Тема №42: «Контроль качества штукатурных работ. Дефекты штукатурки. Причины и их устранение»

СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
| Введение………………………………………………………………………. | 3 |
| 1. Штукатурка. Назначение. Разновидность штукатурки. Контроль качества штукатурных работ………………………………………………... | 5 |
| 2. Техническое обследование зданий и сооружений перед капитальным ремонтом и реконструкцией. Дефекты штукатурки. Причины и их устранение……………………………………………………………………. | 10 |
| 3. Экспертное обследование зданий и сооружений……………………….. | 24 |
| Список литературы………………………………………………………….. | 32 |

**Введение**

В настоящее время имеется большое количество методик по инженерному обследованию зданий различного назначения, выпущенных различными организациями. Несмотря на такое многообразие, все они имеют одно общее свойство - в них, как правило, рассматриваются только вопросы натурных обследований строительных конструкций зданий. Это связано с тем, что в период 70-90-х годов прошлого столетия заказчиками таких работ являлись различные производственные предприятия и задачей натурных обследований являлось, в основном, определение состояния несущих и ограждающих конструкций зданий. Результатами таких работ пользовались, как правило, эксплуатационные службы для проведения ликвидации аварийного состояния строительных конструкций.

В последние годы значительно вырос объем реконструкции и технического перевооружения предприятий, зданий и сооружений. При этом одной из главных задач является экономия материальных и энергетических ресурсов. Одной из особенностей современных натурных обследований стало более тесное сотрудничество с технологами, проектировщиками и специалистами по инженерному оборудованию зданий, а основными заказчиками и потребителями результатов работ стали инвесторы и проектные организации. В этом случае необходимый объем сведений можно получить при проведении только комплексных обследований, охватывающих более широкий круг вопросов.

В ряде случаев реконструкция зданий связана с их перепрофилированием. При этом в существующем объеме здания размещается новое технологическое оборудование, имеющее свои особенности. В этом случае помимо работ по определению несущей способности каркаса на новые нагрузки требуется определение фактической пожарной безопасности здания. Проведение такой работы необходимо и по причине существенных изменений в нормативной базе, что требует выявления соответствия объемно-планировочных и конструктивных решений здания, а также систем пожаротушения этим новым нормам.

Реконструкция здания с его надстройкой или другими изменениями объемно-планировочных решений требует также получения сведений о существующих системах инженерного оборудования. Это оценка состояния коммуникаций, обследования тепловых и энергетических вводов в здание, выявление соответствия существующих теплоэнергетических мощностей предполагаемым изменениям здания.

Появление еще одного нового вида обследовательских работ связано с проблемой экономного расходования тепло- и энергоресурсов. При реконструкции существующего здания эта проблема решается, в основном, двумя путями.

*Первый* - увеличение теплотехнических свойств ограждающих конструкций, соответствующих новым, более высоким нормативным требованиям.

*Второй* - совершенствование систем инженерного оборудования здания.

Выбор оптимального решения реконструкции здания с наименьшими энергозатратами при его эксплуатации достигается энергоаудитом - проведением теплотехнических обследований ограждающих конструкций и инженерных систем и технико-экономическим сравнением их эффективности.

Комплексные обследования реконструируемых зданий должны включать следующие разделы:

- обследование эксплуатационной среды;

- обследование состояния несущих и ограждающих конструкций;

- обследование систем инженерного оборудования и проведение энергоаудита;

- оценку противопожарной безопасности реконструируемого здания.

Исходя из такого широкого круга вопросов, решаемых при комплексном обследовании реконструируемых зданий, существенно изменяется и состав участников обследований. В этом случае группа обследователей тоже должна стать комплексной, т.е. в нее должны войти специалисты по изучению микроклимата помещений, инженеры по оценке состояния несущих и ограждающих конструкций, специалисты по обследованию систем инженерного оборудования и по противопожарной безопасности зданий.

1. Штукатурка. Назначение. Разновидность штукатурки. Контроль качества штукатурных работ

Штукатуркой называется отделочный слой на поверхности различных конструктивных элементов зданий, стен, перегородок, перекрытий, колонн и др., выравнивающий эти поверхности или придающий им определенную форму или фактуру. Для отделки поверхностей применяют различные виды штукатурок в зависимости от назначения, материала, из которого выполнены конструктивные элементы, и условий, в которых они будут находиться во время эксплуатации.

**Назначение штукатурки.**

Штукатурка имеет санитарно-техническое, защитно-конструктивное и декоративное назначение. **Санитарно-техническое назначение** штукатурки заключается в получении ровных и гладких поверхностей конструкций здания, подготовленных под окраску и облицовку, для устранения возможности оседания на них пыли и облегчения очистки от загрязнения.

Поверхности бетонных элементов сборных конструкций заводского изготовления с чистой гладкой поверхностью оштукатуриванию не подлежат. **Защитно-конструктивное назначение** штукатурки ограждающих и несущих конструкций зданий заключается в защите конструкций от вредных воздействий сырости, повышении сопротивления теплоотдаче, уменьшении звукопроводности, защите от действий химических веществ. Штукатурка должна удовлетворять климатическим условиям района строительства, противопожарным требованиям, температурно-влажностному режиму помещения, технологическим требованиям производств, а также защищать строительные конструкции от действия агрессивных сред. В соответствии с этим применяется ряд штукатурок специального назначения - гидроизоляционные, акустические и др. **Декоративность** штукатурки заключается в создании специальной фактуры на поверхности штукатурного слоя путем подбора состава раствора по материалу (заполнитель и вяжущее) и цвету, способа его нанесения и последующей обработки отделочного слоя различными инструментами и приспособлениями.

**Наиболее часто применяют штукатурки следующих видов:**

**- цветные** - на известково-песчаных растворах с добавлением пигментов для их окраски; поверхность их обрабатывают в полупластичном состоянии под шероховатую и рельефную фактуру камней;

 **- каменные** - декоративные штукатурки на цементных растворах с каменной крошкой;

**- терразитовые** - с поверхностью, обработанной в полусухом состоянии под гладкую или слегка рельефную структуру;

- сграффито - двух-, трех- или многоцветный орнаментальный рисунок на оштукатуренной поверхности, получаемый процарапыванием и соскабливанием тонких цветных слоев штукатурки.

**Разновидности штукатурки в зависимости от рода оштукатуриваемой поверхности.**

Отделка штукатуркой разного рода поверхностей требует различных материалов и способов предварительной подготовки этих поверхностей. Мокрая штукатурка по камню делается обыкновенно известковым или сложным раствором при отделке внутренних кирпичных поверхностей и цементным раствором по бетонным поверхностям с предварительной насечкой при недостаточной шероховатости поверхности. В том и другом случае в растворы входят различные заполнители и добавки в зависимости от назначения и условий эксплуатации оштукатуриваемых поверхностей. Сухая штукатурка по камню крепится путем приклейки тыльной стороны листов специальными мастиками, которые наносят на основание в виде отдельных клеящих марок и маяков, а также гвоздями к предварительно устроенному деревянному каркасу или на шурупах к специальным алюминиевым конструкциям. Мокрая штукатурка по дереву делается из известково-гипсового раствора с добавками. Листы сухой штукатурки к деревянным поверхностям крепят шурупами или тонкими гвоздями с широкими шляпками, утапливаемыми в лист. Штукатурка по металлической сетке или армированная штукатурка применяется при необходимости создания штукатурного слоя на откосе отделываемой конструкции и делается на основе жесткого металлического каркаса по перегородкам, стенам, металлическим балкам и др. Такой каркас выполняется также при заделке борозд для скрытой прокладки трубопроводов, при создании утолщенных наметов свыше 20 мм, при отделке штукатуркой выступающих бетонных, кирпичных и деревянных архитектурных деталей (карнизов, тяг, поясков и т.п.), при оштукатуривании стыков поверхностей конструкций из разнородных материалов (деревянных с кирпичными, бетонными и др.), стыков дверных коробов со стенами и перегородками. Металлическая сетка армирует штукатурку, чем предупреждается появление трещин на ней по линии таких стыков.

