отслеживания степени и скорости изменения технического состояния конструкций и принятия в случае необходимости экстренных мер по предотвращению его обрушения;

- установления динамики развития дефектов и повреждений во времени.

6.5.2 Систематическое наблюдение за развитием трещин в облицовочном и внутренним каменных слоях следует проводить с тем, чтобы выяснить характер их развития и степень опасности для дальнейшей эксплуатации стен.

6.5.3 При наблюдениях за раскрытием трещин и деформационных швов по ширине следует использовать измерительные или фиксирующие устройства, прикрепляемые к обеим сторонам трещины (рис. 6.1). Осматриваются измерительные или фиксирующие устройства через неделю после установки, а затем ежемесячно. При интенсивном развитии трещин измерения осуществляются ежедневно.



Рисунок 6.1 Пример измерения ширины раскрытия трещин фиксирующим устройством пластинчатого типа

6.5.4 При ширине трещины более 1 мм необходимо измерять ее глубину. Глубина развития несквозных (слепых) трещин определяется по следу трещины на поверхности керна, высверленного из тела конструкции либо с помощью стальных калиброванных щупов различной толщины.

6.5.5 При наблюдениях за развитием трещины по длине ее концы следует периодически фиксировать поперечными штрихами, нанесенными краской, рядом с которыми проставляют дату осмотра.

6.5.6 Деформации стен (прогибы, отклонения от вертикали, выпучивание и др.) определяются геодезическими способами.

6.5.7 В труднодоступных и опасных для измерения местах деформации стен раскрытие трещин и деформационных швов определяются с помощью дистанционных устройств, позволяющих производить измерения (отсчеты по шкале) на расстоянии с помощью теодолита или зрительной трубы на штативе без непосредственного контакта с исследуемой конструкцией. При соответствующем обосновании необходимой точности измерений возможно использование 3D-лазерного сканирования.

6.5.8 В качестве фиксации первоначального расположения дефектов и повреждений для проведения последующего мониторинга рекомендуется использование ортофотопланов фасадов с нанесенными на них дефектами и повреждениями (см. п. 6.1.10).

6.6 Поверочные расчеты

6.6.1 В соответствии с требованиями СП 13-102 поверочные расчеты выполняются с учетом уточненных результатов обследования:

- геометрических параметров стен зданий и их конструктивных элементов – длин, высот, размеров расчетных сечений конструкций;
- фактических опираний конструкций, их реальной расчетной схемы;
- фактической прочности материалов кладки (камней, раствора) и других элементов (арматуры, анкеров, гибких связей), из которых выполнены конструкции;
- дефектов и повреждений, влияющих на несущую способность конструкций;
- фактических нагрузок, воздействий и условий эксплуатации здания или сооружения.

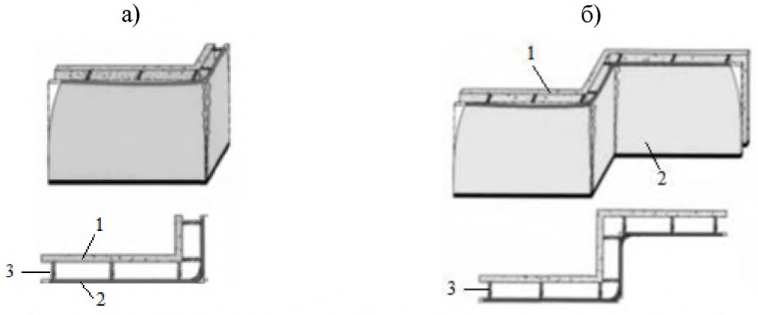
6.6.2 Поверочные расчеты включают расчеты стен на ветровую нагрузку, температурно-влажностные воздействия, на устойчивость против опрокидывания при

действии горизонтальной нагрузки. При необходимости выполняются теплотехнические расчеты.

6.6.3 Расчетная модель многослойной стены разрабатывается на основании результатов обследований и должна достоверно отображать воздействия на конструкцию, фактическое состояние существующей конструкции, ее поведение под нагрузкой и сопротивление элементов конструкции.

6.6.4 На основе поверочных расчетов делается вывод о категории технического состояния конструкции, ее пригодности к эксплуатации и необходимости усиления. Для конструкций, не удовлетворяющих требованиям поверочных расчетов по эксплуатационной пригодности, допускается не предусматривать усиление, если фактические значения прогибов превышают допустимые значения, но не препятствуют нормальной эксплуатации, а также если фактическое раскрытие трещин превышает допустимые значения, но не создает опасности разрушения. При этом обязательно предусматриваются мероприятия по мониторингу технического состояния данных конструкций.

6.6.5 Горизонтальные растягивающие усилия в облицовочном каменном слое, возникающие от температурно-влажностных воздействий с учетом дефектов и повреждений (отсутствия связей, деформационных швов и т.д.), определяются в соответствии с СТО 36554501-013-2008 в том числе и из расчета по программам, реализующим метод конечных элементов (рис. 6.2) [3].



1 – внутренний каменный слой, 2 – лицевой каменный слой, 3 – гибкие связи

Рисунок 6.2 Пространственная конечно-элементная расчетная модель фрагмента многослойной стены в пределах этажа для определения напряженно-деформированного состояния от температурных воздействий на Г-образном (а) и Z-образном (б) участках

6.7 Отчетная документация

6.7.1 Технический отчет по обследованию конструкций здания выполняется в соответствии с СП 13-102, ГОСТ 31937 с выдачей заключения об имеющихся повреждениях и дефектах в конструкциях и причинах их возникновения, в том числе для дальнейшего прохождения экспертизы в составе проектной документации.

6.7.2 Результаты обследования должны быть достаточны для последующего проектирования. Должны быть даны количественные параметры дефектов, а именно длины трещин, площади и глубины размораживания и раздробления. Должны быть показаны расстояния от поверхности фасада до несущих конструкций (торцов плит перекрытий, торцов стен).

6.8 Техника безопасности при обследовании

6.8.1 При производстве работ по обследованию конструкций работники, проводящие обследование, обязаны соблюдать требования СП 49.13330 и другие нормативные документы по технике безопасности и безопасности труда в строительстве.

6.8.2 Лица, проводящие обследование конструкций зданий, должны перед началом работ пройти инструктаж по технике безопасности, знать наиболее опасные места, угрожающие обрушением. Ответственность за безопасное ведение работ несет руководитель организации, выполняющей обследование (согласно должностной инструкции).

6.8.3 Перед обследованием конструкций намечается план безопасного ведения работ, как с временным прекращением эксплуатации, так и без прекращения эксплуатации здания или отдельных его участков. План должен предусматривать мероприятия, исключающие возможность внезапного обрушения конструкций, поражения людей газом, током, паром, огнем, наезда транспорта, падения с высоты и т.п.

6.8.4 Измерения деформаций конструкций (прогибов, наклонов, выпучивания) в опасных и труднодоступных местах, а также при длительном наблюдении рекомендуется выполнять с помощью дистанционных приборов, позволяющих вести измерения (наблюдения) на расстоянии, без непосредственного контакта с обследуемой конструкцией.

6.9 Требования к проекту ремонта стен по результатам их обследования

6.9.1 Ремонт многослойных каменных стен следует производить по проекту, разработанному по результатам обследования специализированной организацией.

6.9.2 При разработке проекта следует пользоваться положениями СП 15.13330, СП 70.13330 и сопутствующими нормами и стандартами.

6.9.3 Проект ремонта должен учитывать специфику повреждений стен, особенности объемно-планировочных и конструктивных решений здания, технологические возможности реализации ремонта и экономические показатели.

6.9.4 В проекте должны использоваться аппробированные конструктивные и технологические способы ремонта и усиления либо новые способы, подтвержденные экспериментальными исследованиями в сертифицированных лабораториях.

6.9.5 С целью облегчения выполнения ремонтных работ проект усиления кроме технологических карт должен содержать чертежи с указанием месторасположения под ремонтируемыми слоями стены несущих элементов и конструкций здания.

6.9.6 В проекте должны быть отражены мероприятия по:

- устройству вертикальных и горизонтальных деформационных швов при их отсутствии либо недостаточном качестве и количестве;
- устройству дополнительных опор, например, путем наращивания торцов перекрытий;
- устройству дополнительных связей между наружным и внутренним слоями стен;
- ремонту кладки на участках ее размораживания и выветривания;
- ремонту кладки с трещинами;
- ремонту гидро- и теплоизоляции вертикальных и горизонтальных деформационных швов;

6.9.7 Для ремонта больших по площади участков фасадов зданий, например, торцевых стен без оконных проемов, может быть дополнительно рекомендовано:

- устройство защитной облицовки в виде НФС (навесных фасадных систем);
- ремонт кирпичной облицовки при помощи паропроницаемой штукатурки по сетке;

- устройство «мокрых» фасадов (СФТК) с применением дополнительной теплоизоляции ограждающих конструкций.

6.9.8 Не допускается применять методы и технологии ремонта фасадных систем, не апробированные практикой эксплуатации, либо не подтвержденные экспериментально-теоретическими исследованиями или расчетами согласно действующих нормативных документов.

6.9.9 Принципиальные способы ремонта основных видов повреждений многослойных каменных стен (см. Радел 5) изложены в Разделах 7–14 настоящего методического документа.

7. РЕМОНТ И УСТРОЙСТВО ВЕРТИКАЛЬНЫХ И ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ В ОБЛИЦОВОЧНОМ КАМЕННОМ СЛОЕ

7.1 Вертикальные деформационные швы

7.1.1 Ремонт вертикальных деформационных швов в облицовочном каменном слое эксплуатируемых зданий выполняется в следующих случаях:

- при их отсутствии в соответствии с требованиями СП 15.13330 и рекомендациями Части I РМД 51-25-2015 и наличии признаков начала трещинообразования кладки облицовочного слоя;
- при разуплотнении и нарушении целостности существующих деформационных швов;
- при некачественном исполнении швов;
- при наличии недопустимых вертикальных либо косых трещин на Г- и Z – образных участках стен, вызванных отсутствием деформационных швов;
- при наличии недопустимых вертикальных либо косых трещин на прямолинейных участках стен, в том числе в зоне оконных и дверных проемов, а также перемычек над ними;
- при наличии вертикальных либо косых трещин в зонах выступающих плит (балконов и перекрытий).

7.1.2 Конструкция восстанавливаемых или вновь устраиваемых швов назначается в соответствии с указаниями СП 15.13330 и СТО 36554501-013. Расстояние между швами должно определяться в соответствии со статическими расчетами, в которых учитываются климатические условия, вид материала облицовки, ее цвет и ориентация относительно солнца.

7.1.3 Вертикальные деформационные швы, прежде всего, следует устраивать в угловых зонах фасадов, где температурные деформации облицовочного каменного слоя достигают максимальных значений. В плоской части фасадов вертикальные деформационные швы обычно совмещают с откосами оконных и дверных проемов.

7.1.4 Устройство деформационных швов в зонах образования вертикальных трещин, проходящих через вертикальные швы кладки по всей высоте лицевого слоя, следует осуществлять в зоне трещин.

7.1.5 Устройство деформационных швов в зонах образования многочисленных вертикальных и косых трещин (рис. А.1.3–А.1.7) следует осуществлять, по возможности, на участках вблизи образования трещин после их ремонта. Способ ремонта трещин зависит от их характера, ширины раскрытия и производится в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 10 настоящего документа.

7.1.6 Устройство деформационных швов в зонах разрушения, деструкции и вывалов кладки (рис. А.1.13) следует осуществлять после ремонта указанных повреждений, например, путем вычинки (перекладки) кладки, согласно указаниям, приведенным в разделе 10 настоящего документа.

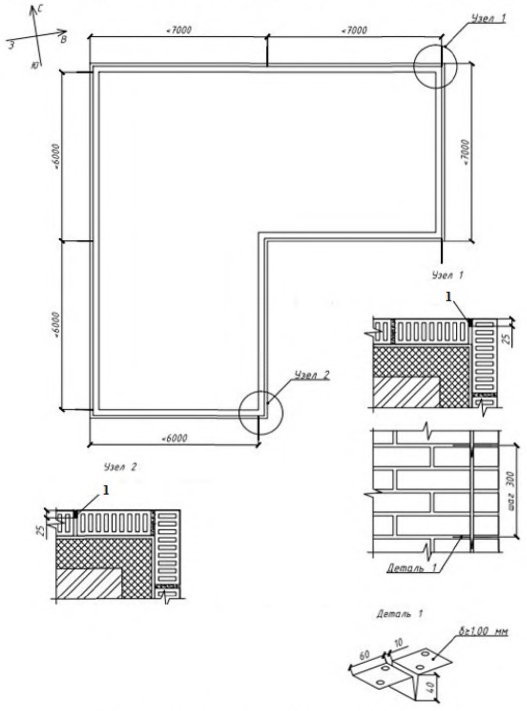
7.1.7 Ввиду нерегулярности геометрии и толщины вертикальных трещин, отождествляемых с естественными вертикальными деформационными швами, их герметизация уплотнительными материалами не исключает необходимости устройства новых деформационных швов, отвечающих требованиям СП 15.13330 и рекомендациям Части I РМД 51-25-2015.

7.1.8 Устройство требуемых вертикальных деформационных швов возможно путем разрезки облицовочного каменного слоя с помощью штробореза, дисковых, сакбельных либо цепных пил по всей его высоте между перекрытиями и на всю толщину. Не допускается

прорезка вертикальных деформационных швов на части толщины облицовочного каменного слоя (рис. Б.3).

7.1.9 Ширина воссоздаваемых вертикальных деформационных швов принимается не менее 10 мм и не менее двойной величины расчетной годовой амплитуды температурных деформаций ограниченных деформационными швами фрагментов кладки.

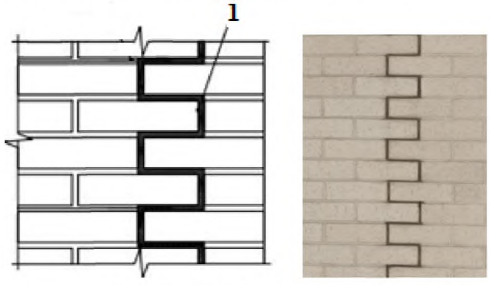
7.1.10 Ширина разреза деформационного шва должна определяться расчетным путем в зависимости от колебаний температуры наружного воздуха и ориентации шва относительно сторон света с учетом значений таковых на момент разрезки (рис. 7.1).



1 – нетвердеющий шовный герметик

Рисунок 7.1. Расположение вертикальных деформационных швов

7.1.11 Устройство необходимых вертикальных деформационных швов на участках облицовочного слоя с вертикальными трещинами (рис. А.1.3, А.1.4) возможно осуществлять путем заполнения нетвердеющим шовным герметиком вертикальной штрабы, образуемой в процессе перекладки (вычинки) кладки в зоне трещин (рис. 7.2).



1 – нетвердеющий шовный герметик

Рисунок 7.2. Устройство вертикального деформационного шва штрабой

7.1.12 При выполнении вертикального деформационного шва с его обеих сторон необходима установка гибких связей в шахматном порядке по всей высоте шва. Длина связей принимается в зависимости от глубины анкеровки во внутреннем слое стены.

7.2 Горизонтальные деформационные швы

7.2.1 Ремонт горизонтальных деформационных швов необходим в следующих случаях:

- когда швы не предусмотрены проектом, а на их отсутствие указывают признаки повреждений лицевого слоя, например в виде искривления, выпучивания (рис. А.1.2);
- наличия повреждений кладки под опорами облицовочного каменного слоя в виде трещин, раздробления, расслоения и выкрашивания (рис. А.1.10, А.1.11);
- при некачественном исполнении деформационных швов.

7.2.2 В соответствии с СП 15.13330 и рекомендациями Части I РМД 51-25-2015 горизонтальные деформационные швы в ненесущих стенах устраиваются в уровне низа перекрытий по всей толщине стены во внутреннем и наружном каменных слоях в уровне каждого этажа. В наружном слое деформационный шов рекомендуется устраивать в уровне низа опорных конструкций (консолей, наращенных участков, перекрытий). При этом недопустимо опирание каменной облицовки торцов перекрытий на эластичный горизонтальный деформационный шов (см. п.8.1.5).

7.2.3 В многослойных стенах с гибкими связями деформационные горизонтальные швы следует выполнять только в облицовочном каменном слое.

7.2.4 В случае повреждения кладки облицовочного каменного слоя под плитами перекрытий (рис. А.1.10) необходимо удалить поврежденные ряды кладки и заменить их на новые с устройством горизонтального деформационного шва. При этом в новую кладку следует выполнять с учетом следующих требований:

- кладка одного или более рядов, находящихся непосредственно под горизонтальным деформационным швом, должна выполняться из клинкерного или полнотелого кирпича (в том числе пустотностью до 13%), пустотелого кирпича с утолщенной наружной стенкой не менее 20 мм, кирпича с горизонтальными пустотами или кирпича с несквозными пустотами;
- крайние пустоты верхнего ряда кирпичей заполняются раствором, по которому выполняется гидроизоляция.

7.2.5 При отсутствии горизонтальных деформационных швов или их некачественном выполнении необходимо осуществить прорезку швов цепными или дисковыми пилами на необходимую толщину с последующим заполнением упругими прокладками и нетвердеющими герметиками (рис. 7.3б).

7.2.6 При ремонте либо воссоздании горизонтальных деформационных швов в их зоне необходима установка дополнительных гибких связей в соответствии с требованиями СП 15.13330 и рекомендациями Части I РМД 51-25-2015.

7.2.7 Толщина воссоздаваемых горизонтальных деформационных швов, назначаемых из условия исключения передачи нагрузки на стену от кладки вышележащего этажа и перекрытия, может быть уменьшена до 40 % по сравнению с требуемой согласно СП 15.13330 (30 мм), учитывая реализованные вертикальные деформации железобетонных конструкций здания и прогибы плит перекрытий от кратковременных и длительно действующих нагрузок.

7.3 Герметизация деформационных швов

7.3.1 Вертикальные и горизонтальные деформационные швы наружных стен должны быть морозостойкими, водо- и воздухонепроницаемыми, для чего они должны иметь

утеплитель и надежную герметизацию в виде упругих и долговечных уплотнителей из легкосжимаемых и несминаемых материалов.

7.3.2 При выполнении деформационных швов в кирпичной кладке необходимо выбирать качественные и прочные материалы. На дне шва обязательно укладывают утеплитель, а герметики и мастики должны выдерживать большие деформации. Кроме того, слой герметика или мастики должен соответствовать толщине, указанной в инструкции (если он будет тоньше, то шов окажется непрочным и неэффективным).

7.3.3 Герметики должны быть стойкими к химическому старению под действием кислорода воздуха, наличию в воздухе влаги с примесями соли и газов, деструкции при облучении солнечным светом и отрицательным температурам, воздействию влаги и многократным деформациям.

