РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ "ЕЭС РОССИИ"

ДЕПАРТАМЕНТ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ И
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ

МЕТОДИКА ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ СТЕНОВЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ТЭС

РД 153-34.1-21.324-98

СЛУЖБА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА ОРГРЭС

Москва 1999

gost.e-ecolog.ru

Разработано Открытым акционерным обществом "Фирма по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей ОРГРЭС"

Исполнитель *В.В. ДЕТКОВ*

Утверждено Департаментом стратегии развития и научно-технической политики РАО "ЕЭС России" от 29.12.98 г.

Первый заместитель начальника А.П. БЕРСЕНЕВ

© СПО ОРГРЭС, 1999

УДК 621.311

МЕТОДИКА ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ СТЕНОВЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ТЭС

РД 153-34.1-21.324-98
Введено впервые

Вводится в действие с 01.02.2000 г.

Настоящая Методика устанавливает порядок организации и методы визуального и инструментального обследования стеновых ограждающих конструкций производственных зданий и сооружений ТЭС, методы выявления дефектов и повреждений конструкций, а также оценки пригодности их к дальнейшей эксплуатации.

Методика составлена на основе действующих нормативных документов по проектированию, изготовлению и монтажу стеновых ограждающих конструкций зданий и сооружений ТЭС с учетом специфики их эксплуатации и предназначена для специализированных организаций, занимающихся обследованием строительных конструкций зданий и сооружений, и персонала служб эксплуатации производственных зданий энергообъектов.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая Методика содержит основные положения по организации обследования стеновых ограждающих конструкций производственных зданий и сооружений ТЭС, выявлению дефектов и повреждений в них и оценке пригодности для дальнейшей эксплуатации.

1.2. Обследование стенового ограждения производится в целях выявления реальной несущей способности и теплофизических свойств ограждения в случае повреждения при эксплуатации элементов и узлов конструкций, а также при наличии отступлений от проекта. При этом изучаются особенности работы конструкций ограждения в специфических условиях воз-

действия различных технологических, атмосферных и других факторов, выясняются преимущества и недостатки различных типов конструкций и их отдельных узлов и элементов, уточняется характер воздействия на конструкции ограждения различных факторов, которые при разработке проекта не учитывались либо возникли в процессе эксплуатации.

1.3. Материалы обследования являются исходными для составления заключения о состоянии конструкций и для разработки при необходимости проекта восстановления, усиления или реконструкции стенового ограждения.

1.4. Заключение о необходимости усиления и восстановления определенных функций ограждения, а также мероприятия по его усилению и восстановлению должны разрабатываться специализированной организацией.

1.5. Объем и программа обследования стенового ограждения определяются в каждом конкретном случае техническим заданием на обследование и зависят от состояния элементов конструкций.

1.6. Оценка технического состояния стеновых ограждающих конструкций производится путем сопоставления результатов обследований (с выполнением необходимых расчетов и испытаний) с требованием действующих нормативных документов применительно к прогнозируемым условиям эксплуатации.

1.7. Методика разработана для тепловых электростанций и не охватывает специфики обследования ограждающих конструкций в условиях агрессивных воздействий на ряде производств.

1.8. Методика предусматривает рекомендации по обследованию стенового ограждения из крупнопанельных элементов и штучных материалов (красного и силикатного кирпича, шлакобетонных камней и др.) и не охватывает круг проблем, связанных с обследованием стенового ограждения из металлических профилированных листов и светопрозрачных ограждений.

1.9. Методика должна помочь эксплуатационному и ремонтному персоналу наиболее квалифицированно производить обследование, определять причину образования того или иного дефекта или повреждения и выбрать наиболее эффективный способ защиты, ремонта и усиления или восстановления поврежденных ограждающих конструкций.

1.10. Методикой предусмотрено проведение обследования стеновых ограждающих конструкций в два этапа:

предварительное (общее) обследование;

детальное (техническое обследование).

1.11. При выполнении работ по обследованию стеновых конструкций необходимо соблюдать правила техники безопасности.

2. ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ (ОБЩЕЕ) ОБСЛЕДОВАНИЕ И ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

2.1. Предварительное (общее) обследование производится в целях ознакомления с конструкциями стенового ограждения в целом. В результате предварительного обследования определяются объем, специфика и направленность обследования. Намечаются необходимые подготовительные работы; изготовление подмостей или лестниц для обеспечения непосредственного доступа к конструкциям; очистка поверхностей элементов от копоти, побелки или штукатурки; определение видов и мест контрольных вскрытий и пр. Выявляется необходимость в проведении специальных исследований для решения частных вопросов (измерения вибрационных и динамических воздействий, геодезической съемки, химического анализа, механических испытаний и т.д.).

2.2. Предварительное обследование производится путем тщательного осмотра (в труднодоступных местах с использованием полевого бинокля или зрительной трубы), с выполнением эскизов, фотографированием и составлением карт распространения дефектов и повреждений конструкций.