**Разновидности штукатурки по способу выполнения.**

Все виды штукатурки можно разделить на две принципиально отличные друг от друга по производству работ группы. К первой, основной и наиболее распространенной, группе относится мокрая, или монолитная штукатурка, ко второй - сухая штукатурка. **Мокрая** штукатурка создается нанесением на обрабатываемую поверхность штукатурного раствора, **сухая** - облицовкой обрабатываемых поверхностей отдельными листами, изготовленными на специальных заводах.

Недостатки мокрой штукатурки заключаются в длительности и трудоемкости выполнения, продолжительности сроков затвердевания и просыхания раствора, большим количеством влаги в помещении. Все это неизбежно продлевает срок сдачи объекта в эксплуатацию.

Преимуществом мокрой штукатурки является монолитная связь с оштукатуриваемой поверхностью, при которой закрываются щели, имеющиеся в конструкции, и не образуются щели между конструкцией и штукатуркой; при монолитной штукатурке обеспечивается бесшовность, возможность придания поверхности любой формы, а также использования ее во влажных помещениях.

Мокрая штукатурка универсальна и в ряде случаев незаменима, ее используют для отделки и внутренних и наружных поверхностей. Сухая штукатурка более индивидуальна в отношении производства работ: ее выполнение не связано с потерей времени на затвердевание и сушку; работа может производиться менее квалифицированными рабочими; к последующей отделке можно приступать немедленно после обивки поверхностей листами сухой штукатурки и заделки швов между ними. Однако сухая штукатурка пригодна только для отделки внутренних поверхностей здания в сухих помещениях и уступает мокрой штукатурке по эксплуатационным качествам, монолитности и надежности.

**Разновидности штукатурки по степени оценки качества.**

***Простую штукатурку*** выполняют в подвальных и чердачных помещениях жилых и общественных зданий, в некапитальных зданиях, в строениях временного характера, в складах и нежилых помещениях, где не требуется тщательной обработки поверхностей. Простую штукатурку выполняют под «сокол», т.е. слой намета грунта (кроме обрызга) разравнивают гранью сокола. Намет наносят обычно в два слоя - обрызг и грунт, без провешивания и проверки правилом, накрывочный слой не наносят, а затирают поверхность грунта. Углы оконных и дверных откосов, пилястр, столбов тщательно заравнивают полутерком. Средняя общая толщина штукатурного намета не превышает 12 мм.

***Улучшенная штукатурка*** обычно делается в жилых и общественных зданиях (школах, больницах, детских садах и т.д.), а также в специальных случаях в промышленных зданиях и в подсобных помещениях зданий повышенного класса, для оштукатуривания фасадов зданий без специального архитектурного оформления. Улучшенная штукатурка выполняется следующим образом: наносят слой обрызга толщиной не более 9 мм по деревянным поверхностям и 5 мм по каменным, бетонным и кирпичным; один или несколько слоев грунта толщиной 5 мм при цементном растворе и

7 мм при известковых и известково-гипсовых растворах; накрывочный слой 2 мм с проверкой поверхности правилом, без провешивания поверхностей. Средняя толщина намета - 15 мм. Накрывочный слой толщиной 2 мм затирают пластиковыми, деревянными или войлочными терками и заглаживают резиновыми или стальными гладилками. Высококачественная штукатурка выполняется в зданиях и сооружениях, к отделке которых предъявляются повышенные требования: театрах, музеях, выставочных залах, гостиницах, жилых домах повышенного класса и т.п. Поверхности стен, потолков и откосов должны представлять собой строго вертикальные или горизонтальные плоскости.

***Высококачественную штукатурку*** выполняют из слоя обрызга, одного или нескольких слоев грунта и накрывки с провешиванием поверхностей и установкой маяков, высота которых над оштукатуриваемой поверхностью определяет необходимую толщину намета штукатурки. Маяки и марки выполняют из быстротвердеющих растворов. Средняя общая толщина намета высококачественной штукатурки 20 мм.

**Контроль качества штукатурных работ.**

Поверхности, подлежащие оштукатуриванию, должны быть тщательно очищены от пыли, грязи, жировых и битумных пятен, от выступивших на поверхности солей.

Выступающие архитектурные детали, места сопряжений оштукатуриваемых конструкций, выполненных из разных материалов, должны быть оштукатурены по прикрепленной к поверхности основания металлической сетке или плетеной проволоке; деревянные поверхности - по щитам из драни.

При производстве штукатурных работ должны быть соблюдены следующие требования:

Допускаемая толщина однослойной штукатурки:

- при применении всех видов растворов,кроме гипсового - до 20 мм;

- из гипсовых растворов - до 15 мм.

Допускаемая толщина каждого слоя при устройстве многослойных штукатурок без полимерных добавок:

-обрызга по каменным, кирпичным, бетонным поверхностям - до 5 мм;

- обрызга по деревянным поверхностям (включая толщину драни) - до 9 мм;

- грунта из цементных растворов - до 5 мм;

- грунта из известковых, известково-гипсовых растворов - до 7 мм;

- накрывочного слоя штукатурного покрытия - до 2 мм;

- накрывочного слоя декоративной отделки - 7 мм.

Отклонения оштукатуренных поверхностей от вертикали (на 1 м):

- при простой штукатурке - не более 3 мм (не более 15 мм на всю высоту помещения);

- при улучшенной штукатурке-не более 2 мм (не более 10 мм на всю высоту помещения);

- при высококачественной штукатурке - не более 1 мм (не более 5 мм на всю высоту помещения).

Отклонения оштукатуренных поверхностей по горизонтали (на 1 м):

- при простой штукатурке - не более 3 мм;

- при улучшенной штукатурке - не более 2 мм;

- при высококачественной штукатурке - не более 1 мм.

Отклонения оконных и дверных откосов, пилястр, столбов, лузг и т.п. от вертикали и горизонтали (на 1 м):

- при простой штукатурке - не более 4 мм (до 10 мм на весь элемент);

- при улучшенной штукатурке - не более 2 мм (до 5 мм на весь элемент);

- при высококачественной штукатурке - не более 1 мм (до 3 мм на весь элемент).

Отклонения радиуса криволенейных поверхностей, проверяемого лекалом, от проектной величины (на весь элемент):

- при простой штукатурке - не более 10 мм;

- при улучшенной штукатурке - не более 7 мм;

- при высококачественной штукатурке - не более 5 мм.

Отклонения ширины откоса от проектной:

- при простой штукатурке - не более 5 мм;

- при улучшенной штукатурке - не более 3 мм;

- при высококачественной штукатурке - не более 2 мм.

Отклонения тяг от прямой линии в пределах между углами пересечения и раскреповки:

- при простой штукатурке - не более 6 мм;

- при улучшенной штукатурке - не более 3 мм;

- при высококачественной штукатурке - не более 2 мм.

Неровности поверхностей плавного очертания (на 4 м2) допускаются:

- при простой штукатурке - не более 3 неровностей глубиной (высотой) до 5 мм;

- при улучшенной штукатурке - не более 2 неровностей глубиной (высотой) до 3 мм;

- при высококачественной штукатурке- не более 2 неровностей глубиной (высотой) до 2 мм.

Трещины, бугорки, раковины, дутики, грубошерстная поверхность, пропуски на оштукатуренной поверхности не допускаются.