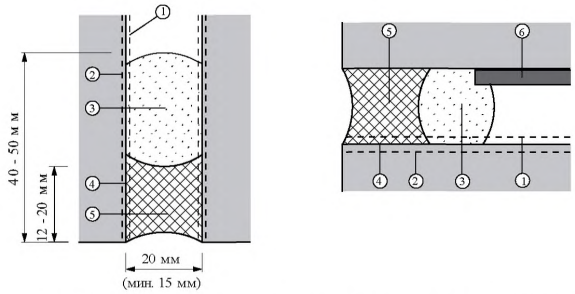
7.3.4 Цвет герметика, по архитектурным соображениям, следует выбирать идентичным цвету каменной кладки [21].

7.3.5 Для заполнения деформационных швов вместо герметика можно использовать набухающие шнуры из гидрофильной резины, которые предназначены для заполнения внешней части стыка.

7.3.6 Не рекомендуется использовать для уплотнения деформационных швов монтажные пены, полиуретановые герметики и мастики в связи с их малой долговечностью (в результате естественного старения), водопроницаемостью и низкой огнестойкостью (рис.Б.2).

7.3.7 Заполнение атмосферостойким нетвердеющим герметиком деформационных швов в облицовочной кладке следует осуществлять на глубину не менее 20 мм с наружной стороны (рис.7.3).

а) б)



1, 2 – деформации, 3 – профиль из пенопласта с закрытой ячеистой структурой, 4 – грунтовка, 5 – герметик, 6 – консольный анкер

Рисунок 7.3 Уплотнение вертикальных (а) и горизонтальных (б) деформационных швов в облицовочном каменном слое

7.3.8 Со стороны помещения горизонтальные швы герметизируются эластичными паропроницаемыми материалами, например, минеральной ватой.

7.3.9 Для защиты горизонтальных деформационных швов от воздействия дождевой воды в уровне перекрытий возможно применение защитных стальных либо пластиковых профилей с герметиком (рис.7.3).

8. РЕМОНТ И УСТРОЙСТВО СОПРЯЖЕНИЙ МНОГОСЛОЙНЫХ КАМЕННЫХ СТЕН С НЕСУЩИМИ КОНСТРУКЦИЯМИ ЗДАНИЯ

8.1 Опирание на плиты перекрытий

8.1.1 Ремонт нижних участков каменной кладки облицовочного каменного слоя, сопрягаемых с плитами перекрытий, производится в следующих случаях:

- при недопустимо большом свесе (более ¼ толщины) облицовочного слоя (рис. А.2.3);
- при срезе тычковых рядов, на который опирается облицовочный слой;
- при нарушении опирания на стальные уголки (коррозия уголков, повышенная податливость и т.д.);
- при деструкции кладки облицовочного слоя в местах опирания и при выпирании кладки в торцевых зонах плит перекрытий (рис. А.1.2, А.1.10, А.1.11).

8.1.2 Ремонт опорных участков облицовочного каменного слоя рекомендуется осуществлять в комплексе с ремонтом горизонтальных деформационных швов, если в последнем есть необходимость (см. раздел 7).

8.1.3 Разрушенные участки кладки облицовочного слоя над плитами перекрытий ремонтируются путем перекладки (вычинки), используя полнотелый клинкерный кирпич либо пустотелый кирпич с объемом пустот до 13%.

8.1.4 Между плитой перекрытия и кладкой облицовочного слоя целесообразно устраивать гидроизоляцию в пределах всей площади опирания стены, которая может выполнять функции прокладки (упругой скользящей опоры), уменьшающей напряжения в кладке, возникающие за счет разницы тепловых расширений железобетона и кирпича в зоне контакта перекрытия и кирпичной кладки.

8.1.5 Не допускается опирание каменной облицовки торцов перекрытий, состоящей из нескольких рядов половинок кирпичей, на эластичный горизонтальный деформационный шов, поскольку такая опора не является жесткой.

8.1.6 В соответствии с СП 15.13330 не допускается в построечных условиях крепить к торцам плит перекрытий декоративные элементы, например, керамической плитки, а также выравнивать их штукатуркой.

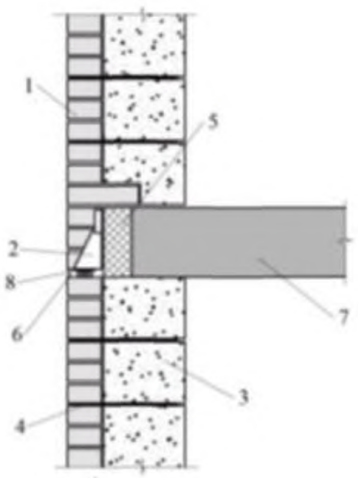
8.1.7 Плиты перекрытий и их консольные выступы должны рассчитываться на дополнительную краевую нагрузку от наружных навесных стен. При этом необходимо учитывать фактическую прочность бетона и техническое состояние арматуры консольных выступов на участках между теплоизоляционными шпонками.

8.1.8 Увеличение площади опирания облицовочного каменного слоя возможно путем подведения металлических опорных элементов на уровне верха плит перекрытий, которые прикрепляются к их торцам с помощью химических либо стальных разжимных анкеров. При этом свес лицевого слоя кладки с опорных элементов не должен превышать 10 мм (рис.8.1а). Во избежание опрокидывания лицевого слоя при монтаже опорных элементов удаление расположенной у торцов плит перекрытий каменной кладки необходимо производить участками длиной около 50 см. При соответствующем расчетном обосновании допускается увеличивать длину удаляемых участков.

8.1.9 Возможен вариант опирания облицовочного каменного слоя на кронштейны из нержавеющей стали заводского изготовления с регулируемым вылетом относительно плиты перекрытия (рис. 8.1б) [26]. В уровне низа опорной части кладки выполняется горизонтальный деформационный шов.

а) б)



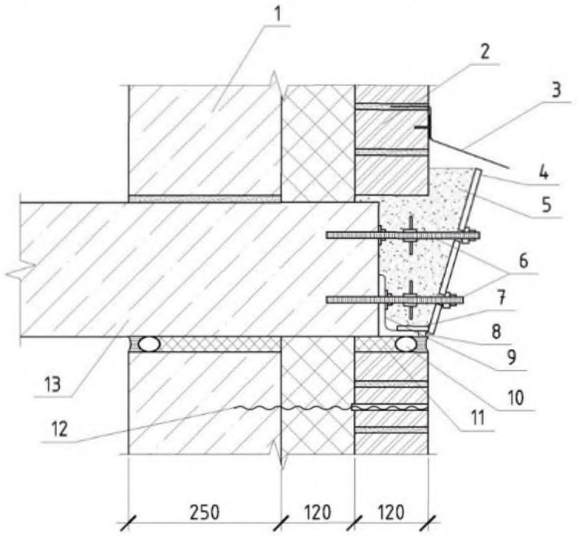




1 – облицовочный каменный слой, 2 – кронштейн из нержавеющей стали заводского изготовления, 3 – внутренний слой, 4 – гибкие связи, 5 – термовкладыши, 6 – горизонтальный деформационный шов, 7 – железобетонная плита перекрытия, 8 – опорная пластина из нержавеющей стали

Рисунок 8.1 Опирание лицевого каменного слоя на стальные уголки (а) и на кронштейны из нержавеющей стали заводского изготовления с регулируемым вылетом относительно плиты перекрытия (б)

8.1.10 При неполном опирании облицовочного слоя на плиты посредством металлических уголков возможно устройство анкерной опоры выполняемой по месту в соответствии с указаниями Рекомендаций [15] (рис. 8.2).

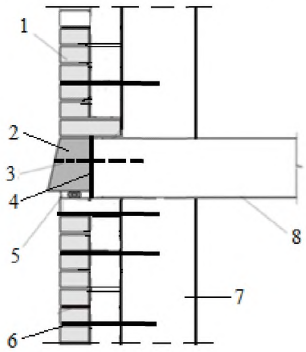


1 – внутренний каменный слой, 2 –лицевой каменный слой, 3 – металлический отлив, 4 – съемная опалубка, 5 – бетон класса В25 с мелким заполнителем, 6 – шпилька М10 с шагом расстановки 250 мм в шахматном порядке, 7 – несъемный элемент опалубки, 8 – нетвердеющая мастика, 9 – металлический уголок опирания лицевого слоя, 10 – упругая прокладка с обжатием, 11 – эффективный утеплитель, 12 – гибкие связи, 13 – межэтажное перекрытие

Рисунок 8.2 Устройство анкерной опоры облицовочного каменного слоя в виде монолитной бетонной подушки [15]

8.1.11 При неполном опирании облицовочного каменного слоя на плиты перекрытий (рис. А.2.3) возможно наращивание торцов перекрытий железобетонными элементами заводского изготовления со скошенным торцом, прикрепляемых к плите анкерами. Скос опорного элемента выполняется под углом 15–30° таким образом, чтобы его низ свешивался

над верхним рядом кирпичной кладки на 50 – 80 мм с целью отвода воды от расположенного под перекрытием горизонтального деформационного шва (рис. 8.3).



1 – облицовочный каменный слой, 2 – железобетонные опорные элементы со слезником, 3 –анкера, назначаемые из прочностного расчета, 4 – паронитовая теплоизоляционная прокладка, 5 – горизонтальный деформационный шов, 6 – гибкие связи, 7 – внутренний каменный слой, 8 – перекрытие

Рисунок 8.3 Устройство анкерной опоры облицовочного каменного слоя в виде сборных железобетонных элементов заводского изготовления

8.2 Сопряжения стен с несущими элементами каркаса здания

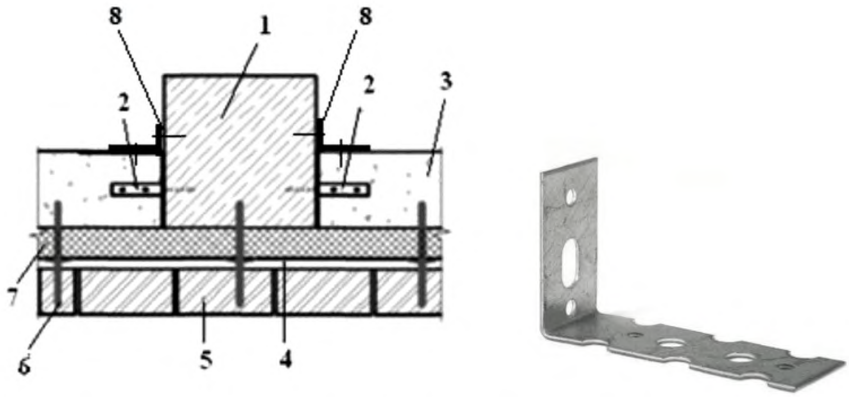
8.2.1 В соответствии с требованиями СП 15.13330 при разработке конструкции крепления наружных стен к каркасу здания наряду с ветровой нагрузкой следует учитывать усилия от перекоса несущего каркаса, вызванного деформациями его элементов (колонн, пилонов) и неравномерными осадками основания. При этом внутренний каменный слой кладки наружных стен с гибкими связями должен обеспечивать восприятие ветровых нагрузок, которые могут передаваться от облицовочного каменного слоя стены и заполнения проемов.

8.2.2 Конструкция связей и их креплений к несущим конструкциям здания должна рассчитываться на восприятие ветровых нагрузок и опрокидывающего момента.

8.2.3 В каркасных зданиях внутренний каменный слой ненесущих стен должен быть закреплен к перекрытиям и вертикальным элементам каркаса анкерными связями. Связи должны выполняться из высоколегированной стали по ГОСТ 5632 и крепиться к несущим железобетонным конструкциям дюбелями. Связи и металлические дюбеля должны иметь антикоррозионную защиту в соответствии с требованиями СП 28.13330.

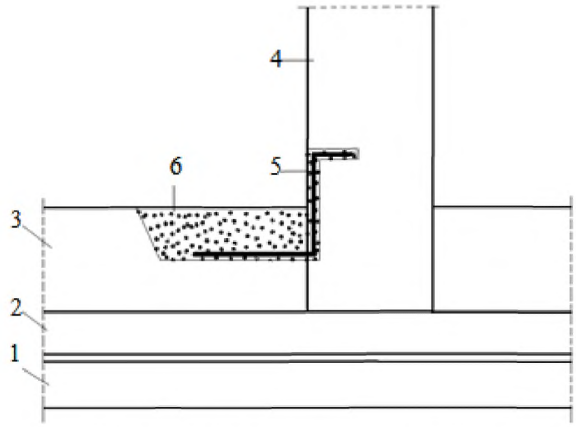
8.2.4 Расстояние между анкерами, установленными по вертикальным граням внутреннего каменного слоя ненесущих многослойных стен, не должно превышать 1,2 м, а по горизонтальным граням – 2 м.

8.2.5 Для соединения внутреннего каменного слоя стен с вертикальными железобетонными конструкциями (колоннами, перегородками) используются ремонтные анкерные связи, прикрепляемые к железобетонным элементам каркаса и внутреннему каменному слою дюбелями (рис. 8.4) или скрытые ремонтные крепления в соответствии с рис. 8.5. Анкерные связи, а также элементы их крепления (болты, дюбели) должны выполняться из коррозионностойкой стали по ГОСТ 5632-72 или оцинкованной стали. Цинковое покрытие следует наносить на готовое изделие мето дом гальванизации в ванне. Масса цинкового покрытия должна составлять не менее 710 г/м2.



1 – железобетонная колонна, 2 – отсутствующая или поврежденная полосовая анкерная связь, 3 – внутренний каменный слой, 4 – вентилируемая воздушная прослойка, 5 – облицовочный каменный слой, 6 – гибкая связь, 7 – теплоизоляция, 8 – ремонтная анкерная связь

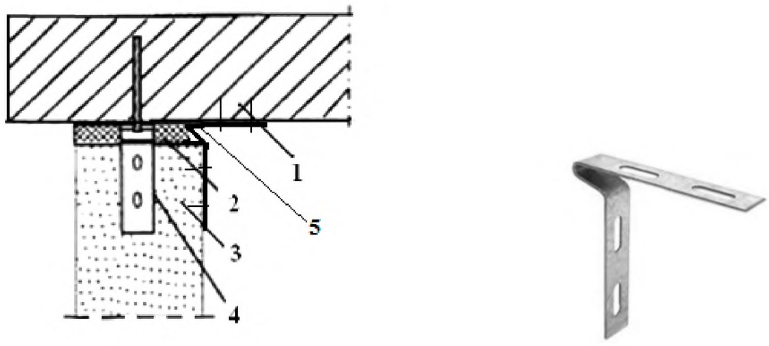
Рисунок 8.4 Крепление облицовочного и внутреннего каменных слоев к колонне каркасного здания, с элементом крепления



1 – облицовочный каменный слой, 2 – слой теплоизоляции, 3 – внутренний слой из газобетонных блоков, 4 – железобетонная перегородка, 5 – Z-образный стержневой анкер, осаженный в штробы внутреннего каменного слоя и железобетонные перегородки, 6 – клеящий раствор

Рисунок 8.5 Крепление облицовочного и внутреннего каменных слоев к перегородке каркасного здания, с элементом крепления

8.2.6 Верхнюю грань внутреннего ненесущего каменного слоя поэтажно опертых многослойных стен следует соединять с вышележащим перекрытием при помощи ремонтных связей, конструкция которых не должна препятствовать свободным вертикальным перемещениям верхнего перекрытия (рис. 8.6).



1 – железобетонная плита перекрытия, 2 – заполнение горизонтального деформационного шва, 3 – внутренний каменный слой, 4 – отсутствующая полосовая анкерная связь, 5 – ремонтная анкерная связь

Рисунок 8.6. Крепление внутреннего ненесущего каменного слоя к плите перекрытия с податливыми ремонтными анкерами

8.2.7 Если опирание многослойной кладки производится непосредственно на фундамент здания, внутренний каменный слой, примыкающий к перекрытиям и покрытию, должен соединяться с ними таким образом, чтобы горизонтальные расчетные нагрузки могли передаваться на перекрытия и покрытие.

9. РЕМОНТ СОЕДИНЕНИЙ ОБЛИЦОВОЧНОГО И ВНУТРЕННЕГО КАМЕННЫХ СЛОЕВ ГИБКИМИ СВЯЗЯМИ

9.1 Проведение выборочного ремонта гибких связей на отдельных участках фасадов осуществляется в соответствии с ведомостью дефектов по результатам диагностики их технического состояния в соответствии п.6.3 настоящих Рекомендаций.

9.2 Гибкие связи не соответствующие требованиям нормативных документов, а также поврежденные в процессе эксплуатации вследствие коррозии, механических воздействий, воздействий высоких температур, в том числе прямого огневого воздействия при пожаре не подлежат ремонту, а требуют замены.

9.3 Установка дополнительных связей необходима в случае их отсутствия либо недостаточного количества. Ремонтные гибкие связи следует также устанавливать в зонах вертикальных трещин, выполняемых при ремонте стен вертикальных деформационных швов, а также при выпучивании лицевого слоя или его «бухтении» (рис. А.1.2).

9.4 Тип и количество ремонтных связей, их диаметр и материал определяются в соответствии с указаниями СП 15.13330 с учетом технологических особенностей их установки.

9.5 Для устанавливаемых ремонтных связей требуется обязательное проведение испытаний их несущей способности на вытягивание, которая должна составлять не менее 1 кН при перемещении, равном 1,0 мм. Испытания осуществляются сертифицированной лабораторией на образцах кладки отобранных из внутреннего и лицевого слоев либо в натурных условиях согласно СТО 44416204-010. Для стен без горизонтальных деформационных швов необходимы также испытания связей на их срез и смятие кладки при сдвиге.

9.6 Ремонтные связи следует выполнять из коррозионностойкой стали или стали с антикоррозионным покрытием. Минимальная толщина цинкового покрытия определяется в соответствии с п. 5.5.8 СП 28.13330 и составляет 30 мкм при гальваническом методе нанесения. Для исключения повреждения антикоррозионного покрытия загиб связей на месте установки не допускается. Антикоррозионное покрытие следует наносить на готовое изделие.

9.7 К связям, выполненным из стальной арматуры, предъявляются следующие требования:

- диаметр одиночных стальных связей, закрепленных в растворном шве с помощью загнутого конца, должен быть не менее 5 мм;
- глубина заделки связей в горизонтальный растворный шов должна составлять не менее 80 мм при прочности раствора не ниже М75.

9.8 Допускается применение связей из композиционных материалов на основе углепластика, базальтового волокна, стеклопластика. Связи, выполненные из композиционных материалов, должны иметь разрешение на их применение в составе многослойных стен.

9.9 Рекомендуемые связи, выполненные из композитных материалов, приведены на рис. 9.1. Их монтаж осуществляется в шахматном порядке в количестве не менее 8 шт/м^2.



Рисунок 9.1 Примеры одиночных гибких связей из композитных материалов:
а – с утолщением на концах, б – с песчаным наконечником

9.10 Минимальная глубина заделки гибких связей из базальтопластика в бетонное основание составляет 60 мм, в растворный шов лицевого каменного слоя – 100 мм.

9.11 Сечение полимерных связей устанавливается из условия равной прочности стальным связям.