При составлении карт дефекты и повреждения, а также намечаемые места отбора проб материалов наносятся на специальные планы, разрезы и развертки соответствующих конструкций с привязкой к осям или характерным линиям конструкций.

Дефекты и повреждения ограждающих конструкций устанавливаются по внешним признакам.

2.3. В процессе предварительного обследования стенового ограждения должны быть получены следующие проектные и эксплуатационные сведения:

о строительстве и функционировании обследуемого здания (времени строительства, реконструкции, технического перевооружения, расширений, выполнения ремонтно-восстановительных работ; исполнителях проектных и строительных монтажных работ;

ограждающих стеновых конструкциях, подвергавшихся восстановлению, усилению или замене; причинах, характере и объеме выполнявшихся работ);

о характере технологических процессов размещенных в здании производств; источниках, характере и интенсивности воздействий технологических процессов и оборудования на внутреннюю и наружную эксплуатационные среды и ограждающие конструкции, включая температурные и влажностные воздействия, выделения газов, пыли, проливы технологических жидкостей и т.п.;

о природно-климатических воздействиях на ограждающие конструкции;

об общих характеристиках конструктивного решения зданий;

о конструктивных решениях ограждающих конструкций;

о характеристиках грунтов основания здания и грунтовых вод;

о нарушениях правил эксплуатации ограждающих конструкций;

о техническом состоянии ограждающих конструкций, наиболее характерных дефектах и повреждениях в них, вероятных причинах возникновения и степени опасности дефектов и повреждений.

При изучении технической документации на этапе предварительного обследования особое внимание необходимо уделить сведениям, относящимся к конструкциям с наибольшими повреждениями.

2.4. На основании оценки внешних признаков разрушения и результатов предварительной расчетной проверки оценивается степень опасности состояния стенового ограждения и в случае необходимости даются указания об ограничении нагрузки или полной разгрузке стеновых конструкций. При аварийном состоянии следует немедленно назначить надежные страховочные крепления.

2.5. Временные подпорки, поддерживающие аварийные ограждающие конструкции, могут быть использованы в дальнейшем при устройстве подмостей для проведения детального обследования и ремонта конструкций.

2.6. При предварительном осмотре стенового ограждения в местах обнаружения трещин целесообразно ставить маяки, чтобы следить за их развитием.

2.7. На основании результатов предварительного (общего) обследования составляется программа детального обследования, включающая сведения по п. 2.3 настоящей Методики, а также содержание работ по проведению детального обследования (цели обследования и анализа технической документации; места и методы инструментальных измерений и испытаний в натурных условиях; места вскрытий, отбора проб материалов и методы исследований образцов в лабораторных условиях; состав и методы необходимых поверочных расчетов и т.д.).

Данные о техническом состоянии стеновых ограждающих конструкций, выводы о возможности их дальнейшей эксплуатации или задачах детального обследования, определяемые на стадии предварительного обследования, рекомендуется представлять в виде табл. 1.

Таблица 1

Результаты предварительного (общего) обследования стеновых ограждающих конструкций

Наименование помещений, осей, отметок	Конструктивное решение, материалы	Характер и размер дефекта или повреждения	Вероятная причина возникновения повреждений	Вывод о возможности дальнейшей эксплуатации или задачах детального обследования
1	2	3	4	5

3. ОЗНАКОМЛЕНИЕ С ПРОЕКТНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИЕЙ СТЕНОВЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

3.1. При обследовании и определении технического состояния конструкций стенового ограждения необходимо использовать имеющуюся на предприятии или в проектной организации документацию: проектную, заводскую, строительную и эксплуатационную.

3.2. При анализе проектной и заводской документации следует обращать внимание на:

степень соответствия проектных решений требованиям действующих норм и фактическому состоянию обследуемых стеновых ограждающих конструкций;

расчетные схемы, проектные нагрузки и воздействия и соответствие их действующим;

конструкции узлов сопряжения ограждающих стеновых конструкций и их элементов (стен с отмосткой, перекрытиями и покрытием здания; стыков и швов и т.п.);

сложные с точки зрения производства строительно-монтажных работ и скрытые для непосредственного осмотра элементы и узлы;

заводские паспорта на стеновые конструкции;

сертификаты материалов изготовления стеновых панелей, технологические журналы с указанием всех сведений об особенностях технологии (формах, подборе состава бетона, режимах пропарки и т.д.);

документы о производственных изменениях в процессе изготовления стеновых панелей.

3.3. Для определения технического состояния стенового ограждения следует использовать:

журналы работ и аварийного надзора;

акты на скрытые работы;

документы об отступлениях от проектных решений;

данные об условиях транспортирования и складирования конструкций на приобъектном складе;

документы о проведении контроля внутренних дефектов конструкций;

сведения о трещинах и повреждениях, замеченных в монтируемых конструкциях;

документы о проведении геодезических съемок;

акты и протоколы сдачи-приемки стеновых ограждающих конструкций в эксплуатацию.