Контролируя качество отделки стен листами сухой штукатурки, необходимо руководствоваться следующими допусками:

–   по вертикали на 1 м высоты – не более 2 мм, а на всю высоту помещения – до 5 мм;

–   по горизонтали на 1 м длины – до 2 мм, а на всю длину помещения – до 7 мм;

–   для лузг, усенков, откосов, пилястр и прочих деталей на 1 м высоты или длины – до 2 мм, а на весь элемент – не более 3 мм;

–   по ширине облицованного откоса – не более ±2 мм; высота и глубина неровностей при контроле двухметровой рейкой – не более 2 мм, провесы в стенах – 2 мм;

–   ширина заделываемых швов между листами сухой штукатурки – не более 6 мм.

Наклеенные листы сухой штукатурки соответственно подготавливают и окрашивают краской или оклеивают обоями.

2. Техническое обследование зданий и сооружений перед капитальным ремонтом и реконструкцией. Дефекты штукатурки. Причины и их устранение

*Реконструкция* означает переустройство чего-либо с целью улучшения его функциональных, конструктивных, эстетических и иных свойств в процессе последующей эксплуатации.

Для осуществления реконструктивных работ необходима специальная технология, поскольку выполняют эти работы в стесненных условиях, иногда в старых, крайне не удобных для этого зданиях, в действующих цехах. Все это затрудняет применение имеющихся средств механизации, усложняет доставку материалов и конструкций к рабочим местам, препятствует нормальному складированию их в зоне работ. Это в конечном счете ведет к увеличению затрат ручного труда, а в особо стесненных условиях зачастую вызывает повышенную опасность их выполнения.

Отличительной особенностью является необходимость проведения технического обследования.

*Обследование* **–** комплекс мероприятий по определению и оценке фактических значений контролируемых параметров, характеризующих эксплуатационное состояние, пригодность и работоспособность объектов обследования и определяющих возможность их дальнейшей эксплуатации или необходимость восстановления и усиления.

Необходимость в проведении обследовательских работ, их объем, состав и характер зависят от поставленных конкретных задач. Основанием для обследования могут быть следующие причины:

- необходимо обследование зданий и сооружений, поврежденных авариями, катастрофами, пожарами, землетрясениями (цель такого обследования - установить возможность дальнейшей эксплуатации здания и выработать мероприятия по усилению конструкций);

- требуется проект реконструкции, а перед любой реконструкцией необходимо проведение для обеспечения проектировщиков полной информацией, даже в случаях, не сопровождающихся увеличением нагрузок;

- отсутствие проектно-технической и исполнительной документации;

- изменение функционального назначения зданий и сооружений;

- необходимость контроля и оценки состояния конструкций зданий, расположенных вблизи от вновь строящихся сооружений;

- требуется перепланировка помещений (квартир, офисов), перед проектированием которых также обязательны обследовательские работы (при перепланировке может измениться нагрузка, расположение перегородок и т.д.);

- увеличение эксплуатационных нагрузок и воздействий на конструкции при перепланировке, модернизации и увеличении этажности здания;

- выявление отступлений от проекта, снижающих несущую способность и эксплуатационные качества конструкций;

- планируется капитальный ремонт объекта;

- в случае обнаружения нарастания деформаций здания (как правило, это раскрытие трещин в стенах) и необходимо узнать, опасно ли это и возможна ли дальнейшая эксплуатация здания;

- планируется возобновление незавершенного строительства при отсутствии консервации или по истечении трех лет после прекращения строительства при выполнении консервации, для чего необходимо уточнить текущее техническое состояние недостроенного объекта (иногда продолжать строительство нецелесообразно);

- обследование зданий с целью контроля их состояния в процессе плановых и внеочередных осмотров;

- необходимость определения пригодности производственных и общественных зданий для нормальной эксплуатации, а также жилых зданий для проживания в них;

- планируется покупка здания или помещения в здании, и нужно выяснить его реальное состояние (настоятельно рекомендуется обследование, при сегодняшних ценах на недвижимость ошибка может дорого стоить);

- при создании исполнительной документации на «самострой» (к исполнительной документации, то есть к проекту, требуется еще и описание текущего технического состояния объекта), при необходимости проведения обмерных работ для составления обмерочных чертежей.

Техническое обследованиенельзя понимать как нечто неделимое. В действительности оно включает в себя несколько этапов.

*Этапы проведения технических обследованийи состав работ*. Обследование строительных конструкций зданий и сооружений проводится, как правило, в три связанных между собой этапа:

- подготовка к проведению обследования;

- предварительное (визуальное) обследование;

- детальное (инструментальное) обследование.

Состав работ и последовательность действий по обследованию конструкций независимо от материала, из которого они изготовлены, на каждом этапе включают:

*Подготовительные работы:*

- ознакомление с объектом обследования, его объемно-планировочным и конструктивным решением, материалами инженерно-геологических изысканий (при необходимости);

- подбор и анализ проектно-технической документации;

- составление программы работ (при необходимости) на основе полученного от заказчика технического задания. Техническое задание разрабатывается заказчиком или проектной организацией и, возможно, с участием исполнителя обследования. Техническое задание утверждается заказчиком, согласовывается исполнителем и, при необходимости, проектной организацией - разработчиком проекта задания.

*Предварительное (визуальное) обследование:*

- сплошное визуальное обследование конструкций зданий и выявление дефектов и повреждений по внешним признакам с необходимыми замерами и их фиксация.

*Детальное (инструментальное) обследование:*

- работы по обмеру необходимых геометрических параметров зданий, конструкций, их элементов и узлов, в том числе, с применением геодезических приборов;

- инструментальное определение параметров дефектов и повреждений;

- определение фактических прочностных характеристик материалов основных несущих конструкций и их элементов;

- измерение параметров эксплуатационной среды, присущей технологическому процессу в здании и сооружении;

- определение реальных эксплуатационных нагрузок и воздействий, воспринимаемых обследуемыми конструкциями с учетом влияния деформаций грунтового основания;

- определение реальной расчетной схемы здания и его отдельных конструкций;

- определение расчетных усилий в несущих конструкциях, воспринимающих эксплуатационные нагрузки;

- расчет несущей способности конструкций по результатам обследования;

- камеральная обработка и анализ результатов обследования и поверочных расчетов;

- анализ причин появления дефектов и повреждений в конструкциях;

- составление итогового документа (акта, заключения, технического отчёта) с выводами по результатам обследования;

- разработка рекомендаций по обеспечению требуемых величин прочности и деформативности конструкций с рекомендуемой, при необходимости, последовательностью выполнения работ.

Некоторые из перечисленных работ могут не включаться в программу обследования в зависимости от специфики объекта исследования, его состояния и задач, определенных техническим заданием.

Оформление результатов. По результатам проведенного обследования составляют отчет о техническом состоянии конструкций здания или сооружения, в котором приводятся сведения, полученные из проектной и исполнительной документации, и материалы, характеризующие особенности эксплуатации конструкций, вызвавшие необходимость проведения обследования.

- В итоговом документе по результатам обследования приводятся планы, разрезы, ведомости дефектов и повреждений или схема дефектов и повреждений с фотографиями наиболее характерных их них; схемы расположения трещин в железобетонных конструкциях и данные об их раскрытии; значения всех контролируемых признаков, определение которых предусматривалось техническим заданием или программой проведения обследования; результаты проверочных расчетов, если их проведение предусматривалось программой обследования; оценка состояния конструкций с рекомендуемыми мероприятиями по усилению конструкций, устранению дефектов и повреждений, а также причин их появления.

- Данный перечень может быть дополнен в зависимости от состояния конструкций, причин и задач обследования.

- Технический отчет подписывается лицами, проводившими обследование, начальником структурного подразделения, техническим директором и исполнительным директором.  Техническое заключение,  являющееся неотъемлемой частью технического отчета, утверждает технический директор.

**Дефекты штукатурки.**

***Внутренняя штукатурка***

Нередко штукатурку делают очень «тощей». Она плохо схватывается с поверхностью стены, пылит, если потереть ее рукой. Краска или обои не держатся на ней (рис. 1).