9.12 При установке связей в основание из ячеистого бетона и пустотелого керамического кирпича допускается применение химических анкеров с резьбовыми шпильками.

9.13 При экспериментальном обосновании в качестве гибких связей возможно применение механических анкеров (рис.9.2).



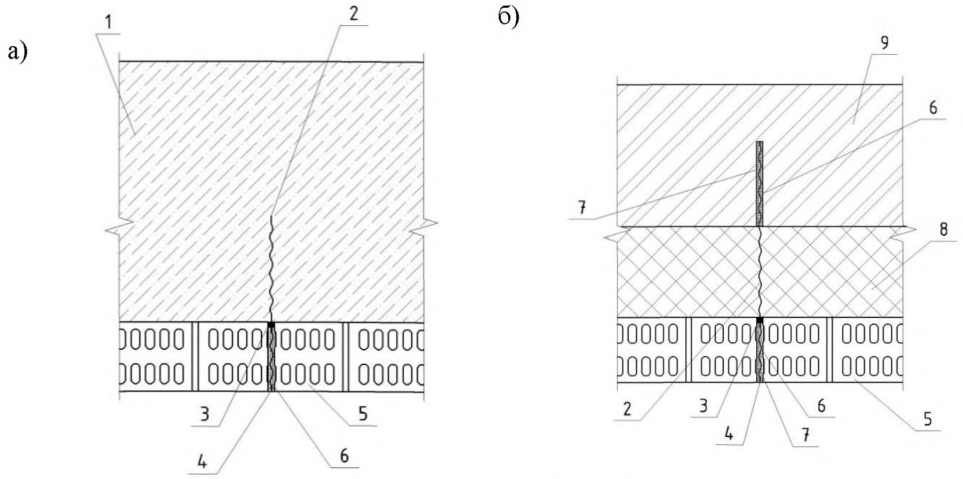
Рисунок 9.2 Механический распорный анкер для ремонта облицовочной кладки

9.14 При экспериментальном обосновании в качестве гибких связей возможно применение спиралевидных стержней из нержавеющей стали (рис.9.3). Такие связи рекомендуется устанавливать в шахматном порядке с шагом 500×500 мм на сплошных участках стен и с шагом 250×250 мм в зонах расположения оконных и дверных проемов [15].



Рисунок 9.3. Гибкие спиралевидные связи из нержавеющей стали

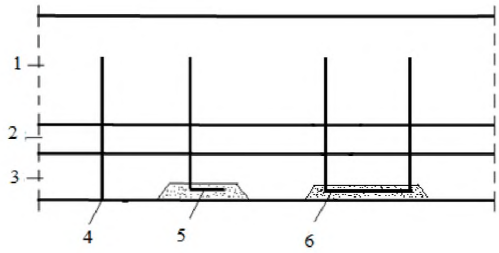
9.15 Установка спиралевидных связей производится в предварительно просверленные в облицовке и основном слое кладки (газобетонные, керамзитобетонные блоки) отверстия, заполненные монтажным раствором или «насухо» путем забивки стержней в пилотные отверстия при помощи ударного электроинструмента с применением специальных насадок или вручную (рис. 9.4а). Анкеровка спиральных связей в кладке из пустотелого кирпича обеспечивается с помощью монтажного раствора, заполняющего предварительно просверленное отверстие, в которое вставляется полимерная сетчатая гильза (рис. 9.4б). Детальное описание установки спиралевидных стержней представлено в Рекомендациях [15]. Если установка спиралевидных связей влияет на облик фасада, то проект их установки следует согласовать с Комитетом по градостроительству и архитектуре Санкт-Петербурга.



1 – кладка из ячеистобетонных блоков, 2 – гибкая связь, 3 – заглушка,
4 – затирочная смесь, 5 – кирпичная кладка облицовки, 6 – сетчатая гильза,
7 – монтажный раствор, 8 – утеплитель, 9 – кладка из пустотелого кирпича

Рисунок 9.4. Схема установки ремонтной спиралевидной связи:
а – в ячеистые или легкие бетоны, б – в кладку из пустотелого кирпича

9.16 С целью увеличения зоны анкеровки связей, закрепленных в растворном шве лицевого слоя, предпочтение следует отдавать связям, имеющим анкерное устройство в виде крюка либо петли (рис. 9.5). Диаметр таких связей должен быть не менее 5 мм.



1 – внутренний каменный слой, 2 – слой теплоизоляции, 3 –облицовочный каменный слой,
4 – прямолинейная связь, 5 – Г- образная связь, 6 – П-образная связь

Рисунок 9.5. Схемы анкеровки ремонтных гибких связей

9.17 Одиночные связи, располагаемые в растворном шве и имеющие анкерное устройство в виде крюка либо петли (рис. 9.5), следует устанавливать в шахматном порядке в количестве не менее 5 шт./м^2. Одиночные связи без анкерного устройства (рис. 9.1 – 9.4) следует устанавливать в шахматном порядке в количестве не менее 8 шт./м^2. По периметру проемов, на углах здания и вблизи температурных вертикальных швов необходимо устанавливать дополнительные связи с шагом по вертикали и горизонтали не более 25 см. Расчет таких связей и узлов их анкеровки осуществляется на суммарное действие температурно-влажностных деформаций лицевого слоя и ветровой нагрузки в соответствии с СП 15.13330 и рекомендациями Части I РМД 51-25-2015.

9.18 Не допускается установка ремонтных связей в зоне повреждений лицевого слоя в виде трещин, размораживания кладки и др. (рис. А.1.3–А.1.8, А.1.13). В этом случае предварительно необходимо произвести ремонт кладки методами, указанными в разделе 10 настоящих Рекомендаций.

9.19 Не допускается установка связей в зоне вертикальных растворных швов лицевого слоя. При недостаточной прочности на выдергивание из горизонтальных растворных швов допускается установку связей в толще камней лицевого слоя кладки. При этом одиночные связи должны располагаться на расстоянии не менее 2 см от вертикальных растворных швов.

9.20 Во избежание коррозии, возникновения мостиков холода и архитектурных соображений не рекомендуется установка связей с выступающими на внешней поверхности облицовочного каменного слоя анкерующими элементами (рис.Б.5).

9.21 Не рекомендуется слишком частая установка связей и связей большого диаметра, поскольку это вызывает стеснение температурно-влажностных деформаций каменного лицевого слоя в плоскости стены и, как следствие, его повреждение.

9.22 В случае искривления либо выпучивания облицовочного каменного слоя (рис.А.1.2) установка ремонтных гибких связей возможна только после его выпрямления, например, путем перекладки с обязательным устройством горизонтального дефоромационного шва.

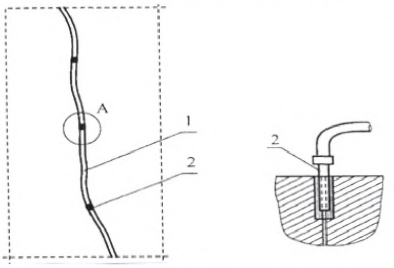
10. РЕМОНТ ПОВРЕЖДЕНИЙ ОБЛИЦОВОЧНОГО И ВНУТРЕННЕГО КАМЕННЫХ СЛОЕВ

10.1 Ремонт кладки с трещинами

10.1.1 В соответствии с СП 70.13330 ремонт кладки с трещинами производится различными методами в зависимости от характера трещины, причин ее образования и ширины раскрытия, а также требования к отделке фасада. При этом следует учитывать вероятность повторного раскрытия трещин либо образования ее на соседнем участке в случае, если не будут устранены причины ее образования.

10.1.2 Ремонт кладки с трещиной путем расшивки и заполнения трещины (инъктирования) должен осуществляться материалом с низким модулем деформаций, особенно при низких температурах, стойким к атмосферным воздействиям, в том числе воздействию знакопеременных температур и инсоляции. Кроме того, инъекционные растворы должны обладать малым водоотделением, необходимой вязкостью, требуемой прочностью на сжатие и сцеплением, незначительной усадкой, высокой морозостойкостью.

10.1.3 Подготовительные работы при инъектировании кладки включают высверливание скважин и установку в них инъекторов (рис.10.1), очистку трещин и поверхности кладки от образующегося при сверлении шлама и пыли, герметизацию трещин путем оштукатуривания тонким слоем цементного раствора.



1 – трещина, 2 – инъекторы через 20-30 см

Рисунок 10.1 Схема установка инъекторов

10.1.4 Во время инъектирования необходимо контролировать количество закаченного раствора, радиус его распространения, а также давление раствора, которое не должно превышать 0,6 МПа. При инъектировании сквозных трещин в облицовочном каменном слое давление определяется опытным путем исходя из того, чтобы ремонтный раствор не вытекал чрезмерно за кладку в полость вентилируемой воздушной прослойки или в зону слоя теплоизоляции.

10.1.5 Выбор инъекционного раствора зависит от толщины трещины и динамики ее развития во времени при деформировании кладки от действия температурно-влажностных и других воздействий, что устанавливается методами, приведенными в п.6.5 настоящих Рекомендаций. Нестабильные во времени трещины следует инъектировать вязкими составами, а стабильные – более жесткими.

10.1.6 Инъектирование рекомендуется осуществлять цементными и полимерцементными растворами. Для обеспечения эффективности инъектирования применяется портландцемент марки не менее 400 с тонкостью помола не менее 2400 $см^2/г$, с густотой цементного теста 22 — 25%, а также шлакопортландцемент марки 400 с небольшой вязкостью в разжиженных растворах. Песок для раствора применяется мелкий с модулем крупности 1,0 — 1,5 или тонкомолотый с тонкостью помола, равной 2000–2200 $см^2/г$. Для повышения пластичности состава в раствор добавляют пластифицирующие добавки в виде нитрита натрия (5 % от массы цемента), поливинилацетатную эмульсию ПВА

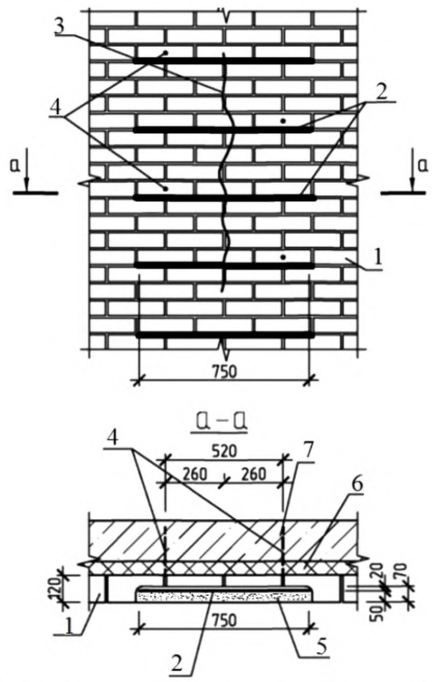
с полимерцементным отношением П/Ц=0,6 или нафталиноформальдегидную добавку в количестве 0,1 % от массы цемента.

10.1.7 При изготовлении инъекционного раствора необходимо производить контроль его вязкости и водоотделения. Для цементных растворов она должна быть 13-17 с, для полимерцементных – 3-4 мин. Водоотделение, определяемое выдержкой раствора в течение 3 ч, не должно превышать 5 % общего объема пробы растворной смеси.

10.1.8 Допускается заполнение трещин монтажной пеной с последующим ее удалением на глубину 2-3 см от лицевой поверхности кладки и заполнением этого пространства цементным раствором с целью защиты пены от атмосферных воздействий и ультрафиолетовых лучей.

10.1.9 Кроме инъектирования трещины следует также перекрывать (армировать) отдельными стержнями. Прежде всего, это касается угловых участков зданий, где температурные деформации лицевого слоя достигают наибольшей величины, равно как и отрицательное ветровое давление, особенно ощутимое на верхних этажах.

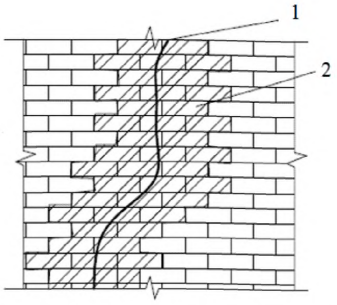
10.1.10 Армирование трещин осуществляется отдельными стержнями, укладываемыми в штрабы, проделанные в горизонтальных растворных швах и перекрывающие трещины (рис.10.2). Технология установки таких стержней, глубина и длина штраб определяется конструкцией стержня, который может выполняться из арматурной стали периодического профиля, стальных шпилек с резьбой, стальных спиралей, стержней в виде кляммеров, стержней из композиционных материалов с анкерными устройствами, отвечающими требованиям раздела СП 15.13330. При этом все применяемые материалы должны быть выполнены из стойких к коррозии материалов либо иметь антикоррозийное покрытие.



1 –облицовочный каменный слой, 2 – армирующие стержни через 4 ряда кладки, 3 – трещина, 4 – гибкие связи, 5 –горизонтальный шов, заполненный безусадочным ремонтным раствором, 6 – теплоизоляционный слой (в случае трехслойной конструкции), 7 – внутренний каменный слой

Рисунок 10.2 Армирование кладки в зоне трещины

10.1.11 Ремонт крупных трещин шириной более 5 мм либо несколько рядом расположенных трещин рекомендуется производить путем перекладки кладки с ее перевязкой (рис.10.3).



1 – трещина, 2 – зона перекладки

Рисунок 10.3. Схема перекладки облицовочного каменного слоя на участках с трещинами

10.1.12 При перекладке перевязка кладки выполняется, как правило, цепной (в каждом ряду), но не более, чем предусмотрено конструктивными требованиями к перевязке кладки в СП 15.13330. Кладка должна армироваться сетками, укладываемыми в горизонтальные растворные швы с заведением на участках перевязки в «старую» кладку. Кроме того переложенные участки кладки облицовочного слоя соединяются с внутренним каменным слоем гибкими связями.

10.2 Ремонт кладки на участках ее размораживания и деструкции

10.2.1 Ремонт кладки на участках ее размораживания и деструкции можно производить различными методами в зависимости от степени повреждения и причин, вызвавших дефекты. Кроме того, должны учитываться требования по отделке фасада в соответствии с требованиями Постановления Правительства Санкт-Петербурга от 09.11.2016 № 961 [21].

10.2.2 При разрушении внешнего слоя кирпича либо камня на глубину до одного–трех сантиметров выполняется его докомпоновка специальными составами. В случае, когда участки ремонтируемой поверхности превышают один–два расположенных рядом кирпича либо камня и при отсутствии вентилируемой прослойки между лицевым слоем кладки и утеплителем, докомпоновку производят паропроницаемыми составами. При большей глубине разрушения кирпича и камня облицовочного слоя производится перекладка кладки с армированием в горизонтальных швах и устройством связей с внутренним слоем стены. Цвет докомпоновки и перекладки должен быть идентичен цвету существующей кладки (рис. Б.4) и соответствовать колерным бланкам, выдаваемым Комитетом по градостроительству и архитектуре Сакт-Петербурга [21].

10.2.3 Во избежание образования вторичных трещин в зоне перекладки (рис. Б.3) физико-механические свойства новой кладки должны быть идентичны с окружающей ее основной кладкой лицевого слоя. На участках новой кладки применяется кирпич с утолщенной стенкой и пустотностью не более 13%. Кладочный раствор рекомендуется изготавливать из готовых сухих смесей с добавками, обеспечивающими отсутствие высолов. Армирование перекладываемых участков кладки выполняют металлической сеткой либо стержнями через каждые 4 ряда по высоте с заведением на участках перевязки в «старую» кладку.

10.2.4 Ремонт растворных швов выполняется в случае их некачественной расшивки, при наличии пустошовки и трещин, приводящих к попаданию влаги от атмосферных осадков в полость пустотелого кирпича, которая, замерзая, разрушает наружные стенки (рис. А.2.1).

10.2.5 Пустотные участки швов заполняются новым раствором. Увеличение водонепроницаемости швов можно достичь путем их надежной гидрофобизации с помощью специальных растворов. Свежий раствор, используемый для ремонта, должен содержать минимальный объем влаги, что позволяет ему лучше удерживаться в заделываемых швах.

10.3 Удаление высолов

10.3.1 Условиями появления высолов на поверхности каменной кладки является присутствие влаги в материале, растворение в ней солей, содержащихся в материале кладки или поглощенных материалом извне, с последующей миграцией образовавшегося раствора на поверхность изделия и кристаллизацией при сушке.

10.3.2 Не рекомендуется удалять высолы механическими способами (щетками, шлифованием, пескоструйными аппаратами), а также смывать простой водой из-за неэффективности этих способов.

10.3.3 Очистку высолов следует производить специальными смывочными растворами, которые наносят на кладку фасада кистями (щеткой, валиком) до полного растворения поверхностного слоя соли с последующим смыванием простой водой.

10.3.4 Удаление высолов осуществляется в два этапа: пропиткой водой и очисткой смывочными растворами. Предварительную пропитку очищаемых поверхностей водой выполняют с целью вытягивания солей на поверхность и их растворения. Распыление воды производят через шланг с наконечником, подключенным к водопроводной трубе или насосу, обеспечивающим давление до 4 МПа. При использовании аппарата высокого давления воду подают под давлением от 4 до 20 МПа. В случае удаления высолов с небольших площадей пропитку выполняют вручную с помощью кистей.

10.3.5 Очистка поверхностей смывочными растворами производится по мокрому основанию. Раствор наносится на основание и выдерживается 3–5 мин, затем очищается грубой тканью, одновременно смывая продукты нейтрализации солей водой. При необходимости пропитку и очистку повторяют до полного удаления солей.

10.3.6 Смывочные растворы не должны содержать добавок в виде кислот, должны быть экологически чистыми и не портить других элементов фасада (отливов, водосточных труб, парапетных решеток, козырьков, окрытий, пожарных лестниц, вентиляционных решеток и др.). В противном случае окрасочные покрытия указанных элементов фасадов должны быть восстановлены в соответствии с колерным бланком, выдаваемым Комитетом по градостроительству и архитектуре Санкт-Петербурга.

10.3.7 Для исключения накопления атмосферных осадков в швах и камнях кладки и предотвращения появления нового налета высолов поверхность кладки можно обработать гидрофобным составом (гидрофобизатором). Технологический перерыв между очисткой от солей и пропиткой гидрофобизатором не должен превышать 3–5 мин. Гидрофобизатор наносится в 2–3 слоя с промежуточной естественной сушкой. Особенно тщательно обрабатываются выступы зданий: эркеры, балконные части, арки, т.к. на них воздействие влаги всегда больше, чем на плоские стены.

10.3.8 Гидрофобизаторы должны быть паропроницаемыми, не нарушать влагообмен между фасадом и окружающей средой и обладать водоотталкивающими свойствами.

10.3.9 Для предотвращения замокания кладки лицевого слоя и вытягивания солей следует следить за правильной эксплуатацией и исправностью водоотводящих элементов фасада: парапетов, карнизов, оконных сливов, водосточных труб и др.

11. УСИЛЕНИЕ КЛАДКИ ВНУТРЕННЕГО И ОБЛИЦОВОЧНОГО КАМЕННЫХ СЛОЕВ ПУТЕМ АРМИРОВАНИЯ

11.1 Армирование горизонтальных растворных швов

11.1.1 Армирование кладки облицовочного и внутреннего каменных слоев выполняется в случае:

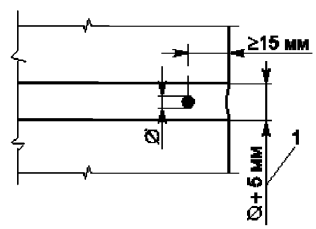
- отсутствия такового по проекту;
- появления признаков образования трещин;
- ремонта кладки, например, путем ее перекладки на участках размораживания и деструкции;
- как альтернативный вариант, позволяющий увеличить расстояние между вертикальными деформационными швами при отсутствии таковых.

11.1.2 Армирование кладки выполняется отдельными стержнями, укладываемыми в штрабы, устроенные в горизонтальных растворных швах. Во внутреннем каменном слое штрабы могут выполняться как в швах кладки, так и в самом кладочном материале. Устройство штраб осуществляется штраборезом и/или с помощью канального долота, дисковых, сабельных и цепных пил. Технология установки армирующих стержней, глубина и длина штраб определяется конструкцией стержня, который может выполняться из арматурной стали периодического профиля, стальных шпилек с резьбой либо стальных спиралей, отвечающих требованиям СП 15.13330.

11.1.3 Для армирования кладки следует применять стержни из коррозионностойких сталей или сталей, защищенных от коррозии. Цинковое покрытие должно наноситься методом гальванизации в ванне.

11.1.4 Армирование кладки допускается осуществлять отдельными стержнями из композиционных материалов на основе базальтовых, углеродных и др. волокон, изготовленными по техническим условиям, утвержденным в соответствии с действующим законодательством и разработанным на основе экспериментальной проверки прочности и трещиностойкости армированной кладки. Устойчивость к коррозии изделий из композиционных материалов, находящихся в растворных швах со щелочной средой, следует определять в соответствии с ГОСТ Р 54923.

11.1.5 Для обеспечения сцепления арматуры с горизонтальными растворными швами толщина последних должна быть больше диаметра арматуры не менее чем на 5 мм, а расстояние между арматурой и боковыми поверхностями кладки не менее 15 мм (рис. 11.1).



1 – для стандартного и легкого растворов

Рисунок 11.1 Защитный слой для арматуры, расположенной в горизонтальных швах

11.1.6 Анкеровку арматуры в строительном растворе можно осуществлять посредством прямых концов стержней либо крюков (рис. 11.2). Анкеровку растянутой арматуры посредством прямых концов стержней не следует применять для гладких стержней диаметром.

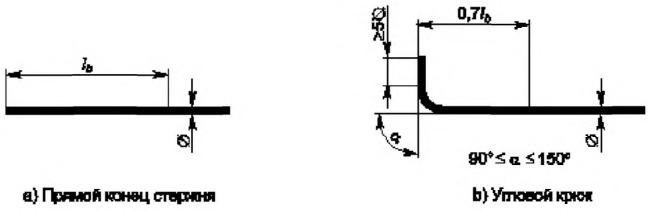


Рисунок 11.2. Анкеровка арматурных стержней в растворных швах

11.1.7 Армирование угловых зон гладкими Г- образными стальными стержнями осуществляется с отгибами на их концах, заанкеренных в предварительно просверленные отверстия. Шаг стержней по высоте должен быть не более 60 см, а их длина не менее 1 м от угла или до вертикального деформационного шва, если он расположен ближе (рис. 11.3).

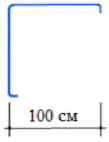
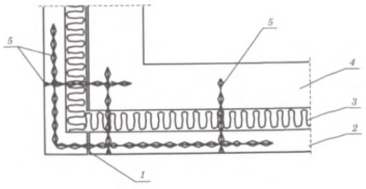


Рисунок 11.3 Г- образные стальные стержни с анкерными отгибами на концах для армирования угловых зон кладки

11.1.8 Не допускается усиление кладки внешними металлическими обоймами, поскольку из-за температурных деформаций металлических полос происходит трещинообразование и локальное раздробление кладки в местах их анкеровки (рис. Б.1).

11.1.9 Армирование в зоне вертикальных деформационных швов может осуществляться специальными спиралеобразными стержнями из нержавеющей стали, которые обладают одновременно высокой прочностью и деформативностью при растяжении [15]. Такая арматура утапливается в предварительно выфрезированные щели в растворных швах и зачеканивается специальным раствором (рис. 11.4).

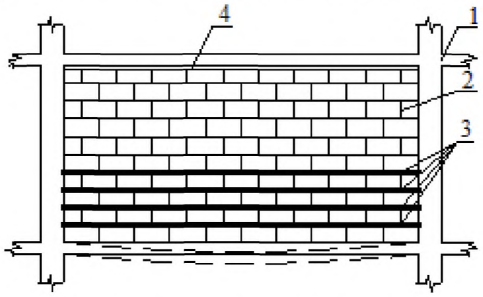


1 – вертикальный деформационный шов, 2 –облицовочный каменный слой, 3 – теплоизоляционный слой, 4 – внутренний каменный слой, 5 – гибкие связи из спиралевидных стержней, 6 – горизонтальная арматура из спиралевидных стержней

Рисунок 11.4. Армирование углов в зоне вертикальных деформационных швов спиралеобразными стержнями

11.1.10 На прямолинейных участках глухих самонесущих стен арматуру располагают в зонах трещин, а также на участках, подверженных трещинообразованию, например, в результате прогибов перекрытий (рис. 11.5). Арматура в этом случае размещается в нижней

зоне стены в горизонтальных швах на высоте равной половине расчетного значения пролета стены или половине расчетного значения рабочей высоты сечения стены.



1 – железобетонный каркас, 2 – каменное заполнение, 3 – горизонтальная арматура, 4 — деформационный шов между стеной и перекрытием

Рисунок 11.5 Армирование самонесущих каменных стен без проемов, возводимых на перекрытиях с чрезмерными прогибами

11.1.11 В стенах с проемами арматуру располагают в зонах концентрации растягивающих напряжений: на подоконных участках и над перемычками (рис. 11.6). Арматурные стержни в этом случае устанавливаются таким образом, что бы их шаг увеличивался по мере удаления от проема. В первых двух рядах кладки стержни устанавливаются в каждом растворном шве, далее через два-три ряда кладки.

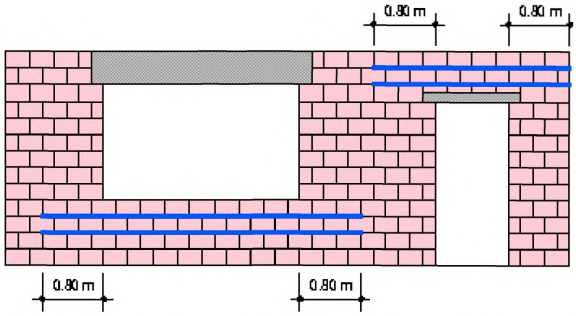


Рисунок 11.6 Горизонтальное армирование стен в зоне оконных и дверных проемов

11.1.12 В местах перепада высоты стен, участки стыковки разновысоких стен рекомендуется армировать в соответствии со схемой показанной на рис. 11.7. В верхней зоне и у опоры в двух рядах кладки стержни устанавливаются в каждом горизонтальном шве, далее через два-три ряда кладки.

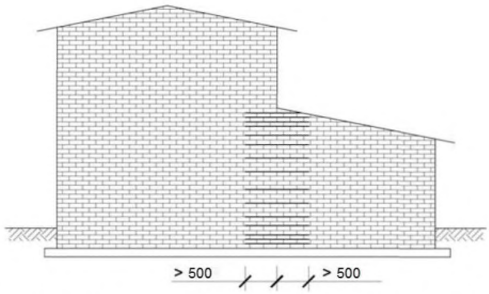


Рисунок 11.7 Армирование участка стыковки стен при перепаде высоты

11.1.13 При невозможности выполнения на прямолинейных участках стен недостающих вертикальных деформационных швов, расстояние между ними можно увеличить путем армирования рассматриваемых участков (таблица 11.1). При этом подбор арматуры возможно произвести по результатам расчетов кладки на растяжение от температурно-влажностных деформаций в соответствии с СТО 36554501-013-2008.

Таблица 11.1. Максимальные расстояния в метрах между вертикальными деформационными швами для армированных и неармированных каменных стен

Материал стен	Толщина стены ≤140мм			Толщина стены >140мм		
	Без армирования	С армированием через 450мм	С армированием через 225мм	Без армирования	С армированием через 450мм	С армированием через 225мм
Кирпич глиняный $\varepsilon^{*} \leq 0,1$мм/м	15	20	>20	15	20	>20
Камни силикатные, бетонные, в т.ч. из легких бетонов $0,1 < \varepsilon^{*} \leq 0,4$мм/м	8	12	14	8	14	16
Примечание. * ε – суммарные значения усадочных и температурных деформаций.						

11.2 Поверхностное армирование композитными сетками

11.2.1 Поверхностное армирование кладки облицовочного и внутреннего каменных слоев с последующим оштукатуриванием выполняется в случае значительных повреждений, когда иные способы ремонта локальных участков не гарантируют повреждений соседних участков либо являются экономически нецелесообразными.

11.2.2 Поверхностное армирование может выполняться по всему фасаду либо на наиболее поврежденных участках стен (рис. 11.8).



Рисунок 11.8. Поверхностное армирование сетками из композитных материалов угловых зон и междуоконных поясов

11.2.3 Поверхностное армирование стен композитными сетками должно выполняться на основе разработанных технологических карт специализированной фирмой, имеющей лицензию на проведение такого рода работ, и сертифицированных в РФ материалов. Предпочтение следует отдавать разработанным в РФ системам.

11.2.4 Проектирование усиления должно осуществляться на основании нормативных документов, который устанавливает требования к расчету каменных конструкций, усиленных или восстановленных системами внешнего армирования композитными материалами, и проектированию указанных систем для усиления или восстановления каменных конструкций из кирпича, камней и блоков, на которые распространяются требования СП 15.13330.

11.2.5 Материалы, применяемые для армирования, должны соответствовать требованиям действующих нормативных документов, иметь сопроводительную документацию, подтверждающую их соответствие нормативным требованиям, включая паспорта качества и (или) протоколы испытаний, и должны подвергаться входному контролю по ГОСТ 24297. Характеристики материалов, составляющих систему внешнего армирования, должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 11.2.

11.2.6 Минимально допустимая прочность кирпича (камня, блока) по прочности на сжатие существующей конструкции, усиливаемой или восстанавливаемой внешним армированием из композитных материалов, должна составлять не менее 5,0 МПа.

11.2.7 Прочностные параметры армирующих сеток, их количество и ориентация волокон относительно растворных швов каменной кладки устанавливаются по результатам расчетов кладки на растяжение от совместного действия температурно-влажностных деформаций, прогиба перекрытия и возможного перекоса стены.

11.2.8 При поверхностном армировании необходимо выполнение предварительных работ по избежанию дальнейшего влияния температурных деформаций и других воздействий на лицевой слой: его разрезка вертикальными и горизонтальными деформационными швами, дополнительная анкеровка к внутреннему слою гибкими связями.

Таблица 11.2. Характеристики материалов, составляющих систему внешнего армирования

Наименование показателя	Значение показателя	Метод контроля
Для холстов, сеток и других тканых материалов из углеволокна		
Прочность, МПа, не менее	1000	ГОСТ 25.601
Модуль упругости, ГПа, не менее	55	ГОСТ 25.601
Коэффициент линейного теплового расширения, °С: - продольный - поперечный	 (-1-0)·10 (22-50)·10	 ГОСТ 15173
Для холстов, сеток и других тканых материалов из стекловолокна		
Прочность, МПа, не менее	520	ГОСТ 11262
Модуль упругости, ГПа, не менее	15	ГОСТ 9550
Коэффициент линейного теплового расширения, °С: - продольный - поперечный	 (6-10)·10 (19-23)·10	 ГОСТ 15173
Для адгезивов*		
Время открытой выдержки	Заявленное значение ±20%	ГОСТ 28780
Жизнеспособность	Заявленное значение ±20%	ГОСТ 27271
Модуль упругости при сжатии, Н/мм, не менее	2000	ГОСТ 9550
Прочность при сдвиге, Н/мм, не менее	10	ГОСТ 14759
Температура стеклования, °С, не менее	40	ГОСТ 32618.2
Коэффициент линейного теплового расширения, °С, не менее	10·10	ГОСТ 15173
Усадка, %, не более	0,1	ГОСТ 18616
Примечание. * Согласно требованиям ГОСТ 32943.		

11.2.9 Перед закреплением армирующих сеток необходимы следующие подготовительные работы:

- поверхность стен (основание) должна быть очищена от грязи, пыли и отслоившихся элементов кирпичной кладки. Очистку поверхности основания следует проводить пескоструйной обработкой или обработкой металлическими щетками;

- дефекты основания (сколы, раковины, лущения, углубления до 5 мм) устраняют с применением ремонтных смесей, выпавшие и выпадающие кирпичи заменяют вычинкой, трещины, а также незаполненные растворные швы затирают ремонтными смесями;

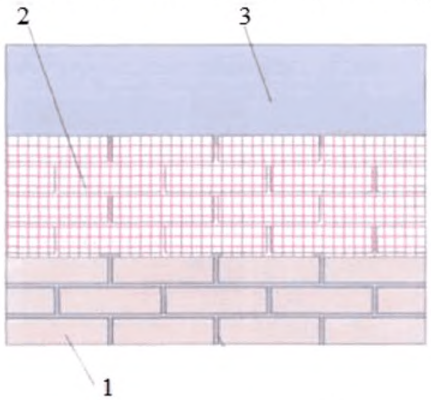
- основание должно соответствовать требованиям по плоскостности: неровность поверхности не должна превышать 5 мм на базе 2 м и 1-2 мм – 0.5 м;

- поверхность основания перед нанесением раствора должна быть обработана грунтовочной эмульсией (адгезивом), прошедшей экспериментальную проверку в лабораторных условиях (табл. 11.2). Запрещается наносить адгезивы на замерзшие или мокрые поверхности основания. Время выдержки для отверждения адгезивов следует принимать не менее 24 часов при температуре выше 20 °С и не менее 36 часов при температуре от 5 °С до 20 °С.

11.2.10 Монтаж системы внешнего армирования из композитных сеток следует выполнять при температуре окружающей среды в диапазоне от 5°С до 35°С при температуре каменной кладки основания выше 5°С и выше точки росы на 3°С.

11.2.11 Оштукатуривание стен, усиленных арматурными композитными сетками, с использованием клеевого паропроницаемого раствора необходимо выполнять в следующей последовательности (рис. 11.9):

- на подготовленное основание наносится слой растворной тиксотропной смеси толщиной 3-5 мм (поставляется вместе с сетками с учетом их совместимости);
- не позднее чем через 2 часа в грунтовочном слое закрепляется композитная сетка с ее окрытием клеевым раствором толщиной не менее толщины композитной сетки;
- после набора прочности штукатурным слоем наносится защитный штукатурный слой толщиной 8-10 мм, поверхность которого подвергается финишной обработке и при необходимости окраске в соответствии с архитектурой фасада. Фактура и цвет финишного слоя должны соответствовать проекту, разработанному на основании утвержденного технического задания на проектирование элементов благоустройства, колерному бланку и согласованы с Комитетом по градостроительству и архитектуре Санкт-Петербурга.



1 – каменная кладка, 2 – сетка из композитных материалов, 3 – штукатурный паропроницаемый слой

Рисунок 11.9. Фрагмент каменной стены, армируемой сетками из композитных материалов

11.2.12 Монтаж второго и последующих слоев сетки (при необходимости) производится в той же последовательности, что и первый слой. Укрывающий слой ремонтного состава наносится только на последний (верхний) элемент системы усиления.

11.2.13 Не допускается приклеивать холсты и сетки на эпоксидных клеях из-за их низкой огнестойкости, паропроницаемости и чувствительности к ультрафиолетовому солнечному воздействию.

11.2.14 При назначении проектной величины адгезии композитного материала с поверхностью кладки должна приниматься фактическая прочность материала наружной поверхности кирпича (камня, блока) по его сечению нетто (без учета имеющихся в нем пустот) и с учетом возможного изменения прочностных свойств по толщине конструкции (вследствие влияния таких факторов, как размораживание, выветривание и т.п.).

11.2.15 Фактическая величина сцепления композитной штукатурки с поверхностью кладки должна контролироваться на объекте методом отрыва.

11.2.16 В случае необходимости обеспечения пожарной безопасности и защиты от повреждений композитных материалов системы внешнего армирования следует предусмотреть устройство защитного слоя из специальных огнеупорных составов.

11.2.17 Расчет огнестойкости конструкций, усиление или восстановление которых выполнено без устройства противопожарной защиты системы внешнего армирования из композитных материалов, следует проводить без учета работы системы внешнего армирования.

12. РЕМОНТ ВЫСТУПАЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ КАМЕННЫХ ФАСАДОВ

12.1 Балконы, козырьки, лоджии и эркеры

12.1.1 Ремонт выступающих элементов каменных фасадов необходимо осуществлять в соответствии с требованиями Постановления Правительства Санкт-Петербурга от 09.11.2016 № 961 [21]. При этом должны соблюдаться следующие требования в отношении эксплуатации и ремонта балконов и лоджий:

- при замене, ремонте, эксплуатации элементов устройства и оборудования балконов и лоджий не допускается изменение их технических характеристик, установленных проектной документацией;

- не допускаются изменение архитектурного решения, нарушение композиции фасада за счет произвольного изменения архитектурного решения, остекления, оборудования балконов и лоджий, устройства новых балконов и лоджий или ликвидации существующих;

- изменение устройства и оборудования балконов и лоджий, не нарушающее архитектурного решения фасада или обоснованное необходимостью его преобразования в рамках реконструкции, капитального ремонта зданий и сооружений, допускается при условии единого комплексного решения на основе архитектурного проекта;

- при эксплуатации и ремонте балконов и лоджий не допускается их произвольное остекление и изменение габаритов, изменение цветового решения, рисунка ограждений и других элементов устройства и оборудования балконов и лоджий, соответствующих общему архитектурному решению фасада;

- не допускаются изменение характера ограждений (цвета, рисунка, прозрачности), несанкционированная реконструкция балконов и лоджий с устройством остекления, ограждающих конструкций, изменением архитектурного решения части фасада, фрагментарная окраска или облицовка участка фасада в пределах балкона или лоджии;

- реконструкция балконов и лоджий, затрагивающая конструктивные характеристики фасада, допускается только на основании заключения технической экспертизы.