Рисунок 1. Обои срывают «тощую» штукатурку со стены. 1 - стена; 2 - обои; 3 - оторванная штукатурка; 4 - трещины; 5 - плинтус; 6 - покрытие пола; 7 - железобетонное перекрытие

Причина такого явления заключается в том, что в ней не хватает вяжущего - извести. Вяжущее в штукатурном растворе в процессе твердения прочно связывает частицы заполнителя между собой, заполняя зазоры между ними, в то же время обеспечивая прилипаемость штукатурки к поверхности стены. Если же вяжущего так мало в растворе, что склеиваемость и прилипаемость оказывается ниже, чем у обойного клея или краски, то штукатурка растрескается и обвалится.

Когда штукатурный раствор очень «жирный», т.е. в нем больше вяжущего, чем нужно, штукатурка также получается плохого качества - растрескивается. В трещины проникает влага и штукатурка рано или поздно начинает разрушаться. Естественно, трещины повреждают и краску, нанесенную на поверхность, а отремонтировать штукатурку практически невозможно. Происходит чрезмерная усадка излишнего количества извести (рис. 2).

Рисунок 2. Растрескивание чересчур «жирной» штукатурки. 1 - растрескавшаяся штукатурка; 2 - грунтовка; 3 - покрытие пола; 4 - стена; 5 - окрашенная поверхность; 6 - железобетонное перекрытие

Недостаточные знания в вопросах применения строительных материалов для штукатурных работ в индивидуальном строительстве не раз уже приводили ко многим ошибкам. Для внутренней штукатурки используют известковый, гипсовый и цементный растворы. Каждый из них имеет свою область применения, и не рекомендуется подменять один раствор другим.

На бетонную поверхность нельзя наносить гипсовый раствор. Цемент и гипс вступают друг с другом в химическую реакцию, штукатурка вздувается, а затем отпадает, гипс проникает в поверхность стены и разрушает ее. Во избежание этого на стену наносят известковый раствор толщиной 0,4 см. Недопустимо соприкасание гипса с цементным или улучшенным известковым раствором. Совершенно неправильно штукатурить известковым раствором по гипсу, так как при высыхании первый имеет усадку, а второй расширяется. При этом они отслаиваются друг от друга и наружный слой отпадает (рис. 3).

Рисунок 3. Гипсовая штукатурка растрескивается при нанесении на известковую основу. 1 - оштукатуриваемая поверхность; 2 - известковая штукатурка; 3 - гипсовая штукатурка; 4 - покрытие пола; 5 - железобетонное перекрытие

Часто внутреннюю штукатурку повреждают во время электромонтажных работ. Перед оштукатуриванием трубки для проводки проводов или сами провода размещают в канавках, проделанных в стенах, и закрепляют их гипсом. Точно так же закрепляют деревянные вставки для крюков для подвески люстр, поскольку гипсовый раствор быстро схватывается и набирает необходимую прочность. Такой способ применяют в электромонтажных работах, однако часто его используют для крепления проводки без учета вышесказанного в отношении реакций, возникающих между цементом бетонных стен и гипсом (рис. 4).

Рисунок 4. Закрепление электропроводки гипсовым раствором.а - закрепление проводки; б - крепление крюка для люстры; 1 - перегородка; 2 - гипсовый раствор; 3 - электрический провод; 4 - распределительная коробка; 5 - штукатурка; 6 - покрытие пола; 7 - крюк; 8 - деревянная вставка /дюбель/

При монтаже отопительного оборудования для крепления к стенам трубопроводов отопления или при проводке их через перекрытия также используют гипс. Наибольшую ошибку совершают, когда отопительные трубы укладывают в стену или перекрытие без обсадных втулок. Каменщик заделывает отверстия, но штукатурка держится здесь только до начала отопления. Под действием температуры отопительные трубы меняют свои размеры, но штукатурка не выдерживает таких изменений и растрескивается (рис. 5).

Рисунок 5. Движения труб отопления вызывают образование трещин. 1 - трещины в штукатурке; 2 - трубы отопления; 3 - оштукатуренная поверхность; 4 - покрытие пола

Наряду с трещинами от теплового расширения при фиксации с помощью гипсового раствора трубы начинают ржаветь из-за того, что гипс впитывает влагу. Это ведет к выступлению ржавых пятен через побелку, в некоторых случаях - к выходу из строя труб. Применение обсадных труб или втулок предупреждает движения, ведущие к образованию трещин, но, однако, и сами втулки закрепляют гипсом. Поскольку втулки изготовляют из металла, они также подвержены коррозии (рис. 6).

Рисунок 6. Крепление труб отопления с помощью гипсового раствора. 1 - обсадная втулка; 2 - труба отопления; 3 - хомут; 4 - горизонтальная обсадная втулка; 5 - гипсовый раствор; 6 - железобетонное перекрытие

Нанесенная на стены штукатурка через некоторое время твердеет и становится прочной. Ускорение высушивания или затвердения штукатурки часто вызывает трещины, приводит к ее разрушению. Необходимо подождать, пока не затвердеет нижний слой штукатурки, а то после нанесения второго слоя оба они могут отпасть от стены. Нельзя сушить штукатурку, включая центральное отопление. Это приводит к ее растрескиванию и опаданию. Для высыхания штукатурки необходимы не только тепло, но и свежий воздух, в котором содержится необходимый для схватывания углекислый газ. Если его мало, то штукатурка высыхает, но не твердеет. Если же раствор содержит и цемент, он тоже не может затвердеть, поскольку при подсушивании быстро испаряется влага. Ускоренное высушивание штукатурки возможно лишь при хорошем воздухообмене.
При перепланировках часто используют кирпич, уже бывший в употреблении, например, взятый после сноса какого-либо дома, после соответствующей очистки. Однако, если в новую кладку стен попадает кирпич, ранее использовавшийся в печных трубах (пропитанный сажей и дегтем), то это вызывает различные изменения в штукатурке, на поверхности появляются коричневые пятна, повреждая побелку, а иногда и обои. Исправить положение можно лишь заменой кирпича. Поверхность кирпичной стены перед оштукатуриванием увлажняют, потому что гигроскопичный кирпич впитывает из раствора воду, необходимую для схватывания, и штукатурка приходит в негодность, растрескивается.
Не рекомендуется штукатурить непосредственно по пыльной поверхности, так как пыль мешает прилипанию раствора к стене. Нужно либо устранить загрязнения с поверхности, либо сделать набрызг цементного раствора тонким слоем (рис. 7).

Рисунок 7. Опадание штукатурки с пыльной поверхности. 1 - стена; 2 - нанесение жидкого цементного молока; 3 - поверхность стены с нанесенным на нее цементным молоком; 4 - покрытие первого слоя штукатурки; 5 - затертая поверхность

К кирпичной стене, как правило, штукатурка прилипает хорошо. Бетонная поверхность более гладкая, особенно если используют металлическую или деревянную опалубку из строганых досок, и менее влагоемкая, чем кирпичная. По техническим нормам перед штукатуркой на бетонную поверхность набрызгивают тонкий слой жидкого цементного молока, придавая поверхности нужную шероховатость. Если этого не делают, особенно на сборном железобетонном перекрытии, то штукатурка отслаивается, что небезопасно для людей (рис. 8).

Рисунок 8. Опадание штукатурки с потолка. 1 - оштукатуренная стена; 2 - неподготовленная поверхность; 3 - падающие куски штукатурки

При планировке домов в перекрытиях часто применяют металлические балки, которые перед оштукатуриванием обрабатывают. Для этого снизу на балку наносят бетонный слой толщиной 2-3 см на металлической сетке, который хорошо держит штукатурку. Внутренние поверхности канализационных колодцев штукатурят цементным раствором. Если же такой штукатурке не обеспечить нормального ухода, то она отвалится. Цементную штукатурку держат увлажненной по крайней мере в течение недели (разбрызгивают на поверхности воду или обкладывают ее мокрой мешковиной). Цементная штукатурка растрескивается и тогда, когда поверхность выглаживают металлической гладилкой. В этом случае на поверхности образуется корка, состоящая из одного цемента, степень усадки которой выше внутренних слоев, в результате чего она растрескивается и отпадает. Штукатурка остается на месте там, где ее постоянно увлажняют. Когда делают перестройку в доме или застраивают чердак, то часто оштукатуривают деревянные поверхности. Штукатурка, однако, не прилипает к древесине и, чтобы это сделать, надо обшить стены одним илидвумя слоями дранки (рис. 9).