12.1.2 В соответствии с требованиями Правил и норм технической эксплуатации жилого фонда (Постановление Государственного Комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 27 сентября 2003 г. № 170) необходимо соблюдать следующие требования:

- не допускается использование балконов, эркеров и лоджий не по назначению, самовольная установка козырьков, эркеров, балконов, лоджий и застройка межбалконного пространства;

- при обнаружении признаков повреждения несущих конструкций балконов, лоджий, козырьков и эркеров работники организаций по обслуживанию жилищного фонда должны принять срочные меры по обеспечению безопасности людей и предупреждению дальнейшего развития деформаций;

- в случае аварийного состояния балконов, лоджий и эркеров необходимо закрыть и опломбировать входы на них, провести охранные работы и принять меры по их восстановлению. Работы по ремонту должны выполняться по проекту.

12.1.3 В соответствии с требованиями п. 7.1.11 СП 54.13330 ограждения лоджий и балконов в зданиях высотой три этажа и более, а также наружная солнцезащита в зданиях I, II и III степеней огнестойкости высотой 5 этажей и более должны выполняться из негорючих материалов.

12.1.4 В соответствии с требованиями п.8.3. СП 54.13330 и ГОСТ 25772 высота ограждений балконов, лоджий, террас, кровли должна быть не менее 1,2 м. Ограждения

должны быть непрерывными, оборудованы поручнями, рассчитанными на восприятие горизонтальных нагрузок не менее 0,3 кН/м.

12.1.5 Ремонтно-восстановительные работы лоджий, балконов и карнизов следует выполнять в соответствии с ГОСТ 25772, содержащим указания по устройству и монтажу ограждений различного вида.

12.1.6 Согласно требованиям СП 54.13330 лоджия или балкон открытого или закрытого типа не должны оказывать дополнительного давления на несущие и ограждающие конструкции здания, в котором они расположены. При их устройстве также важно учитывать требования пожарной безопасности и установленные санитарные нормы.

12.1.7 При ремонте остекления балконов и лоджий, оконных и дверных блоков необходимо соблюдать требования ГОСТ Р 52749 по устройству монтажных паропроницаемых швов.

12.1.8 При ремонте металлических ограждений балконов и лоджий выполняются следующие работы:

- очистка от ржавчины и покрытие влагостойкой краской для наружных работ всех металлических элементов. Цвет окраски должен быть выполнен в соответствии с колерным бланком, выдаваемым Комитетом по градостроительству и архитектуре Сакт-Петербурга;
- замена поврежденных металлических элементов на новые в случае необходимости;
- восстановление анкеровки ограждений в стену при их коррозионном износе и ослаблении анкеровки металлических штырей в стену.

12.1.9 При ремонте каменных ограждений балконов и лоджий:

- устраняются разрушения краев ограждений, например, путем устройства металлических фартуков;
- заделываются трещины между ограждениями и стенами;
- восстанавливается по необходимости штукатурка ограждений и ее окраска; окраска выполняется в соответствии с колерным бланком, выдаваемым Комитетом по градостроительству и архитектуре Сакт-Петербурга;
- при повреждении или неправильном выполнении сопряжений сливов (фартуков) осуществляется их замена с заведением под гидроизоляционный слой и с выносом не менее 5 см.

12.1.10 В балконах и лоджиях с ограждением на всю высоту этажа в целях непроникновения дождевой воды между ограждением и стеной (рис. А.1.15) ремонтируется уплотнение на их стыках.

12.2 Парапеты и карнизы кровли

12.2.1 Необходимость в ремонте парапетов и карнизов кровли возникает в случаях:

- трещинообразования и размораживания каменной кладки, как с внешней стороны, так и со стороны кровли (рис. А.1.14);
- разуплотнения примыкания кровельного ковра к парапету (рис. А.1.14);
- повреждений металлических окрытий (фартуков).

12.2.2 Повреждения каменной кладки парапетов (трещины, размораживание и др.) ремонтируются методами, указанными в разделе 10 настоящих Рекомендаций. Не рекомендуется ремонт поврежденной кладки парапетов путем ее защиты слоем монтажной пены (рис. Б.7).

12.2.3 Ремонт разуплотнения стыка рубероидного ковра с вертикальной плоскостью каменного парапета (рис. А.1.14) в зависимости от его высоты может осуществляться следующими способами:

- доклеиванием рубероидного ковра с устройством металлического фартука согласно рис. 12.1а;

- выполнением горизонтальной штрабы в кладке парапета на высоту минимум 45 см от кровли с заведением в нее рубероидного ковра с окрытием металлическим фартуком;

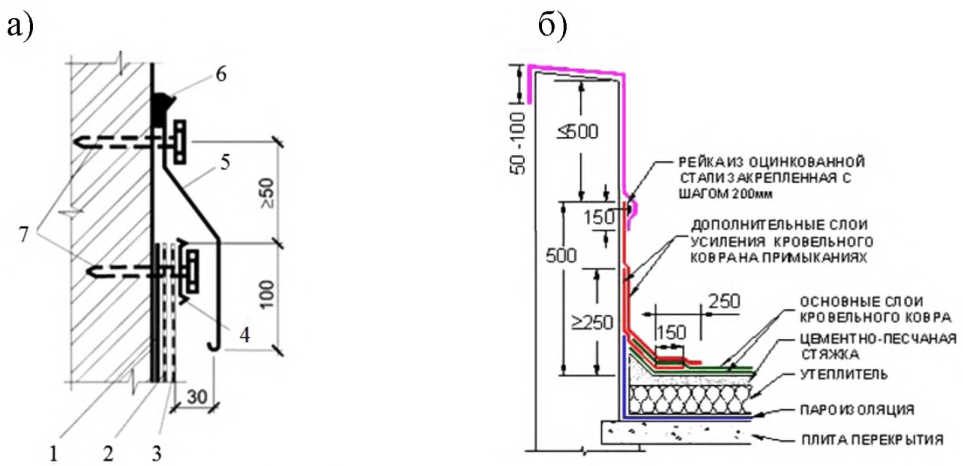
- заведением рубероидного ковра непосредственно на верхнюю плоскость парапета с окрытием металлическим фартуком;

- устройством фартука на всю высоту парапета, закрывающего стык рубероидного ковра с каменной кладкой парапета (рис. 12.1б).

12.2.5 В качестве покрытия парапета (фартука) должны использоваться материалы, устойчивые к атмосферным воздействиям, обладать высокими прочностными характеристиками, легко монтироваться, подходить по размерам и дизайну к парапету (медь, оцинкованная сталь толщиной 3 мм, которая покрывается алюминием или полимерами и др.). Цвет покрытий определяется в соответствии с колерным бланком, выдаваемым Комитетом по градостроительству и архитектуре Сакт-Петербурга.

12.2.6 Покрытие парапета (фартук) выполняется с уклоном по обе стороны парапета либо внутрь кровли (рис.12.1, 12.2) и оснащается капельниками со свесом не менее 5 см по обеим сторонам для отвода дождевой влаги за периметр стен.

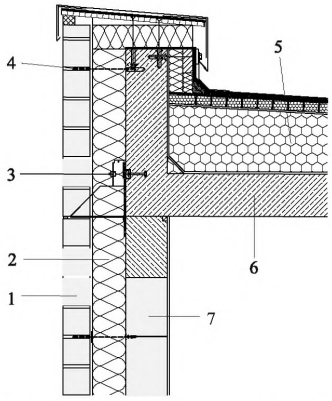
12.2.7 Соединения фрагментов покрытия парапетов (фартуков) должны быть сплошными (без разрывов) и могут быть выполнены фальцеванием или внахлест.



1 – грунтовка, 2 – нижний слой водоизоляционного ковра, 3 – верхний дополнительный слой водоизоляционного ковра, 4 – прижимная планка, 5 – металлический фартук, 6 – герметик, 7 – дюбеля

Рисунок 12.1 Устройство гидроизоляционной защиты каменного парапета

12.2.4 В трехслойных стенах с внутренним железобетонным слоем ремонт парапета рекомендуется выполнять путем его дополнительного утепления согласно схеме рис. 12.2.



1 – облицовочный каменный слой, 2 – теплоизоляционный слой наружной стены, 3 – консоль опирания карнизного участка облицовочного слоя, 4 – анкер 5 – теплоизоляция покрытия, 6 – железобетонное покрытие, 7 – внутренний каменный слой

Рисунок 12.2. Карнизный участок многослойной стены с утепленным парапетом

12.2.8 В качестве крепежных элементов деталей парапета используются саморезы или метизы с уплотнительными шайбами или кольцами. Не рекомендуется использование алюминиевого крепежа из-за их низкой прочности.

12.2.9 Ремонт парапетов необходимо осуществлять специализированной организацией на основе разработанного проекта или типовых решений узлов.

12.3 Подоконники, карнизы и перемычки

12.3.1 Ремонт подоконников выполняется в случаях разрушения подоконной кирпичной кладки, проникновения атмосферной влаги в каменную кладку (рис.12.3), дефектов крепления либо отсутствия водоотливов.



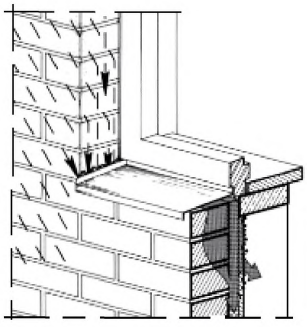


Рисунок 12.3. Зоны проникновения воды в кладку стен через не герметизированные зоны примыкания оконных блоков и водоотливов к стеновому проему

12.3.2 Ремонт разрушенной кладки подоконников осуществляется путем ее вычинки (см. раздел 10 настоящих Рекомендаций).

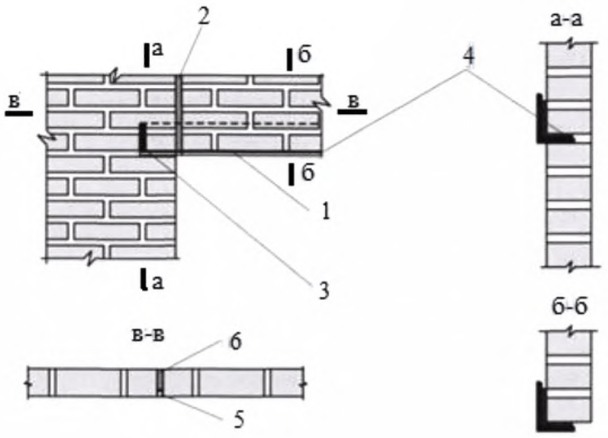
12.3.3 Ремонт поврежденных водоотлививов осуществляется путем восстановления их креплений и герметизации стыков с каменной кладкой и оконными рамами. С наружной части окна водоотлив крепится вглубь оконного профиля самонарезными винтами, а стык дополнительно обрабатывается герметиком. Со стороны откосов водоотлив должен заходить боковыми загибами в стену под откосы либо пространство между загибами или торцевыми накладками заполняться забутовочным шнуром с герметиком.

12.3.4 Монтаж новых водоотливов следует осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ 30971. Водоотливы рекомендуется устанавливать с выступом не менее 5 см и наклоном не менее 5°. С оборотной стороны водоотливы должны быть снабжены шумо- и вибропоглощающими подкладками.

12.3.5 Для водоотливов следует использовать материалы, стойкие к атмосферным и механическим воздействиям (истиранию, царапинам), пылевому загрязнению и ультрафиолетовому излучению: алюминиевые, пластиковые, из оцинкованной стали с дополнительными покрытиями специальными полимерами либо порошковой покраской поверхности. Цвет водоотливов должен быть согласован с Комитетом по градостроительству и архитектуре Сакт-Петербурга.

12.3.6 Для увеличения жесткости конструкции водоотлива рекомендуется использовать опорные кронштейны из экструдированного алюминиевого профиля толщиной не менее 4 мм.

12.3.7 С целью компенсации температурных деформаций металлических перемычек, вызывающих повреждения лицевого каменного слоя (рис. А.1.7), рекомендуется устраивать деформационные швы [3]. Последние выполняются путем прорезки горизонтальных и вертикальных растворных швов в зоне полок и торцов уголков с заполнением прорезей упругими прокладками (рис.12.4).



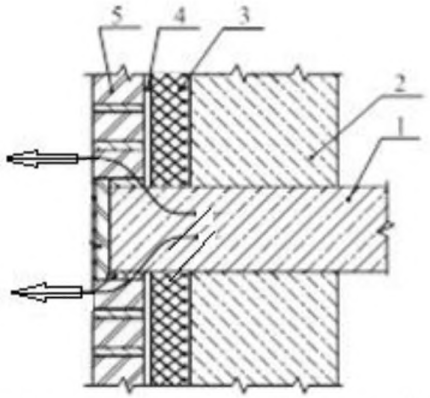
1 – надпроемная перемычка из стального уголка, 2 – деформационный шов, 3 – упругая прокладка между торцом уголка и кладкой, 4 – прокладка (рубероид, гидроизол, фторопласт), 5 – герметик

Рисунок 12.4. Конструкция вертикального деформационного шва в зоне надпроемной перемычки из стального уголка

13. МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ ТЕПЛОВЛАЖНОСТНОГО СОСТОЯНИЯ МНОГОСЛОЙНЫХ КАМЕННЫХ СТЕН

13.1 Улучшение тепловлажностного состояния многослойных каменных стен осуществляется с целью нормализации их температурно-влажностного режима, оказывающего влияние на техническое состояние и долговечность слоев, а также улучшения их теплозащитных свойств в целом.

13.2 Причиной ухудшения температурно-влажностного режима многослойных стен могут быть мостики холода (рис. 13.1), отсутствие вентилируемого зазора и скопление конденсата между слоями, плохая вентиляция помещений и др.



1 – железобетонная плита перекрытия, 2 – внутренний каменный слой, 3 – теплоизоляционный слой, 4 – воздушный зазор, 5 – облицовочный каменный слой

Рисунок 13.1. Мостик холода в зоне сопряжения облицовочного и внутреннего каменного слоев с железобетонными плитами перекрытий

13.3 Теплофизические характеристики и долговечность многослойных каменных стен взаимосвязаны с их температурно-влажностным режимом эксплуатации и влажностью используемых материалов. Нормальное влажностное состояние ограждающих конструкций должно обеспечиваться предотвращением накопления влаги в конструкции за годовой период эксплуатации.

13.4 Фактическое температурно-влажностное состояние многослойных каменных стен устанавливается на основе результатов их обследования (см. п.6.6 и рис. А.1.17, А.1.18 настоящих Рекомендаций).

13.5 При расчетном определении тепловлажностного состояния стен рекомендуется использовать фактические метеоданные по температуре и относительной влажности (или парциальному давлению водяного пара) наружного воздуха исходя из многолетних наблюдений в г. Санкт-Петербурге.

13.6 При оценке влажностного режима ограждающих конструкций используются фактические теплотехнические показатели строительных материалов и изделий, принимаемые на основании результатов обследований (п.6.4 настоящих Рекомендаций).

13.7 Пример расчета влагонакопления в многослойной стеновой конструкции с облицовочным каменным слоем с невентилируемой и вентилируемой воздушной прослойкой между каменными слоями приведен для климатических условий Санкт-Петербурга в Приложении Д Части I РМД 51-25-2015.

13.8 В двухслойных стенах с невентилируемым воздушным зазором происходит снижение теплоизоляционных свойств за счет повышения равновесной влажности части газобетонной кладки, примыкающей к лицевому кирпичному слою, а также снижение срока

службы за счет промерзания зоны примыкания газобетонной кладки к наружному облицовочному слою.

13.9 С целью уменьшения влагонакопления в слоях кладки при наличии вентилируемого воздушного зазора в лицевом слое следует устраивать вентиляционные продухи, суммарная площадь которых определяется из расчета 75 $см^2$ на 20 $м^2$ площади стен, включая площадь окон. Продухи могут быть выполнены путем удаления вертикальных растворных швов в соответствии с указаниями РМД 51-25-2015 «Рекомендации по проектированию и монтажу фасадных систем для нового строительства и реконструкции жилых и общественных зданий в Санкт-Петербурге, Часть I». Для отвода накапливающейся в воздушном зазоре конденсационной влаги нижние продухи выполняются с уклоном относительно дна воздушного зазора. В «пустые» швы целесообразно установить полимерные вентиляционные вставки (рис.13.2).



Рисунок 13.2 Устройство вентиляционных продухов в растворных швах

13.10 При отсутствии вентиляционного зазора между лицевым и внутренними слоями двухслойных и многослойных стен, которые являются ограждением помещений с повышенным влагосодержанием (кухни, ванные помещения и др.) для удаления накапливающейся во внутреннем слое влаги и улучшения микроклимата помещений возможно устройство дополнительных вентиляционных коробов, устраиваемых на всю толщину стены.

13.11 Для предотвращения влагонакопления и последующего размораживания каменной кладки лицевого слоя на технических отапливаемых этажах зданий необходимо обеспечить их эффективное вентилирование с целью удаления чрезмерной влаги путем частичной замены существующих окон вентиляционными декоративными решетками либо путем устройства продухов.

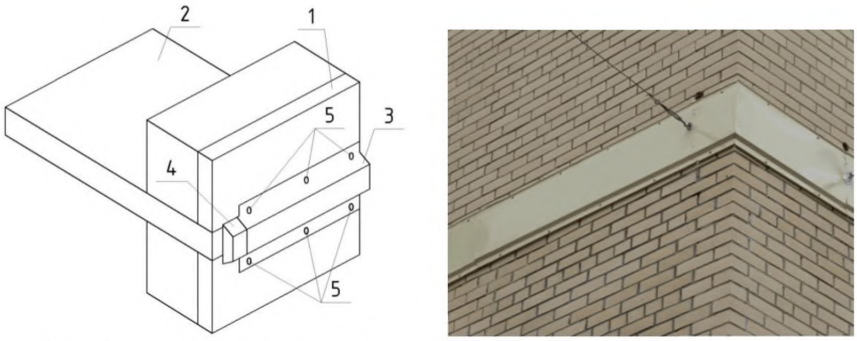
13.12 С целью увеличения сопротивления паропроницанию стен возможно устройство на их внутренней поверхности оклеечной пароизоляции, в первую очередь в помещениях с повышенным влагосодержанием (кухни, ванные помещения и др.). Особенно это актуально для стен с внутренним слоем из газобетонных материалов, склонных к накоплению влаги. При этом во избежание нарушения микроклимата в помещении необходимо устройство дополнительной вентиляции, например, в соответствии с п. 13.10.

13.13 На участках наружных многослойных стен с недостаточным утеплением возможна замена утеплителя путем разборки существующей кладки кирпичной облицовки с ее последующим восстановлением.

13.14 Не допускается заполнение вентилируемого зазора пенополиуретановыми вспенивающимися смесями в двухслойных стенах с целью повышения их теплотехнических свойств – из-за ухудшения паропроницаемости и возможного вывала лицевого слоя от давления вспениваемой массы (рис. А.1.1а).

13.15 С целью устранения мостиков холода (рис.13.1), защиты горизонтальных деформационных швов от прямого воздействия дождя, а также уменьшения температурных напряжений в лицевом слое в местах его опирания на железобетонные перекрытия торцы последних рекомендуется защищать декоративными карнизами. Целесообразность такого решения должна быть обоснована расчетом температурно-влажностного режима конструкции в годовом цикле эксплуатации.