Рисунок 9. Оштукатуривание деревянной стены по дранке. 1 - стойка; 2 - дощатая поверхность; 3 - однослойная обшивка дранкой; 4 - двойная обшивка; 5 - нанесение грунта штукатурки; 6 - затирка грунта; 7 - затирка штукатурки

Внутренняя штукатурка осыпается, если она замерзает во время нанесения или наносится на замерзшую стену.

Дефекты штукатурки бывают в виде дутиков, трещин, отлупов и т. д. и происходят по разным причинам. Чтобы получить качественную штукатурку, необходимо принимать меры к устранению указанных дефектов.
Дутики — появление вздутых мест на поверхности штукатурки. В центре каждого вздутого места имеется белая, или желтая точка, или желтое пятно.
Отлуп и вспучивание штукатурки происходит потому, что оштукатуривание велось по сырым поверхностям или потому, что после оштукатуривания они подвергались постоянному увлажнению. Чаще всего это бывает на известковых и известково-гипсовых штукатурках.

Различные виды трещин можно классифицировать следующим образом:

 -  Трещины, обусловленные состоянием самой штукатурки. В данном случае речь идет о трещинах, возникающих исключительно в штукатурном слое в результате неблагоприятного соотношения напряжений и нагрузок. При этом штукатурка может растрескиваться по всей толщине, или трещина образуется только в самом верхнем ее слое. Такие трещины не обладают особой динамикой и поэтому характеризуются как «статические» (неразвивающиеся) трещины.

 -  Трещины, обусловленные состоянием основания под штукатуркой. Такие трещины возникают в основании в результате деформации. В данном случае речь также идет о трещинах, возникших вследствие внутренних напряжений. Поскольку причины кроются в дефектах основания под штукатурным слоем, такие трещины характеризуются как «условно статические» (динамически развивающиеся при воздействии внешних факторов).

 -  Трещины, обусловленные конструкцией здания. Здесь речь идет о развивающихся трещинах, возникающих в результате осадки и движений самого сооружения. Такие трещины могут возникать вследствие изменения окружающей среды. По этой причине такие трещины должны классифицироваться как «динамические» (сильно нагруженные).

В зависимости от общей картины существуют различные виды трещин:

Микротрещины. Микротрещины характеризуются как хаотично расположенные трещины, неразличимые невооруженным взглядом. Такие трещины образуются только в верхних слоях покрытия, чаще всего из-за усадки минеральных составляющих или при нанесении лакокрасочных покрытий при высоких температурах, не проходят на всю глубину покрытия и не доходят до нижележащих слоев. Так как микротрещины не проходят на всю глубину покрытия, они не нарушают технические и физические характеристики материала.

Волосяные трещины. Волосяные трещины характеризуются преимущественно как хаотично расположенные, возникающие вследствие старения материала, воздействия на них атмосферных нагрузок в условиях перепадов температур, увлажнения, температурной деформации в процессе эксплуатации. При попадании влаги в такие трещины и при дальнейшем замораживании/оттаивании происходит их прогрессирующее раскрытие и увеличение протяженности. При отсутствии мероприятий по своевременному ремонту, такой вид статических трещин может перерасти в условно статические.

Тупиковые трещины. Тупиковые трещины характеризуются преимущественно как горизонтально проходящие (с изгибом вниз) трещины. В области нижнего края трещины возможно образование пустот.

Тупиковые трещины возникают в пластичном, еще не отвердевшем слое, а именно:

 -  при нанесении слишком толстого слоя штукатурки (за один проход);

 -  при плохом схватывании штукатурного покрытия с основанием;

 -  при слишком продолжительной и интенсивной затирке отштукатуренной поверхности;

 -  при слишком мягкой консистенции штукатурного раствора.

Усадочные трещины тип A. Усадочные трещины представляют собой сетку с расстоянием между «узлами». Причиной возникновения таких трещин является неправильный состав штукатурки, нарушение технологии штукатурных работ. При применении модифицированных штукатурок такие трещины могут появляться из-за малой концентрации в их составе эфиров целлюлозы или при повышенном содержании цемента.

Усадочные трещины тип B. Усадочные трещины типа B также проступают в виде сетки или выглядят как разветвления и обозначаются как трещины "Y". Такие трещины могут достигать основания. Такие трещины могут возникать, если:

 -  основание и система штукатурного покрытия несовместимы;

 -  на основании имеется слой, препятствующий схватыванию штукатурных материалов;

 -  имеется несовместимость материалов внутри системы штукатурного покрытия;

 -  не соблюдается период выдерживания (время отверждения);

 -  слишком быстрое обезвоживание отдельных слоев или всего покрытия из-за жары, солнечного воздействия, ветра или сильно впитывающего основания.

Диагональные трещины в углах проемов. К этому виду относятся трещины, как правило, проходящие по диагонали от углов проемов здания. Причина возникновения таких трещин кроется в том, что в углах из-за проемов, являющихся одними из самых нагруженных участков здания, происходит разрыв других участков основания.

Трещины в стыках и швах. Как говорит само название, данные трещины представляют собой равномерную картину трещин, расположенных в местах соединения и заполнения стыков панелей или в швах кладки ограждающей конструкции, и идентичны с ними по форме образования.

Самые главные причины возникновения этого вида трещин следующие:

 -  деформация внешней поверхности крупноформатных блоков или панелей в результате термического воздействия и воздействия влаги, которые не закрываются штукатуркой длительный период времени. Причиной этому является слишком высокий модуль "Е" (модуль эластичности) штукатурки и слишком высокий уровень прочности;

 -  сильно различающиеся свойства материалов кладки и/или заполнителя шва (смешанная кладка);

 -  изменение толщины штукатурного слоя над зазорами кирпичной или панельной кладки при плохом заполнении опорных и соединительных швов.

***Причины и их устранение***

Существуют различные причины образования трещин. Трещины могут возникать:

 -  из-за отверждения вяжущего материала или его скопления на поверхности (образование железненного слоя) во время нанесения;

 -  при несоответствии уровня прочности и области применения или из-за нарушения кривой гранулометрического состава, например, во время нанесения механическим способом, когда происходит размол легких примесей;

 -  из-за усадки и набухания основания под штукатурным слоем, например, при смешанной кладке или при использовании строительных материалов, которые при впитывании большого количества влаги особенно сильно набухают;

 -  вследствие термического набухания и усадки основания под штукатуркой, если используются материалы с различной теплопроводностью (например, на границе смешанной кладки);

-  в результате движений грунтового основания (строительного грунта) или несущего основания здания (например, так называемая осадка сооружения); в этом случае речь идет об особо серьезных трещинах, на которые при проведении ремонта следует обратить особое внимание;

-  из-за специфики самого материала (например, в минеральных декоративных штукатурках).

Всегда, когда имеет место какая-либо деформация, возникают внутренние напряжения, превышающие внутреннюю прочность штукатурного покрытия, особенно велика вероятность возникновения трещин на покрытии. При этом существенное значение имеют скопления вяжущего на поверхности, несоответствие прочности материалов и области применения, сильное набухание основания под штукатуркой в результате термического воздействия или проникновения влаги и ее усадка, а также неправильная подготовка основания под штукатурку.

Трещины, отслоения и образование пустот в результате набухания поверхности и слишком больших внутренних напряжений в очень твердом штукатурном покрытии на границе кладки.

Точная характеристика и классификация трещин на штукатурке является особо важным вопросом, поскольку по результатам этой оценки необходимо будет определить возможность их ремонта. Исходя из общей картины дефекта и формы трещин, можно сделать заключение о причинах их возникновения, чтобы в дальнейшем правильно классифицировать трещины и предложить соответствующие меры по их устранению или ремонту.

В таблице 1 приведены дефекты штукатурки и способы их устранения.

Таблица 1. Дефекты штукатурки, причины их появления и способы устранения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Дефекты | Причины их появления | Меры предупреждения и способы устранения |
| Дутики на поверхности | Наличие в растворе мелких частиц незагасившейся извести | Выдерживать известковое тесто до полного  гашения извести. Тщательно перемешивать раствор. Для исправления отбить и зачистить поврежденные места, где появились дутики, и заделать их раствором заподлицо с поверхностью штукатурки |
| Недостаточная прочность | Слабый раствор из-за недостаточного количества или плохого качества вяжущего вещества или высокой загрязненности песка | Составы и марки растворов в зависимости от рода поверхностей, назначения помещений и влажности воздуха в процессе их эксплуатации должны соответствовать принятым данным. Качество песка должно соответствовать ГОСТ 8736. Недостаточно прочную штукатурку, выявленную после простукивания, отбивают ударным инструментом, расчищают и вновь оштукатуривают  поверхность качественным раствором с соответствующей подготовкой основания |
| Трещины на поверхности | Применение слишком жирных или плохо перемешанных растворов | При приготовлении растворов правильно дозировать вяжущие материалы и заполнители и хорошо перемешивать их |
| Быстрое высыхание штукатурки под воздействием сильных сквозных ветров и высокой температуры. Нанесение толстых слоев раствора на свеженанесенный несхватившийся раствор | Устранять сквозняки при оштукатуривании  поверхностей и соблюдать нормальный температурный режим. Толщина каждого слоя грунта не должна превышать 7 мм при известковых и известково-гипсовых растворах и 5 мм – при цементных растворах. Раствор наносить только на хорошо схватившиеся предыдущие слои |
| Отсутствие металлической сетки или плетения из проволоки по гвоздям в местах сопряжения конструкций из разнородных материалов | Прибить полосы металлической сетки в  местах сопряжений деревянных частей зданий с кирпичными, бетонными или гипсобетонными конструкциями.Для исправления  расшить щели и трещины, хорошо смочить эти места водой, подмазать их раствором и затереть. В местах сопряжений конструкций из разнородных материалов отбить штукатурку, расчистить эти места, прибить полосы металлической сетки или выполнить оплетение проволокой по гвоздям и вновь оштукатурить |
| Вспучивания и отлупы | Оштукатуривание по сырым поверхностям или постоянное увлажнение после оштукатуривания, особенно при применении известковых и известково-гипсовых растворов | До оштукатуривания сырые места необходимо хорошо просушить. Для исправления отбить штукатурку в местах вспучивания, расчистить эти места и вновь оштукатурить их |
| Грубая поверхность | Нанесение накрывочного слоя из раствора, приготовленного на крупном песке | Применять для накрывочного слоя раствор, приготовленный на процеженной извести и просеянном песке. Процеживать накрывочный раствор. Для исправления перетереть штукатурку раствором, приготовленным на мелком песке и процеженном через сито с отверстиями 2 мм |
| Отслаивание | Нанесение раствора на загрязненную или сухую, не смоченную водой поверхность, или на пересохшие слои ранее нанесенного раствора | Поверхности кирпичных, бетонных и других конструкций тщательно очистить от пыли, грязи, жировых пятен, а также от выступающих на поверхности солей, и смочить водой.  Последующие слои штукатурного намета наносить сразу после схватывания предыдущего слоя, если последний выполнен из известково-гипсового, известково-цементного или цементного раствора, и после побеления предыдущего слоя, выполненного из известкового раствора |
| Последующие слои раствора нанесены на менее прочные предыдущие | Последующие слои раствора наносить на более прочные предыдущие. Для исправления отбить отслаивающуюся штукатурку, тщательно очистить с соблюдением указанных выше условий |
| Неровности поверхности | Штукатурка выполнена подсокол без проверки поверхности правилом | Проверить поверхность правилом длиною 2 м. В местах углублений сделать дополнительный набрызгнакрывки и затереть. Бугры счистить кельмой, сделать набрызг и затереть. |
| Зернистая фактура поверхности и кругообразные полосы | Плохо выполнена затирка набрызга. Раствор приготовлен на крупнозернистом непросеянном песке. | Сделать дополнительныйнабрызгнакрывки из раствора, приготовленного на мелком просеянном песке, и затереть поверхность. |
| Раковины на поверхности | Приготовление раствора на незагасившейся полностью извести  | Произвести несколько раз в течение двух недель смачивание поверхности водой. После высыхания поверхности сделать набрызгнакрывки и затереть. |
| Жирные и ржавые пятна | Загрязнение раствора, не проолифлены шляпки гвоздей сухой штукатурки. | Очистить места с пятнами на всю глубину слоя штукатурки и вновь оштукатурить; очистить шляпки гвоздей от ржавчины и проолифить. |

3. Экспертное обследование зданий и сооружений

Экспертное обследование зданий состоит из следующих этапов:

- подготовительного, общего и детального обследования объекта;

- расчетов прочности, устойчивости и деформации несущих конструкций и здания, сооружения в целом;

- составления технического отчета.

На подготовительном этапе необходимо изучить архивные материалы, нормы, по которым велось проектирование, выполнить сбор исходных данных и иллюстративных материалов.

Исходными данными для выполнения работ является:

- техническое задание со справкой об истечении расчетного срока службы здания;

- инвентаризационные поэтажные планы и технический паспорт на здание; в случае отсутствия этих материалов специализированная организация должна выполнить обмерочные чертежи;

- акт последнего общего осмотра здания, выполненного службой эксплуатации (отсутствие акта не является основанием для невыполнения работ);

- сведения об участке строительства (просадочные грунты, наличие подработки и др.), в случае отсутствия таких данных организация, проводящая обследование, должна получить их самостоятельно;

- геоподоснова, выполненная специализированной организацией (отсутствие этих материалов увеличивает объем работ по определению свойств грунтов основания).

Общее обследование проводится для предварительного ознакомления со зданием и составления программы детального обследования конструкций. При общем обследовании необходимо выполнять следующие работы:

- установить конструктивную схему здания и выявить расположение несущих конструкций в плане и по высоте;

- выполнить сплошной осмотр и фотографирование конструкций крыши, дверных и оконных блоков, лестниц, несущих конструкций, фасадов;

- наметить места выработок, вскрытий, зондирования конструкций для получения надежных (на уровне не ниже 0,95) данных;

- изучить особенности близлежащих участков территории, вертикальной планировки, состояния благоустройства территории, организации отвода поверхностных вод;

- установить наличие вблизи здания засыпанных оврагов, зон оползней и других опасных геологических явлений;

- оценить расположение здания в застройке кварталов с точки зрения подпора в дымовых, газовых и вентиляционных каналах.

Детальное обследование выполняется для уточнения конструктивной схемы здания, размеров элементов, состояния материалов и конструкций в целом.

При детальном обследовании следует выполнять работы по вскрытию конструкций и узлов соединений с замерами, взятием проб, проверкой и оценкой деформаций, испытанием отобранных проб, по определению физико-механических характеристик конструкций, материалов, грунтов и т.п. Все виды работ должны проводиться с использованием инструментов, приборов, оборудования для испытаний.

Расчеты прочности, устойчивости и деформативности отдельных конструкций и здания в целом с учетом реального их состояния позволяют выявить имеющиеся резервы несущей способности и сделать прогноз продолжительности безаварийной работы.