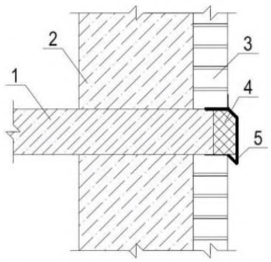
13.16 В случае совмещения лицевого слоя стены с плоскостью торцов плит перекрытий возможно устройство декоративных карнизов согласно схеме рис. 13.3. При этом для устранения потоков тепла между лицевым слоем и перекрытием (рис. 13.1) утелитель должен охватывать участки кладки, расположенные непосредственно над и под перекрытием. Для предотвращения попадания дождевой воды под защитный профиль его нижняя кромка должна иметь слезник, а пространство между верхней кромкой и лицевым слоем заполнено герметиком (возможно осаживание верхней кромки на герметике в выфрезерованной в горизонтальном растворном шве штрабе).



1 – лицевой слой стены, 2 – перекрытие, 3 – защитный стальной либо пластиковый профиль с герметиком, 4 – теплоизоляция, 5 – элементы крепления к стене

Рисунок 13.3. Облицовка торцов перекрытий декоративным карнизом

13.17 При ремонте торцов перекрытий с отслоившейся штукатуркой либо керамической облицовкой (рис. А.1.12) устройство декоративных карнизов возможно согласно схеме рис. 13.4 (с расчетным обоснованием температурно-влажностного режима). Форма профиля карниза, его фактура и цвет должен быть согласованы с Комитетом по градостроительству и архитектуре Сакт-Петербурга [21].



1 – железобетонное перекрытие, 2 – внутренний слой стены, 3 – облицовочный каменный слой, 4 – вкладыш из экструдированного пенополистирола, 5 – водоотлив из коррозионностойкой жести либо атмосферостойких пластиковых профилей

Рисунок 13.4. Облицовка выступающих торцов плит перекрытий теплоизоляционным декоративным карнизом с капельником

14. ПРИМЕНЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ФАСАДНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ РЕМОНТА МНОГОСЛОЙНЫХ КАМЕННЫХ СТЕН

14.1 Демонтаж облицовочного каменного слоя

14.1.1 Необходимость в демонтаже облицовочного каменного слоя возникает:

- при его восстановлении в случаях частичного обрушения либо наличия признаков возможного лавинообразного обрушения (рис. А.1.1, А.1.2);
- при его полной неремонтопригодности;
- при необходимости замены либо ремонта утеплителя, расположенного между облицовочным и внутренним каменными слоями.

14.1.2 Демонтаж облицовочного каменного слоя зданий с круглогодичной эксплуатацией следует производить (кроме аварийных ситуаций) в период положительных температур наружного воздуха.

14.1.3 В процессе демонтажа облицовочного слоя необходимо защищать внутренние слои стен от атмосферных воздействий ветро-влагозащитными мембранами.

14.1.4 Способ восстановления демонтированного облицовочного слоя устанавливается на основе технико-экономического обоснования в зависимости от площади демонтированных участков фасада, особенностей применяемых технологий, архитектурных соображений и др.

14.1.5 Возможны следующие способы ремонта демонтированного облицовочного каменного слоя:

- его полное восстановление в первоначальном виде в соответствии с требованиями СП 15.13330 и рекомендациями Части I РМД 51-25-2015;
- устройство защитной облицовки в виде навесной фасадной системы с утеплителем и воздушным зазором (применяется для ремонта больших по площади участков фасадов зданий, например, торцевых стен без оконных проемов);
- устройство теплоизоляционной композитной системы с наружным штукатурным слоем (СФТК).

14.1.6 Демонтаж и восстановление облицовочного каменного слоя должен осуществляться специализированной организацией на основании разработанного проекта.

14.2 Устройство теплоизоляционной композитной системы с наружным штукатурным слоем

14.2.1 Теплоизоляционные композитные системы с наружным штукатурным слоем могут применяться в случае демонтажа облицовочного каменного слоя либо как один из способов его ремонта, когда другие способы ремонта являются технически либо экономически неэффективными (см. разделы 10, 13).

14.2.2 Монтажные работы по обустройству стен фасадной теплоизоляцией осуществляются в соответствии с проектной документацией на выполнение изоляционно-облицовочных работ.

14.2.3 Работы по монтажу конструкций фасадной теплоизоляции должны выполняться организацией, имеющей соответствующую лицензию и специалистов, прошедших обучение по выполнению соответствующих работ у организации-разработчика конструкции фасадной теплоизоляции или ее официального представителя.

14.2.4 Следует применять решения теплоизоляционных композитных систем с наружным штукатурным слоем, имеющих подтверждение пригодности на право применения на территории РФ и прошедших натурные огневые испытания по ГОСТ 31251

в аккредитованных лабораториях. Все элементы фасадной теплоизоляции должны быть сертифицированы.

14.2.5 До монтажа фасадной теплоизоляции необходимо выполнить ремонтно-восстановительные работы, обеспечивающие требуемую несущую способность облицовочного каменного слоя: установку дополнительных гибких связей, заделку трещин, перекладку размороженных участков кладки и др. (см. раздел 10).

14.2.6 В соответствии с требованиями СП 15.13330 и рекомендациями Части I РМД 51-25-2015 необходим статический расчет облицовочного каменного слоя на ветровую нагрузку и опрокидывание с учетом дополнительной нагрузки от смонтированной теплоизоляционной композитной системы.

14.2.7 Работы по устройству теплоизоляции проводятся в следующей последовательности:

- подготовка поверхности стен;
- приготовление клеевой массы;
- монтаж первого ряда теплоизоляции с применением цокольных планок;
- установка последующих рядов теплоизоляции с соблюдением правил перевязки швов;
- устройство теплоизоляции вокруг оконных и дверных проемов;
- устройство теплоизоляции в местах завершения системы;
- устройство температурных и деформационных швов;
- армирование углов здания, оконных и дверных проемов уголковыми элементами;
- приготовление базового армирующего состава;
- нанесение базового армирующего состава и установка армирующей стеклосетки на оконные и дверные откосы;
- нанесение базового армирующего состава и установка стеклосетки на поверхность теплоизоляционного слоя;
- выравнивание поверхности базовым армирующим составом;
- нанесение антивандального армирующего слоя для первых этажей зданий;
- нанесение грунтовочного состава на базовый армирующий слой;
- нанесение декоративной штукатурки и/или окрасочного покрытия.

14.2.8 Толщина утеплителя теплоизоляционной композитной системы должна назначаться из следующих условий:

- работы облицовочного каменного слоя при температурах, предотвращающих накопление в нем конденсата из-за смещения точки росы наружу фасада;
- минимализации температурных деформаций в облицовочном каменном слое, способствующих образованию трещин, размораживанию кладки и других повреждений (см. Раздел 5).

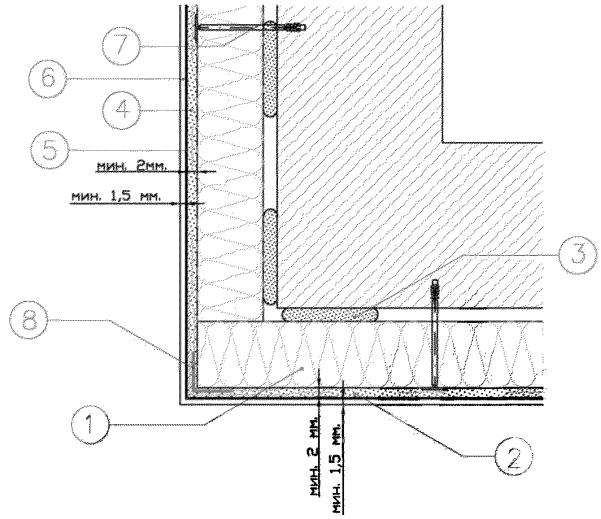
14.2.9 В качестве утеплителя следует использовать негорючие, экологичные и жесткие минераловатные плиты, обладающие высокой паропроницаемостью и обеспечивающие стабильность и долговечность наносимого на них тонкого армированного штукатурного слоя.

14.2.10 В цокольной части здания, контактирующего с отмосткой, в качестве теплоизоляционного слоя рекомендуется использовать плиты из экструдированного пенополистирола.

14.2.11 Монтаж плит утеплителя осуществляется путем их закрепления к стене с помощью (рис. 14.1):

- полимерцементного клеевого состава, воспринимающего нагрузку от собственного веса теплоизоляционной композитной системы (клей наносится с отступом от края плиты сплошной полосой шириной примерно 5-6 см и пятью-шестью точками по 8-10 см равномерно по остальной поверхности утеплителя);

- тарельчатых полимерных дюбелей, воспринимающих в основном ветровую нагрузку (из расчета 6-8 штук на 1 м^2 на плоских участках и 10-12 штук в угловых зонах стен). При этом дюбели должны быть заглублены в толщу бетонных стен на 35-50 мм, в кладку из полнотелого кирпича – на 50 мм, в кладку из пустотного кирпича и легкобетонных блоков – на 90 мм. Используются высокопрочные дюбели с распорными элементами из металла, не подверженного воздействию коррозионных процессов, а также пластмассовые (полиамидные, стеклопластиковые и др.).



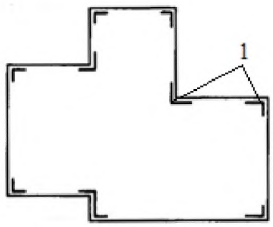
1 – теплоизоляционный слой, 2 – штукатурный слой, 3 – клеящая смесь, 4 – армирующая сетка из стекловолокна, 5 – подкладочная штукатурка, 6 – тонкая структурная штукатурка, 7 – тарельчатый дюбель для монтажа термоизоляции, 8 – угловой профиль с сеткой

Рисунок 14.1. Утепление облицовочного каменного слоя

14.2.12 При установке теплоизоляционного слоя необходимо обеспечить плотное прилегание плит друг к другу и к стене. Теплоизоляционные плиты устанавливаются на плоскость стены вразбежку с соблюдением правил перевязки швов. Общая площадь воздухопроницаемых щелей в местах стыка плит не должна превышать 5% площади поверхности фасада.

14.2.13 Оштукатуривание плит утеплителя необходимо осуществлять многослойной паропроницаемой (не акриловой) штукатуркой. В первый базовый слой клеевого штукатурного состава толщиной около 4-5 мм равномерно утапливается щелочестойкая сетка из стекловолокна поверхностной плотностью 140-190 г/м^2 с перехлестом полотнищ на ширину 10 см. Поверх выполненного слоя наносится выравнивающий штукатурный слой 1-2 мм методом «мокрое по мокрому», а затем фасадный декоративный слой. Фактура и цвет декоративного слоя должны соответствовать проекту, разработанному на основании утвержденного технического задания на проектирование элементов благоустройства, колерному бланку и согласованы с Комитетом по градостроительству и архитектуре Сакт-Петербурга.

14.2.14 Во избежание трещинообразования штукатурного слоя в угловых зонах (рис. Б.8) последние укрепляются дополнительным слоем армирующей или бронированной сетки, или же сеткой в комбинации со специальными угловыми профилями. Укладка армирующей сетки без углового профиля ведется с нахлестом минимум 40 см, т. е. по 20 см двойного слоя сетки с каждой стороны наружного угла (рис. 14.2).



1– дополнительные армирующие сетки

Рисунок 14.2. Армирование штукатурного слоя на углах стен

14.2.15 В угловых зонах дверных и оконных проемов для предотвращения трещинообразования штукатурки выполняется дополнительной армирование косынками из стеклотканевой сетки размером 35×20 см под углом 45° (рис. 14.3).

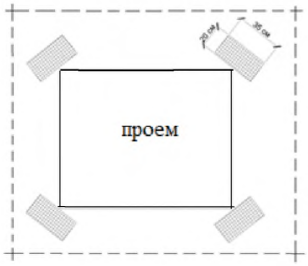
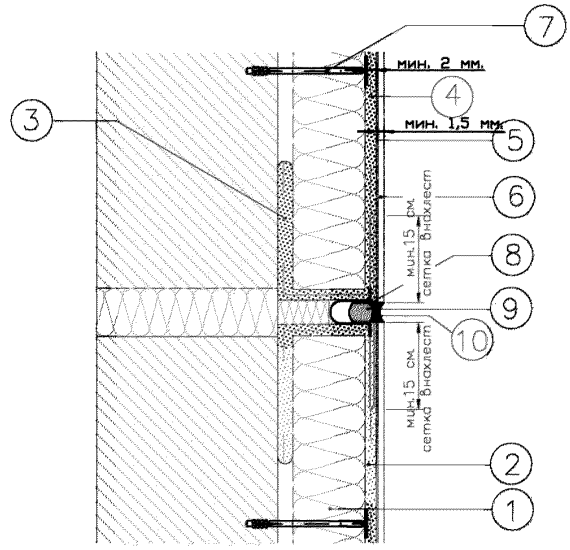


Рисунок 14.3. Дополнительное армирование штукатурного слоя в угловых зонах оконных и дверных проемов

14.2.16 Армирование штукатурки первого этажа, как наиболее подверженной механическим воздействиям, необходимо осуществлять в 2 слоя. Кроме того, в нижней части система утепления должна быть укреплена горизонтальным металлическим цокольным профилем.

14.2.17 Швы между системой утепления и неутепляемыми элементами конструкций здания должны быть герметизированы.

14.2.18 Для предотвращения образования от температурных деформаций трещин в штукатурном слое на больших участках стен необходимо устраивать деформационные швы, особенно при сопряжении элементов из различных материалов и на месте существующих деформационных швов в стенах (рис. 14.4). Для их устройства можно использовать специальные U-образные элементы или цокольные профили, прикрепленные к стене вертикально.



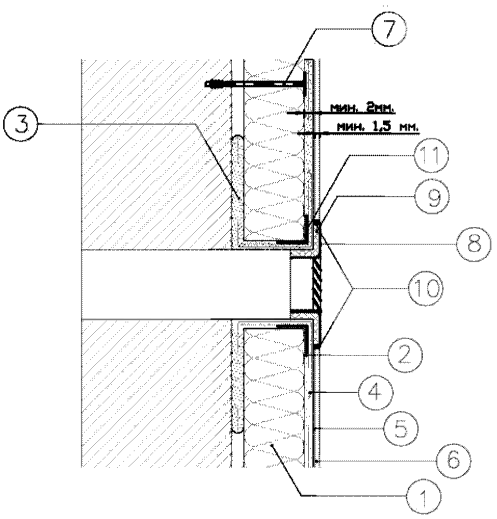
1 – теплоизоляционный слой, 2 – клеящая смесь, 3 – клеящая смесь, 4 – армирующая сетка из стекловолокна, 5 – подкладочная штукатурка, 6 – тонкослойная структурная штукатурка, 7 – тарельчатый дюбель для монтажа термоизоляции, 8 –расширительный профиль с армирующей сеткой, 9 – расширительная лента, 10 – силиконовая масса

Рисунок 14.4. Устройство температурно-деформационного шва

14.2.19 Отделку цоколя рекомендуется выполнять из материалов повышенной прочности и декоративности, допускающих их очистку и мытье (например, из лицевого кирпича, плит из натурального или искусственного камня, керамической плитки и др.). Вид отделки, ее фактура и цвет должны соответствовать проекту, разработанному на основании утвержденного технического задания на проектирование элементов благоустройства, колерному бланку и согласованы с Комитетом по градостроительству и архитектуре Сакт-Петербурга.

14.2.20 Места расположения кронштейнов, крепления водосливов, примыканий и инженерных выходов необходимо герметизировать.

14.2.21 В случае неблагоприятного изменения после доутепления температурно-влажностного режима в жилых и других помещениях рекомендуется устройство дополнительной вентиляции в виде сквозных продухов, размещенных на всю толщину стены (рис. 14.5).



1 – теплоизоляционный слой, 2 – клеящая смесь, 3 – клеящая смесь, 4 – армирующая сетка из стекловолокна, 5 – подкладочная штукатурка, 6 – тонкослойная структурная штукатурка, 7 – тарельчатый дюбель для монтажа термоизоляции, 8 – вентиляционная решетка, 9 – монтажная пена, 10 – силиконовая масса, 11 – угловая планка с сеткой

Рисунок 14.5. Устройство сквозных продухов на всю толщину стены

14.3 Устройство навесных фасадных систем

14.3.1 Устройство навесных фасадных систем должно осуществляться на основе разработанного проекта. В соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ от 27.12.1997 г. № 1636 «О правилах подтверждения пригодности новых материалов, изделий, конструкций и технологий в строительстве», навесная фасадная система должна пройти техническую оценку, а ее пригодность к применению в строительстве должна быть подтверждена Техническим свидетельством ФАУ «ФЦС» Минстроя РФ. Вид отделки, фактура и цвет навесных фасадных систем должны соответствовать проекту, разработанному на основании утвержденного технического задания на проектирование элементов благоустройства, колерному бланку и согласованы с Комитетом по градостроительству и архитектуре Сакт-Петербурга.

14.3.2 Перечень навесных фасадных систем, имеющих подтверждение пригодности на право применения на территории РФ, приводится на сайте (gost.e-ecolog.ru еречень НФС, прошедших натурные огневые испытания по ГОСТ 31251 в аккредитованных лабораториях, приведен на сайте (gost.e-ecolog.ru

14.3.3 В случае демонтажа облицовочного каменного слоя между навесной фасадной системой и внутренним каменным слоем должен располагаться слой теплоизоляции с ветрозащитной мембраной и вентилируемой прослойкой (см. Часть I РМД 51-25-2015).

14.3.4 Перед установкой НФС следует произвести проверку несущей способности и деформативности плит перекрытий, включая их консольные участки, с учетом действительной прочности бетона и арматуры после многолетней эксплуатации.

14.3.5 Перед установкой НФС с креплением к внутренним железобетонным стенам следует произвести проверку несущей способности опорных кронштейнов.

14.3.6 Не допускается крепление направляющих элементов подконструкции к облицовочному и внутреннему каменным слоям поэтажно опертых многослойных стен.

Опирание направляющих должно осуществляться только на торцы междуэтажных перекрытий, в связи с чем их длина должна быть на высоту этажа.

14.3.7 Крепление направляющих к торцевым участкам перекрытий следует осуществлять на участках между термовкладышами.

14.3.8 При устройстве навесных фасадных систем без демонтажа облицовочного каменного слоя необходимо соблюдение следующих условий:

- устранение в облицовочном слое повреждений, которые могут привести в процессе дальнейшей эксплуатации к прогрессирующему разрушению (вывалов кирпича, выпучивания и т.п.);

- доутепление облицовочного каменного слоя в соответствии с п. 14.2 с целью минимизации его температурно-влажностных деформаций и предотвращения размораживания;

- применение теплоизоляционных плит с высокой паропроницаемостью;

- обеспечение достаточной несущей способности и деформативности перекрытий для восприятия дополнительной нагрузки от утеплителя и навесной фасадной системы;

- обрамления оконных и дверных проемов не должны сопрягаться с облицовочным каменным слоем.

14.3.9 При устройстве навесных фасадных систем без демонтажа облицовочного каменного слоя не рекомендуется использование в качестве защитной облицовки трехслойные сэндвич-панели, прикрепляемые непосредственно к облицовочному каменному слою, из-за их низкой паропроницаемости и передаваемых на облицовочный каменный слой усилий, вызванных короблением сэндвич-панелей от внешних температурных воздействий (рис. Б.9).

15. ДЕФЕКТЫ И РЕМОНТ НАВЕСНЫХ ФАСАДНЫХ СИСТЕМ

15.1 Виды дефектов и повреждений

15.1.1 Панели и плиты облицовочного слоя:

- обрушение облицовки из-за дефектов ее крепления к подоблицовочному каркасу (рис. В.1, В.2) или иных причин (рис. В.3, В.4);

- коробление и трещинообразование из-за стесненных условий при температурно-влажностных деформациях (рис. В.7, В.8);

- разрушение из-за повышенного влагопоглощения и низкой морозостойкости;

- повреждения металлических кассет в результате механических воздействий (рис. В.6).

15.1.2 Коррозия тонкостенных металлических конструкций фасада, эксплуатируемых в закрытом для наблюдения состоянии, в результате:

- электрохимической коррозии за счет применения соединений элементов из разнородных металлов, например, алюминия и оцинкованной стали;

- коррозии элементов конструкции фасада (кронштейнов, головок болтов, тарельчатых дюбелей-гвоздей) находящихся в непосредственном контакте с минераловатным утеплителем на фенольном связующем (средняя скорость коррозии углеродистой стали во влажной минераловатной плите – 70 мкм/год, цинка – 15 мкм/год и алюминия – 0,5 мкм/год);

- воздействия агрессивной среды в вентилируемом зазоре, обусловленной оседанием пыли и конденсата водяных паров, содержащих агрессивные агенты атмосферы, испарением влаги под воздействием восходящего потока воздуха в зазоре.

15.1.3 Расшатывание крепежных элементов из-за ветровой нагрузки, знакопеременных температурных и влажностных воздействий.

15.1.4 Увлажнение теплоизоляционного слоя (рис. В.10).

15.1.5 Вывалы фрагментов навесной фасадной системы вследствие ненадежного крепления подоблицовочного каркаса к несущей стене (рис. В.9).

15.1.6 Разрушение в результате пожара (рис. В.11).

15.2 Причины повреждений, связанные с проектированием

15.2.1 При проектировании имеют место несовершенства:

- статических и прочностных расчетов, в которых не всегда учитываются осадки и перекос здания, повышенное местное отрицательное давление ветра в углах здания и его пульсационная составляющая, гололедные нагрузки, необходимая компенсация температурно-влажностных деформаций элементов системы и др.;

- учета фактической прочности материала стен, на которые крепят навесную фасадную систему;

- теплотехнических расчетов по подбору толщины слоя теплоизоляции, которые не всегда достоверно учитывают теплотехническую неоднородность конструкции, например, теплопотери через металлические кронштейны;

- расчетов циркуляции воздуха в вентилируемой воздушной прослойке с целью соблюдения баланса, обеспечивающего беспрепятственный и эффективный воздушный поток по всей внутренней поверхности стены.

15.2.2 При разработке проекта не всегда учитываются реальные характеристики степени агрессивности атмосферной среды предполагаемого района строительства, влияющей на скорость коррозионного износа основных несущих металлических элементов и металлических покрытий (скорость коррозии углеродистой стали в открытой городской

атмосфере составляет около 50 мкм/год, цинковых покрытий 3-5 мкм/год, алюминия 0,5-1,0 мкм/год).

15.2.3 Проектная документация не всегда содержит конструктивные решения, позволяющие навесной фасадной системе длительное время сохранять требуемые эксплуатационные показатели, в том числе и предусматривающие защиту в местах ее примыкания к элементам здания – парапеты, оконные проемы, балконы и т.д.

15.2.4 Применение разнородных металлических элементов в одной конструкции, приводящее к возникновению контактной и щелевой коррозии.

15.2.5 Применение облицовочных материалов с недостаточной атмосферной стойкостью при действии расчетных положительных и отрицательных температур. Применение недостаточно паропроницаемой гидро-ветрозащиты теплоизоляционного слоя в виде каширированных плит или мембран.

15.2.6 Нарушение существующих нормативных требований, согласно которым навесные фасадные системы должны проходить обязательные пожарные испытания, на которых определяется максимальная высота применения системы и ее пожарная пригодность.

15.3 Причины повреждений в процессе производства работ

15.3.1 Дефекты монтажа опорных кронштейнов:

- монтаж кронштейнов на неподготовленном основании при установленном визуально повреждении;

- монтаж кронштейнов без натурных испытаний на вырыв крепёжных элементов с целью определения диаметра и глубины их анкеровки в закрепляемую конструкцию в зависимости от ее материала (кирпич, бетон), особенно при креплении фасадных конструкций к стенам из ячеистобетонных блоков;

- использование перфораторов (вместо низкооборотных дрелей) для сверления отверстий под дюбели в стенах из щелевого кирпича или пустотелых блоков, а также зданий с трёхслойными железобетонными панелями. Сверление отверстий под дюбели ближе, чем в 25 мм к ложковому шву кладки, ближе 60 мм − к тычковому шву, а также ближе 100 мм от края стены или от соседнего отверстия, либо сверление отверстий в самих растворных швах;

- несоблюдение минимально допустимых расстояний (не менее 100 мм) от оси анкерного болта (или дюбеля) до грани каменной конструкции (наружный угол, оконный откос и т.д.) и глубины их анкеровки (не менее 50 мм в бетоне, 80 мм в кирпиче и 100 мм в легком бетоне);

- отказ от использования теплоизоляционных паронитовых или других, предусмотренных Техническим свидетельством, прокладок между стеной и кронштейнами при их монтаже – в результате прямого контакта, например, с поверхностью бетонной стены, кронштейны быстро корродируют, что в итоге сказывается на долговечности фасада;

- замена рекомендованных производителем фасада кронштейнов на более дешевые и отличающиеся по своим характеристикам альтернативные варианты. Не предназначенные для навесных фасадных систем кронштейны либо не обладающие необходимой несущей способностью во всём диапазоне внешних условий, либо дополнительно нарушающие свойства фасада, увеличивая площадь сечения «мостиков холода», снижая эффективность удаления водяных паров из толщи теплоизоляции и т.п. Некачественные кронштейны могут также привести к деформациям поверхности фасада, вследствие неравномерного распределения нагрузки.

15.3.2 Дефекты монтажа направляющих:

- монтаж повреждённых направляющих;

- монтаж способом, создающим начальное напряжение в элементах каркаса навесных фасадных систем (натяжением или изгибом);

- монтаж без устройства температурного зазора между смежными направляющими, из-за чего конструкция не имеет возможность компенсировать температурные деформации, возникающие при суточных и сезонных перепадах температур. Это приводит к внутренним напряжениям в материале облицовки и несущей конструкции и появлению трещин и разрушению облицовки;

- нарушение установленной проектом схемы крепления направляющих к кронштейнам;

- крепление направляющих к другим элементам каркаса в краевую зону (при расстоянии от оси крепёжного элемента до края каркаса менее 2,5 диаметра);

- отсутствие антикоррозийной защиты участков направляющих элементов, подвергшихся механической обработке в условиях стройплощадки (распилов, прорезки отверстий);

- использование вместо стальной подконструкции с порошковой окраской алюминиевой подконструкции, которая может оказаться небезопасной при пожаре, поскольку температура в подфасадном пространстве может превышать температуру плавления алюминия.

15.3.3 Дефекты монтажа теплоизоляционных плит:

- отсутствие плотного прилегания утеплителя к стене с образованием пустот между стеной и плитой;

- наличие незаполненных зазоров величиной более 2 мм между смежными теплоизоляционными плитами;

- применение теплоизоляционных плит, имеющих механические повреждения;

- слишком большой промежуток времени (более 15 суток) между монтажом утеплителя и покрытием его ветро-гидрозащитной мембраной, защищающей слой теплоизоляции от атмосферных воздействий;

- применение однослойной схемы утепления вместо двухслойной с «шахматным» перекрытием стыков нижнего ряда плит утеплителя;

- недостаточное количество (менее 5-7 шт/м^2) и глубина анкеровки тарельчатых анкеров, крепящих плиты утеплителя (а также ветро-гидрозащитные мембраны) к стенам;

- применение утеплителей, обладающих низкой огнестойкостью, паропроницаемостью и прочностью, например, пенополистирола.

15.3.4 Дефекты монтажа ветро-гидрозащитной мембраны и устройства вентилируемого зазора:

- установка ветро-гидрозащитной мембраны поверх направляющих профилей, с примыканием к элементам облицовки, а также с наличием разрывов;

- применение возгораемых ветро-гидрозащитных мебран;

- нарушение требуемой толщины или перекрытие вентилируемой воздушной прослойки, в результате чего влага оседает на внутренней поверхности облицовки и разрушает утеплитель, а зимой образуется наледь;

- отсутствие вообще либо недостаточное количество продухов в цокольной зоне фасада, например в местах установки горизонтальных цокольных профилей.

- попадание строительного мусора в воздушный зазор между теплоизоляционными плитами и облицовкой.

15.3.5 Дефекты монтажа облицовочных плит и панелей:

- применение способов крепления, приводящих к вибрации при ветровых воздействиях;

- применение некачественного крепежа облицовки к подсистеме, особенно тяжелых керамогранитных плит;

- нарезка облицовки с полимерным покрытием при помощи абразивного круга, что приводит к появлению трещин, заломов и повреждению покрытия;

- отсутствие продолговатых пазов в фиброцементных плитах и металлических кассетах в местах их креплений к направляющим для компенсации деформаций вследствие суточных и сезонных перепадов температуры (рис. В.7, В.8);

- установка элементов вплотную, без зазоров или с меньшими зазорами, чем предусмотренные проектом (рис. В.5);

- установка крепёжных элементов от края облицовки на расстоянии менее допустимого;

- монтаж фиброцементных плит с повышенной влажностью.

15.3.6 Некачественные сопряжения со смежными элементами:

- отсутствие герметика в узлах сопряжений, что проводит к попаданию влаги в утеплитель и его увлажнению (рис. В.10);

- крепление светопрозрачных и дверных конструкций к элементам навесных фасадных систем;

- отсутствие требуемой антикоррозионной защиты конструкций, исключающей контактное соединение материалов, образующих «гальваническую пару».

15.3.7 Некачественное устройство цокольной части фасада:

- отсутствие стартовых горизонтальных профилей для утеплителя в цокольной части здания;

- отсутствие либо недостаточное сечение продухов в зоне вентилируемого зазора;

- примыкание цокольной части непосредственно к тротуару, что ограничивает приток воздуха в вентилируемый зазор, например, в результате заноса снегом, а также способствует механическим повреждениям НФС (рис. В.3).

15.3.8 Использование неквалифицированной рабочей силы и подрядчиков.

15.4 Причины повреждений в процессе эксплуатации

15.4.1 Отсутствие регулярных осмотров и косметических ремонтов вентилируемого фасада здания.

15.4.2 Установка на облицовку дополнительных устройств, в частности, систем кондиционирования.

15.4.3 Самовольное удаление облицовочных плит, например, с целью водоотвода с лоджий и балконов (рис. В.4).

15.4.4 Шумовые эффекты (вибрация, гул, дребезжание) из-за недостаточно закрепленых композитных кассет при порывах ветра либо за счёт попадания внешних воздушных потоков в подфасадный зазор вследствие выпадения из навесной фасадной системы отдельных облицовочных элементов.

15.4.5 Случайные механические воздействия – наезд на фасад транспортных средств, падение деревьев, вандализм и др. (рис. В.3).

15.4.6 Локальные повреждения элементов НФС – при незначительных пожарах, монтаже рекламных конструкций, сплит-систем, реконструкционных работах.

15.4.7 Полные повреждения при пожаре (рис. В.11).

15.4.8 Повреждения при сильной осадке здания, когда в результате деформаций подконструкции происходит разрушение большой части фасада.

15.5 Обследование навесных фасадных систем

15.5.1 Плановые обследования фасадов следует производить как общие, в ходе которых проводится осмотр фасада в целом, так и частичные, которые предусматривают осмотр отдельных элементов фасада. Общие обследования должны проводиться два раза в год: весной и осенью. Результаты обследования технического и санитарного состояния фасадов оформляются актом, который является основанием для определения видов и объемов работ по их текущему и капитальному ремонту [21].

15.5.2 При обследовании металлических конструкций навесных фасадных систем необходимо определить качество металла, из которого изготовлены конструкции, то есть установить марку металла, соответствие свойств металла стандарту и его расчетные характеристики. Исходными материалами для оценки качества металла являются рабочие чертежи и сертификаты на металл, метизы, а также нормативные документы, действовавшие в период возведения объекта.

15.5.3 Для жилых зданий высотой более 75 м, для общественных зданий высотой более 50 метров, а также особо сложных и уникальных зданий необходим мониторинг за состоянием навесных фасадных систем.

15.5.4 В ходе проведения тепловизионного контроля качества теплозащитных свойств ограждающих стен выявляются зоны с повышенной температурой наружной поверхности, свидетельствующей о недостаточных теплозащитных характеристиках стен на данных участках.

15.5.5 Определяется наличие утеплителя между внутренним и наружным слоями, качество его укладки, в том числе наличие зазоров между слоями, его влажность и плотность.

15.5.6 Обследования креплений кронштейнов к несущим конструкциям с выборочными испытаниями на вырыв.

15.5.7 Обследования должны проводиться специализированными организациями по договорам с организациями, осуществляющими управление зданиями.

15.6 Ремонт навесных фасадных систем

15.6.1 Различают следующие основные виды ремонта навесных фасадных систем [22]:

- текущий ремонт фасадов, который выполняется в случаях: очистки и герметизации швов цокольной части; штучной замены облицовки (не более пяти единиц) на идентичный материал; утраты облицовки фасада (керамической плитки, керамогранита – до пяти шт.); повреждения, утраты и выветривания примыканий, соединений и стыков отделки фасадов; повреждения, утраты окрытий элементов и деталей фасада единично или полностью; повреждения, утраты покрытий, отливов единично или на всем объекте; ремонта технических металлических конструкций; гидроизоляции и ремонта балконов и козырьков фасадов.

- капитальный ремонт, предствляющий собой комплекс работ по окраске, замене и восстановлению архитектурных деталей, элементов декора фасадов и конструктивных элементов, а также технического оборудования фасадов (водосточных труб).

Текущий и капитальный ремонт фасадов осуществляются в том числе на основании колерного бланка фасадов, выдаваемого Комитетом по градостроительству и архитектуре Сакт-Петербурга в срок, не превышающий 30 дней после поступления от заявления лица, на которого возложены обязанности по содержанию фасадов.

15.6.2 По степени значимости способы усиления и ремонта навесных фасадных систем могут быть следующими:

- замена облицовки с согласованием ее вида, фактуры и цвета в Комитете по градостроительству и архитектуре Сакт-Петербурга [21];
- ремонт подоблицовочной конструкции;
- ремонт опорных кронштейнов;
- восстановление облицовки, например, в случае пожара, с согласованием с Комитетом по градостроительству и архитектуре Сакт-Петербурга [21].

15.6.3 Основные этапы ремонта включают:

- подготовительные работы, включающие приобретение необходимых материалов;
- проведение демонтажа поврежденных частей и деталей;
- частичная или полная замена/монтаж нового слоя утеплителя фасада;
- частичная или полная замена поврежденных частей несущей конструкции фасада;
- устранение трещин, протечек и других дефектов;
- восстановление облицовки фасада и придание ему эстетичного вида с согласованием в Комитете по градостроительству и архитектуре Сакт-Петербурга [21].

15.6.4 Основной перечень выполняемых ремонтных работ включает:

- замену выпавших либо поврежденных облицовочных плит, например, из керамогранита, выполняемую по проекту либо колерному бланку, согласованному с Комитетом по градостроительству и архитектуре Сакт-Петербурга проекту [21];
- укрепление или замену композитных или металлических панелей;
- укрепление или замену ослабленных кронштейнов и направляющих;
- ремонт гидроизоляции фасада (восстановление гидроизоляции, устранение протечек);
- ремонт теплоизоляции фасада (восстановление теплоизоляционного слоя);
- восстановление декоративного поверхностного слоя облицовки по согласованию с Комитетом по градостроительству и архитектуре Сакт-Петербурга [21];
- антикоррозионную обработку металлических несущих элементов подоблицовочного каркаса.

Примечание: выбор способов ремонта определяется в зависимости от конструктивной схемы навесных фасадных систем и в соответствии с основными положениями по производству работ и системе контроля качества, приведенными разработчиками для каждой конструктивной схемы (перечень НФС, имеющих подтверждение пригодности на право применения на территории РФ, приводится на сайте (gost.e-ecolog.ru и в библиографии Части I РМД 51-25-2015).

15.6.5 Повреждения облицовочных плит заделывают различными мастиками и составами, в том числе, на основе жидкого стекла, канифоли, цементно-известковой смеси и др. в зависимости от вида облицовочных плит. После очистки и ремонта поверхность облицовочных плит следует обработать средствами, создающими на ней защитную оболочку. Для этого используются средства на основе пчелиного воска, растворы, вступающие в химическое взаимодействие с природным камнем, пропитывающие растворы с последующей полимеризацией и т.п.

15.6.6 Плиты с дефектами, не подлежащими восстановлению, заменяются в соответствии с инструкцией разработчика системы. Для замены одной из панелей необходимо точно обозначить размеры поврежденного участка, найти изделие соответствующего размера и произвести замену с использованием того же крепежа, что и при монтаже всего фасада. Образцы, цвет и фактура заменяемых облицовочных плит и панелей необходимо согласовывать с Комитетом по градостроительству и архитектуре Сакт-Петербурга [21].

15.6.7 Для исключения вибрации облицовочных панелей могут применяться упругие прокладки, которые закрепляют на направляющих под облицовкой.

15.6.8 Ремонт ослабленных опорных кронштейнов, подвергнутых коррозии, чрезмерным деформациям, а также элементов их крепления к основанию (дюбелей, анкерных винтов) осуществляется путем их замены на новые либо установкой дополнительных кронштейнов.

15.6.9 Ремонт ослабленных креплений (болтов, заклепок или саморезов), соединяющих вертикальные и горизонтальные профили (направляющие) с опорными кронштейнами осуществляется путем их замены на новые либо установкой дополнительных креплений.

15.6.10 Ремонт ослабленных вертикальных и горизонтальных профилей (направляющих) осуществляется путем их замены на новые.

15.6.11 При обрушении фрагментов навесного вентилируемого фасада (рис.В.9) либо его повреждении пожаром (рис.В.11) производится его полное восстановление с ремонтом основания, к которому крепится фасад.