Если обследование выявило наличие мест промерзания и промокания в стенах здания, то возникает необходимость выполнения теплотехнических расчетов. Результаты учитываются при разработке рекомендации по проведению ремонтных мероприятий.

Технический отчет по экспертному обследованию должен содержать:

- перечень документальных данных, на основании которых он составлен;

- историю сооружения;

- описание окружающей местности и участка застройки;

- описание общего состояния здания по внешнему осмотру с фотографиями фасадов и поврежденных конструкций;

- чертежи (включая обмерочные) планов и разрезов;

- маркировочные чертежи конструкций с указанием мест вскрытий;

- дефектные ведомости всех конструкций и мест вскрытий, с указанием величины физического износа;

- теплотехнические расчеты (при необходимости);

- расчет действующих нагрузок и поверочные расчеты основания, фундаментов и несущих конструкций;

- схему плана здания и участка с нанесением шурфов и скважин, разрезы шурфов и скважин;

- геологические и гидрогеологические условия участка, строительную характеристику грунтов, сведения о сейсмичности и мульде сдвижения;

- определение физического износа здания в целом;

- анализ причин аварийного состояния здания, если таковое имеется;

- выводы и рекомендации.

Фундаменты зданий имеют физический износ 60% и более, если признаки их износа характеризуются следующими дефектами:

- искривление горизонтальных линий стен;

- осадка отдельных участков;

- перекосы оконных и дверных проемов;

- полное разрушение цоколя;

- значительное выпучивание грунта.

Обследованиями устанавливают наличие указанных дефектов, при этом выполняют следующие работы:

- исследование грунтов бурением;

- вскрытие контрольных шурфов;

- проверка наличия и состояния гидроизоляции;

- лабораторные анализы грунтов и воды, лабораторные исследования материала фундаментов;

- поверочные расчеты несущей способности оснований и фундаментов.

В соответствии со СНиП 2.02.01-83\*, СНиП II-22-81 и СНиП 2.01.07-85\* нагрузки и воздействия, передаваемые на основание фундаментами зданий, устанавливаются с учетом совместной работы конструкций здания и основания.

Число разведочных скважин определяют по таблице 6СН РК 1.04-04-2002.

Контрольные шурфы для обследования конструкции, размеров, материала фундаментов устраивают по 2…3 на здание. Шурфы отрывают с наружной или внутренней стороны в зависимости от удобства вскрытия.

Шурфы отрывают ниже подошвы фундамента на 0,5 м. Если на этом уровне обнаружены насыпные, оторфованные, рыхлые или другие слабые грунты, в этом месте должна быть заложена скважина для определения толщины слоя слабого грунта.

Минимальный размер шурфов определяют по таблице 7 СН РК 1.04-04-2002.

Длина обнажаемого фундамента должна быть не менее 1 м.

Обследование фундаментов и оснований в пределах вскрытого шурфа производится следующим образом:

- устанавливают тип фундамента, его форму в плане, размеры, глубину заложения, выполненные ранее усиления, а также ростверки и искусственные основания;

- исследуют кладку с определением механическим методом марки камня и раствора;

- отбирают пробы грунта и материала кладки для лабораторных испытаний;

- устанавливают наличие гидроизоляции.

Для определения физико-механических характеристик грунтов необходимо отбирать породы с нарушенной и ненарушенной структурой. При этом в лабораторных условиях определяют плотность, объемную массу и влажность грунта. При необходимости могут быть определены также гигроскопическая влажность, пористость, гранулометрический состав, пластичность, водонепроницаемость и др.

Физический износ кирпичных, каменных и деревянных стен оценивается в 61% и более, если их состояние характеризуется следующими признаками:

- заметное искривление горизонтальных и вертикальных линий стен;

- массовое разрушение кладки, блоков или панелей;

- наличие временных креплений;

- отклонение колонн от вертикали более 3 см;

- выпучивание более 1/50 высоты помещения;

- выветривание швов на глубину более 40 мм;

- трещины и отслоения защитного слоя, коррозия и местами разрывы арматуры железобетонных колонн;

- поражение гнилью деревянных стен.

При детальном обследовании стен, колонн и несущих перегородок производят:

- описание выявленных дефектов конструкций и их оценку;

- механическое определение прочности материала конструкции;

- лабораторную проверку прочности материала;

- поверочный расчет прочности конструкции от воздействия эксплуатационных нагрузок;

- теплотехнический расчет.

Поверочный расчет прочности конструкций выполняют в соответствии со СНиП II-22-81 по несущей способности, по образованию и раскрытию трещин, деформациям.

Материал каменных стен определяют контрольным зондированием. Для этого применяют шлямбуры диаметром 16…20 мм и электродрели.

Прочность материала стен на месте обследования может быть определена с помощью молотков Физделя, Кашкарова или прибором ЦНИИСК. Простукивание стен помимо определения прочности дает возможность установить качество сцепления кирпича с раствором, определить участки выкрашивания раствора и подвижности кирпича.

Число образцов для лабораторных испытаний материала стен устанавливают в зависимости от размера здания (таблица 9 СН РК 1.04-04-2002).

Признаки, характеризующие износ в 60% и более сборных железобетонных перекрытий, перекрытий из двухскорлупных прокатных панелей и из сборного железобетонного настила, деревянных перекрытий, следующие:

- прогибы, местами отпадение бетона нижних плит;

- отслоение и обнажение ребер верхних плит;

- множественные глубокие трещины в плитах;

- смещение плит из плоскости;

- прогиб двухскорлупных железобетонных панелей более 1/50;

- прогибы железобетонных настилов более 1/80, сборных и монолитных сплошных плит до 1/100;

- прогибы монолитных и сборных железобетонных, металлических балок более 1/150;

- коррозия арматуры более 10% сечения;

- уменьшение сечения балок более 10%;

- сильное поражение древесины гнилью;

- прогиб деревянных балок и прогонов.

При инструментальном обследовании производят предварительный осмотр для установления материала и конструктивной схемы перекрытий, визуальное определение мест деформаций.

Определение сечения арматуры железобетонных конструкций, расположения и сечения металлических элементов в сводчатых перекрытиях выполняют с помощью приборов ИСМ или ферроскопа.

В процессе обследования должны быть определены:

- места расположения и размеры несущих конструкций;

- пролеты балок и прогонов, расстояние между ними.

Прочность материала перекрытий определяют на образцах лабораторным анализом, а также в процессе обледования молотком Физделя и Кашкарова, пистолетом ЦНИИСК и ультразвуковым прибором УКБ-1.

Поверочные расчеты перекрытий проводят для установления фактических напряжений в материале конструкций, вызываемых действующими нагрузками, с учетом условий работы и фактической прочности материала. В зависимости от материала конструкций перекрытия расчет выполняют в соответствии со СНиП 2.03.01-84\*, СНиП II-23-81\* и СНиП 2.01.07-85\*.

В необходимых случаях для определения прочностных характеристик элементов перекрытий могут быть проведены испытания пробной нагрузкой.

Схему загружения в каждом случае назначают в соответствии с конструктивной схемой перекрытия. Конструкцию загружают контрольной нагрузкой qк. Нагрузка от собственного веса рассчитывается по объемному весу материала конструкции, который определяют лабораторным путем, при этом к рассчитанному весу вводят коэффициент перегрузки, равный 1,1.

Временную нагрузку qвр принимают с коэффициентом надежности, равным 1,2…1,3, исходя из действующих норм нагрузок для данного вида помещений в соответствии со СНиП 2.01.07-85\*.

Прогибы перекрытий определяют прогибомером П-1, а также нивелиром со специальной насадкой.

Для определения прочностных характеристик материала перекрытий осуществляют вскрытия, количество которых назначают в зависимости от обследуемой площади (таблица 16 СН РК 1.04-04-2002).

Балконы (лоджии) при наличии прогибов плит более 1/100 пролета, трещин более 2 мм, выпучивании стенок более 1/150 их длины относят к группе аварийных конструкций.

При инструментальном обследовании балконов осуществляют: предварительный осмотр, выполнение вскрытий, установление характера деформаций, испытание конструкций пробной нагрузкой, выполнение поверочных расчетов. В зависимости от материала конструкций балконов расчет прочности и деформативности их элементов выполняют в соответствии со СНиП 2.01.07-85, СНиП 2.03.01-84\*.

В необходимых случаях проводят испытания балконов пробной нагрузкой аналогично испытаниям перекрытий. При этом учитывают конструктивные схемы балконов и зависящие от них напряжения, возникающие в несущих конструкциях от действующих нагрузок.

Инструментальное обследование элементов крыш производят аналогично методам обследования перекрытий, при наличии в строительных фермах или балконах трещин более 2 мм, прогибов плит или балок более 1/100, повреждений плит на площади более 20% крыша оценивается как аварийная. При обследовании устанавливают тип и материал несущих конструкций, производят лабораторный анализ прочностных характеристик материала несущих конструкций, выполняют поверочные расчеты напряжений в элементах крыш от действующих нагрузок.

При наличии прогибов до 1/150 пролета, местных разрушений, трещин в сопряжениях маршевых плит, прогибов стальных косоуров с ослаблением их связей с площадками, разрушений врубок в конструкциях деревянных лестниц, гнили деревянных элементов состояние лестниц относят к аварийному. В процессе инструментального обследования лестниц производят внешний осмотр несущих конструкций, при необходимости производят вскрытие со взятием проб материалов для лабораторного анализа, выполняют поверочный расчет.

Прогиб несущих конструкций лестниц определяют прогибомером П-1, а также нивелиром со специальной насадкой. Полученные замеры сравнивают с максимально допустимыми прогибами, установленными для аварийного состояния данной конструкции.

В состав работ по исследованию деревянных несущих конструкций входит определение качества древесины бурением электродрелью или полым буравом, позволяющим вынуть столбик древесины для суждения об изменении цвета, прочности древесины, а также для установления границ повреждений.

Методика определения деформаций оснований и фундаментов зданий включает в себя следующие работы.

Перед началом работ выполняется рекогносцировка на месте.

Цель рекогносцировки: собрать сведения о состоянии конструкций, наличии и характере трещин; наметить расположение и конструкцию маяков; выявить причины проявления деформаций.

По результатам рекогносцировки должны быть составлены:

- краткие характеристики домовладения и здания;

- описание характеристики и состояния грунтов;

- описание мест закладки геодезических знаков, обоснование их выбора;

- примерная схема намечаемой измерительной сети;

- наличие трещин и места установки маяков.

После этого составляется рабочая программа по определению деформаций оснований и фундаментов зданий.

Рабочая программа состоит из краткой пояснительной записки, к которой прикладывается календарный план работ.

В пояснительной записке указываются:

- цели и задачи наблюдений;

- инженерно-геологические условия основания;

- количество проектируемых знаков и их вид для измерения деформаций;

- инструменты и способы измерений;

- порядок обработки результатов измерений;

- составление отчета по результатам наблюдений.

Наблюдение за осадки и деформациями оснований и фундаментов прекращают, если в течение трех циклов измерений их величина колеблется в пределах заданной точности измерений.

Измерения вертикальных перемещений (осадок, подъемов и т.п.) делятся на три класса, которые характеризуются точностью измерения – величиной среднеквадратичной ошибки из двух циклов измерения:

для I класса +1 мм;

для II класса +2 мм;

для III класса +3 мм.

Для здания, построенного на сжимаемых грунтах, осадки и просадки измеряют II классом точности.

Размещение, конструкция и установка исходных реперов выполняется следующим образом:

- перед началом работ по измерению осадок устанавливают грунтовый геодезический знак, закладываемый ниже глубины промерзания;

- грунтовый репер может быть металлическим или железобетонным; при наличии вблизи здания металлических или железобетонных сооружений с глубиной закладки ниже промерзания грунтов они могут быть использованы в качестве грунтовых реперов;

- возможно использование реперов, заложенных в стенах соседних зданий;

- количество грунтовых реперов – не менее трех, количество стенных – не менее четырех;

- при закладке стенных реперов необходимо, чтобы здания не имели видимых деформаций и были построены за 5 и более лет до закладки знаков.

Размещение, конструкция и установка марок выполняется в соответствии со следующими требованиями:

- марки устанавливают примерно на одном уровне, располагая их на углах здания, в местах примыкания поперечных и продольных стен;

- места расположения марок обозначают условными знаками (например 🡨)на плане здания, выполненном в масштабе 1:100…1:500;

- каждой марке присваивается номер.

Измерение осадок геометрическим нивелированием II класса следует выполнять:

- нивелирный ход начинают с репера и кончают на нем же или на другом репере; количество станций в висячем ходе не допускается более 2;

- длина визирного луча не должна превышать 20 см; высота визирного луча должна быть не менее 0,5 м над поверхностью земли;

- после выполнения замкнутого хода вычисляется его невязка; она не должна превышать допустимой невязки fn.

Обработка результатов измерений производится следующим образом:

- по окончании полевых измерений вычисляют превышение между марками и реперами и составляют схему нивелирных ходов, на которую выписывают вычисленные превышения, полученные и допустимые невязки; округления производят до следующих величин:

- превышение 0,1 мм;

- отметки 1 мм;

- осадка 1 мм;

- осадки фундаментов под каждой маркой вычисляют как разность между отметкой этой марки, полученной в последнем цикле измерений, и отметкой, полученной в первом цикле;

- на плане фундаментов под номером каждой марки пишут величину ее осадки в мм;

- на основании ведомости осадок составляют ведомости средненедельных, среднемесячных скоростей осадок;

- в естественных условиях для определения осадок используют гидростатическое нивелирование.

Наблюдения за трещинами осуществляют, соблюдая следующие условия:

- на каждой трещине в месте наибольшего раскрытия устанавливается маяк;

- наблюдения за трещинами проводят до момента прекращения их раскрытия; при каждом осмотре отмечают положение конца трещины штрихом, нанесенным краской или острым инструментом; рядом с каждым штрихом проставляют дату осмотра;

- расположение трещин схематически наносят на чертежи общего вида;

- на каждую трещину составляют график ее раскрытия;

- на трещины и маяки в соответствии с графиком осмотра составляют акт; в акте указываются:

- дата осмотра;

- фамилии и должности лиц, производивших осмотр;

- чертежи с расположением трещин и маяков;

- сведения о состоянии трещин и маяков во время осмотра и замене разрушившихся маяков новыми;

- сведения об отсутствии или наличии новых маяков.

Список основной литературы

3. СН РК 1.04-04-2002 Обследование и оценка технического состояния зданий и сооружений. – Алматы: «КАZGOR», 2003. – 68 с.

4. МДС 13-20.2004. Комплексная методика по обследованию и энергоаудиту реконструируемых зданий. – М.: Госархстройконтроль, 2000.

5. МРР – 2.2.07-98 Методика проведения обследования зданий и сооружений при их реконструкции или перепланировке. – М.: ГУП «НИАЦ», 1998. – 28 с.

10. Рекомендации по обследованию и оценке технического состояния крупноблочных и каменных зданий /ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко. – М.: ЦНИИСК, 1988.

12. РДС РК 1.04-07-2002 Правила оценки физического износа зданий и сооружений. – Алматы: «КАZGOR», 2003.

17. РДС РК 1.04-15-2004 Правила технического надзора за состоянием зданий и сооружений. – Алматы: «КАZGOR», 2005. – 17 с.

28. ГОСТ 5802-86 Растворы строительные. Методы испытаний. - М.: Изд-во стандартов, 1986.