15.6.12 Ремонт навесных фасадных систем осуществляется на основе согласованого с Комитетом по градостроительству и архитектуре Сакт-Петербурга [21] проекта, в котором должны быть учтены рекомендации по их эксплуатации и ремонту, содержащиеся в каталогах разработчиков навесных фасадных систем. К ремонту фасадов привлекаются специализированные бригады, которые оснащены необходимым современным оборудованием, имеют специальные подъёмники, а в особых случаях альпинистское снаряжение. Ремонт осуществляется по договорам с организациями, осуществляющими управление зданиями.

15.6.13 При разработке проекта ремонта навесных фасадных систем поверочные прочностные расчеты их несущих элементов (опорных кронштейнов, направляющих и креплений) следует выполнять в соответствии с указаниями разработчиков конструкции фасадов и рекомендаций Части I РМД 51-25-2015 «Рекомендации по проектированию и монтажу фасадных систем для нового строительства и реконструкции жилых и общественных зданий в Санкт-Петербурге».

15.6.14 Ремонт навесных фасадных систем можно проводить поэтапно, с введением в площадь ремонта только тех участков, где произошли поломки или повреждения общей конструкции.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Александровский С. В. Долговечность наружных ограждающих конструкций. М.: НИИСФ РААСН, 2004.
2. Бедов А.И., Габитов А.И. Проектирование, восстановление и усиление каменных и армокаменных конструкций. М.: Издательство АСВ, 2008.
3. Ищук М. К. Отечественный опыт возведения зданий с наружными стенами из облегченной кладки. М.: РИФ «Стройматериалы», 2009.
4. Ищук М.К., Фролова И.Г. Усиление каменных конструкций // Промышленное и гражданское строительство. 2006. № 8.
5. Ищук М.К. Проблемы норм по проектированию каменных конструкций. Строительные материалы. №4 2010.
6. Ищук М. К. Причины дефектов наружных стен с лицевым слоем из кирпичной кладки // Жилищное строительство. 2008. № 3.
7. Гроздов В.Т. О недостатках существующих проектных решений навесных наружных стен в многоэтажных монолитных железобетонных зданиях // Труды ВИТУ «Дефекты зданий и сооружений». С.-Петербург, 2003.
8. Кузнецов А.В. Утепление узлов сопряжения стен с диском перекрытия в монолитных домах // Жилищное строительство. 2013. № 8.
9. Корниенко С.В., Ватин Н.И., Петриченко М.Р., Горшков А.С. Оценка влажностного режима многослойной стеновой конструкции в годовом цикле // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2015. № 6(33).
10. Лобов О.И., Ананьев А.И. Долговечность облицовочных слоев наружных стен многоэтажных зданий с повышенным уровнем теплоизоляции // Строительные материалы. 2008. № 4.
11. Лифшиц Д.В., Павлова М.О., Простяков А.В. Технологии современного строительства последнего десятилетия // Технологии строительства. 2009. № 1.
12. Орлович Р.Б., Зимин С.С. Ремонт кирпичного лицевого слоя в современных каркасно-монолитных зданиях // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2014. № 8(23).
13. Орлович Р.Б., Деркач В.Н. Повреждение каменного лицевого слоя в зоне сопряжения с железобетонными перекрытиями // Инженерно-строительный журнал. 2015. № 8.
14. Павлова М. О., Моськина О. Ю., Пыхяла Я. Э. Современные исследования и разработки способов ремонта, реконструкции, реставрации и мониторинга каменных конструкций в России и Европе // Технологии строительства. 2009. № 3.
15. Рекомендации по ремонту кирпичной облицовки наружных стен зданий по технологии BIT-STATIKAL с применением комплектных изделий. АО «НИЦ Строительство», Москва, 2016/
16. Физдель И.А. Дефекты в конструкциях, сооружениях и методы их устранения. 3-е издание. М., 1987.
17. Рекомендации по усилению каменных конструкций зданий и сооружений. М.: ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко, 1984.

18. Рекомендации по обследованию и оценке технического состояния крупнопанельных и каменных зданий. М.: ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, 1988.

19. Пособие по обследованию строительных конструкций зданий. М.: АО «ЦНИИПромзданий», 2004.

20. Рекомендации по проектированию навесных фасадных систем для нового строительства и реконструкции зданий. М.: Москомархитектуры, 2002.

21. Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 09.11.2016 № 961 « О правилах благоустройства территории Санкт-Петербурга и внесении изменений в некоторые простановления правительства Санкт-Петербурга».

22. Рекомендации по проектированию навесных фасадных систем с вентилируемым воздушным зазором для нового строительства и реконструкции зданий. Утверждены указанием Москомархитектуры от 18.02.2002 г. № 20

23. ТР 161-5 Технические рекомендации по проектированию, монтажу и эксплуатации навесных фасадных систем от 09.03.2005.

24. Ведомственные строительные нормы 58-88(р). Положение об организации и проведению реконструкции, ремонта и технического обслуживания зданий объектов коммунального и социально-культурного назначения.

25. Здания с монолитными железобетонными несущими конструкциями. Наружные стены из легкобетонных блоков с облицовкой кирпичом. Технические решения, ЦНИИЭП жилища, 2005.

26. Техническое свидетельство о пригодности новой продукции для применения в строительстве на территории Российской Федерации № 3167-11 (наименование продукта: Системы крепления Halfen GmbH для облицовки фасадов кирпичной кладкой). М.: Министерство регионального развития Российской Федерации, 2011.

27. Рекомендации по проверке и учету воздухопроницаемости наружных ограждающих конструкций жилых зданий. М.: ЦНИИЭП жилища, 1983.

28. Альбом технических решений по применению базальтовой сетки ГРИДЕКС в строительстве (методическое пособие по проектированию). М.: АО НИЦ «Строительство», 2016.

29. Каталог продукции «Анкерные химические системы BIT». М., 2009.

30. Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 14.09.2006 г. № 1135 «Правила содержания и ремонта фасадов зданий и сооружений в Санкт-Петербурге».

31. Техническое свидетельство № 4909-16 «Плиты ИЗОВЕР Штукатурный Фасад и ИЗОВЕР Лайт из минеральной (стекляной) ваты на синтетическом связующем».

32. Правила и нормы технической эксплуатации жилого фонда (утверждены Постановлением Государственного Комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 27 сентября 2003 г. № 170).

33. Рекомендации по составу и содержанию документов и материалов, представляемых для технической оценки пригодности продукции. «Фасадные теплоизоляционные системы с воздушным зазором». М.: Госстрой России. 2004.

34. Фасады. Материалы и технологии. ООО «Стройинформ». Москва, 2006.

35. Закон Санкт-Петербурга от 23.12.2015 №891-180 «О благоустройстве в Санкт-Петербурге».

36. Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 31 января 2017 г. № 40 «Об утверждении Правил благоустройства территории Санкт-Петербурга в части, касающейся эстетических регламентов объектов благоустройства и элементов благоустройства».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Наиболее распространенные дефекты и повреждения многослойных каменных стен

А.1. Лицевой и внутренний каменные слои

а)





б)





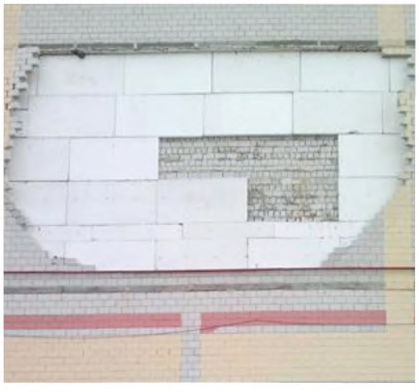




Рисунок А.1.1 Обрушение облицовочного каменного слоя из-за его недостаточного опирания, отсутствия горизонтальных деформационных швов, отсутствия либо не достаточного количества гибких связей: а – на участках с железобетонным внутренним слоем, б – на участках с каменным внутренним слоем

а)



б) **в)**



Рисунок А.1.2. Выпучивание облицовочного слоя из-за отсутствия горизонтальных деформационных швов, отсутствия либо недостаточного количества гибких связей: а – в зоне простенков, б – в зоне сопряжений с балконными плитами, в – в зоне железобетонных перекрытий



Рисунок А.1.3. Образование вертикальных и/или наклонных трещин в угловых зонах из-за отсутствия или недостаточного их армирования, отсутствия вертикальных деформационных швов



Рисунок А.1.4. Образование вертикальных и/или наклонных трещин из-за отсутствия или неправильного устройства вертикальных деформационных швов в зоне перепада высот, отсутствия или недостаточного армирования кладки в этой зоне





Рисунок А.1.5. Вертикальные угловые трещины в зоне выхода плит лоджий вследствие разности деформаций в перевязанном сечении кладки из-за различных условий ее опирания



Рисунок А.1.6. Вертикальные и наклонные трещины на прямых участках стен в угловых зонах оконных проемов вследствие различных деформаций кладки в межоконных поясах и простенках и отсутствия ее армирования



Рисунок А.1.7. Вертикальные и наклонные трещины в зоне железобетонных и стальных перемычек вследствие разности их температурных деформаций и каменной кладки



Рисунок А.1.8. Разрушение кладки лицевого слоя в зоне перемычек в результате образования трещин и последующего размораживания



Рисунок А.1.9. Трещины в каменных парапетах кровли из-за отсутствия или недостаточного армирования кладки, отсутствия вертикальных деформационных швов





Рисунок А.1.10. Раздробление каменной кладки в уровне междуэтажных перекрытий с полным опиранием облицовочного слоя (с выпуском плит перекрытий или с металлическими уголками) из-за отсутствия горизонтальных деформационных швов





Рисунок А.1.11. Раздробление каменной кладки в уровне междуэтажных перекрытий с неполным опиранием облицовочного слоя (с транзитными участками) из-за отсутствия горизонтальных деформационных швов





Рисунок А.1.12. Отслоение штукатурки и декоративной облицовочной плитки с торцов монолитных железобетонных перекрытий с полным опиранием облицовочного каменного слоя



Рисунок А.1.13. Разрушение кладки облицовочного каменного слоя в результате ее размораживания



Рисунок А.1.14. Разрушение каменной кладки парапетов кровли в результате ее размораживания



Рисунок А.1.15. Намокание облицовочного каменного слоя в зоне лоджий, балконов, подоконников и перекрытий

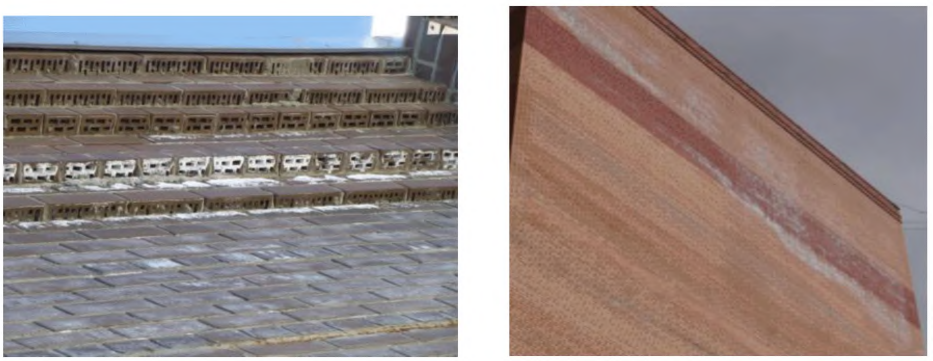






Рисунок А.1.16. Образование высолов и потемнений на поверхности каменного облицовочного слоя



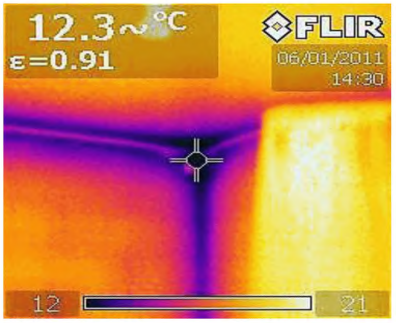


Рисунок А.1.17. Увлажнение внутри помещений из-за недостаточной теплоизоляции или протечек

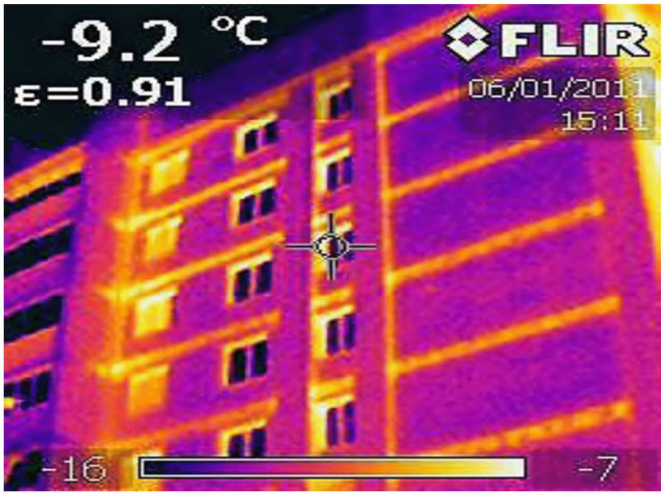


Рисунок А.1.18. Теплопотери через торцы железобетонных плит перекрытий и перемычки



Рисунок А.1.19. Образование трещин во внутреннем каменном слое

А.2. Дефекты производства работ

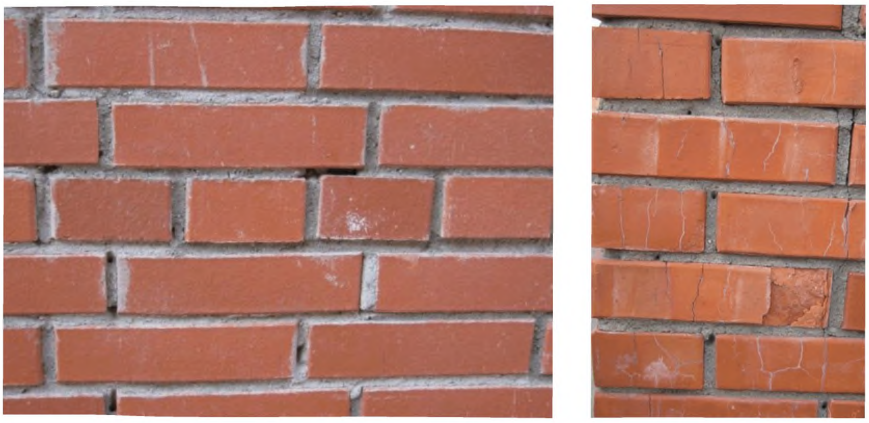


Рисунок А.2.1. Не полное заполнение горизонтальных и вертикальных растворных швов кладки (пустошовка)



Рисунок А.2.2. Заполненные строительным раствором щели пустотных кирпичей



Рисунок А.2.3. Опирание облицовочного слоя на тычковые ряды без заполнения торцов плит перекрытий кирпичом и устройства отливов

а) **б)**



Рисунок А.2.4. Неправильная герметизация горизонтальных деформационных швов с внешней стороны облицовочного каменного слоя: а - заполнение кладочным раствором вместо податливого герметика, б - отсутствие герметика



Рисунок А.2.5. Ненадежное крепление лицевого каменного слоя к внутренней железобетонной стене с помощью гибких связей



Рисунок А.2.6. Некачественный монтаж слоя теплоизоляции



Рисунок А.2.7. Нарушение сплошности теплоизоляционного слоя в зоне примыкания окон





Рисунок А.2.8. Отсутствие вентилируемой воздушной прослойки между облицовочным слоем и внутренним слоем из газобетонных блоков

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)
Нерекомендуемые способы ремонта многослойных каменных стен



Рисунок Б.1. Укрепление участков облицовочного слоя с трещинами металлическими обоймами



Рисунок Б.2. Герметизация трещин монтажной пеной или неатмосферостойкими мастиками



Рисунок Б.3. Прорезка вертикальных деформационных швов не на всю толщину облицовочного каменного слоя



Рисунок Б.4. Ремонт облицовочного слоя с докомпановкой (заменой) разрушенных участков кладкой, отличающейся физико-механическими свойствами и цветом от основной кладки, без устранения причины разрушений или усиления фасада



Рисунок Б.5. Установка чрезмерно жестких на сдвиг в плоскости стены и выступающих наружу металлических ремонтных связей, соединяющих облицовочный и внутренний каменные слои



Рисунок Б.6. Оштукатуривание поврежденного облицовочного слоя



Рисунок Б.7. Ремонт поврежденной размораживанием кладки парапетов кровли путем нанесения слоя монтажной пены



Рисунок Б.8. Дополнительное утепление фасада с оштукатуриванием тонким слоем без усиления армирования в угловых зонах здания



Рисунок Б.9. Защита поврежденного облицовочного каменного слоя сендвич – панелями с низкой паропроницаемостью и высокой деформативностью при внешних температурных воздействиях



Рисунок Б.10. Установка защитных полимерных сеток, предотвращающих падение поврежденной кладки облицовочного каменного слоя без устранения причин повреждения и воостановления кладки

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(справочное)
Дефекты и повреждения навесных фасадных систем



Рисунок В.1. Разрушение керамогранитной облицовки в местах штыревых креплений





Рисунок В.2. Обрушение облицовки из керамогранита из-за слабого крепления



Рисунок В.3. Разрушения облицовки из керамогранита в цокольной части здания из-за механических воздействий

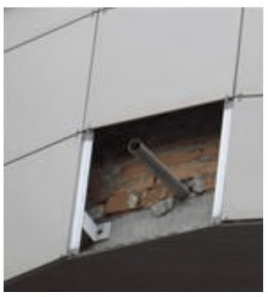


Рисунок В.4. Локальное удаление керамогранитной плитки с целью устройства водоотвода с лоджии



Рисунок В.5. Смещение металлических кассетных плит и неодинаковые зазоры между ними

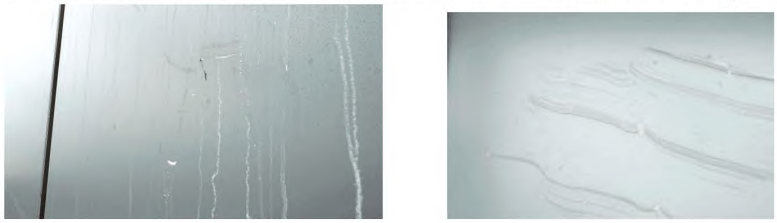


Рисунок В.6. Механические повреждения облицовочных металлических кассет



Рисунок В.7. Коробление металлических облицовочных плит из-за осутствия температурных пазов в местах крепления к металлическим направляющим



Рисунок В.8. Коробление и растрескивание фиброцементных плит из-за осутствия температурных пазов в местах крепления к металлическим направляющим



Рисунок В.9. Вывал фрагмента навесной фасадной системы с металлической облицовкой вследствие ненадежного крепления подоблицовочного каркаса к основанию (каменной стене)



Рисунок В.10. Отсутствие ветровлагозащитной мембраны и увлажнение теплоизоляционного слоя



Рисунок В.11. Возгорание фасада вследствие применения горючих ветровлагозащитных мембран и композитных облицовочных кассет

gost.e-ecolog.ru