3.4. При анализе эксплуатационного состояния стеновых ограждающих конструкций следует использовать документацию, составляемую в процессе эксплуатации:

журнал по наблюдению за состоянием конструкций;

сведения о воздействиях и нагрузках при эксплуатации конструкций;

данные о причинах повреждения конструкций;

сведения о выполненных ремонтах или усилениях;

документы о геодезических съемках в процессе эксплуатации;

отчеты и заключения о проводившихся ранее обследованиях.

На основании анализа эксплуатационной документации производится предварительная общая оценка степени соответствия примененных в здании ограждающих конструкций фактическим условиям эксплуатации.

3.5. При составлении рабочей программы и календарного плана натурного детального обследования конструкций следует учитывать полноту предоставленной проектно-технической документации.

4. ДЕТАЛЬНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ СТЕНОВЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

4.1. Детальное обследование стенового ограждения производственных зданий и сооружений энергообъектов должно производиться в соответствии с задачами, определенными на этапе предварительного (общего) обследования.

Обследование производится в целях определения технического состояния конструкций стен, выявления их фактических теплоизоляционных свойств и соответствия эксплуатационным требованиям.

4.2. При детальном обследовании стен должны производиться следующие работы:

визуальный осмотр и описание стеновых конструкций и их дефектов и повреждений;

фотографирование, составление эскизов и ведомостей дефектов и повреждений;

инструментальные измерения параметров деформаций конструкций стен;

испытания ограждающих стеновых конструкций в натурных условиях;

вскрытия ограждающих конструкций;

отбор образцов материалов ограждающих конструкций и их лабораторные испытания;

измерения параметров сред, в которых эксплуатируются ограждающие конструкции;

прочностные испытания ограждающих конструкций с учетом процессов выветривания, выщелачивания бетона и механических разрушений материалов;

измерения влажностного состояния материалов ограждающих конструкций;

организация наблюдений за трещинами;

определение сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций, плотности материалов и адгезии облицовочных слоев, измерения воздухопроницаемости;

обмерные работы (при необходимости), оформление обмерных и обследовательских чертежей;

поверочные расчеты конструкций и их элементов.

4.3. Перечень характерных дефектов и повреждений наружных стеновых ограждающих конструкций с указанием вероятных причин их возникновения, методов выявления каждой причины, а также возможных мер по предотвращению дальнейшего их развития и устранению приведен в приложении 1.

4.4. При обследовании обращается внимание на устойчивость самонесущих и несущих стен, выполненных из штучных материалов. Несущая способность стен при отклонении их от вертикали или выпучивание в пределах этажа определяется с учетом фактических эксцентриситетов вышележащих нагрузок. При отклонении участков стен от вертикали равнодействующая нагрузка не должна выходить за пределы средней трети рабочего сечения стены. Это требование относится также и к стенам фахверковой конструкции.

4.5. В процессе обследования учитываются:

нарушение прочности материала стен вследствие проис-

ходящих процессов выветривания, выщелачивания бетона и механического разрушения материала;

нарушение теплотехнических свойств стен по причине увлажнения материала, промерзания или разрушения стыков стеновых панелей между собой и с оконными и дверными блоками;

разрушение узлов крепления стеновых панелей к каркасу вследствие коррозии стальных элементов крепления и сварных швов.

4.6. Степень повреждения каменных конструкций и целесообразность их усиления определяются в соответствии с объемом (процентом) потери несущей способности, возникшей вследствие повреждения.

Классификация повреждений и соответствующие рекомендации о необходимости выполнения усиления приведены в табл. 2.

Таблица 2

Классификация повреждений каменных конструкций

Степень повреждения конструкций	Потеря несущей способности, %	Рекомендации по усилению
Слабое	15	Не обязательно
Среднее	25	Требуется
Сильное	50	Требуется
Разрушение	Более 50	Возможно при экономическом обосновании или конструкция подлежит замене

4.7. При смещении на опорах прогонов, балок, плит перекрытий и покрытий производится проверка несущей способности стен и пилястр на местное смятие и внецентренное сжатие по фактическому значению эксцентриситета и площади опирания на кладку.

4.8. Степень деформации закладных деталей и деталей крепления стеновых панелей оценивается в процессе обследования по их состоянию и характеризуется тем, насколько полно они выполняют свои функции. При оценке состояния учитывается смещение их от проектного положения вследствие различных деформаций и неточностей монтажа.

4.9. При выявлении дефектов стеновых панелей в виде сколов, раковин и дефектов, связанных с отслоением поверхностных затирок, пленок и плотных фактурных слоев, измеряется их площадь и максимальная глубина. Это необходимо будет учитывать при оценке напряженного состояния конструкций стен и степени коррозии арматуры, крепежных деталей и закладных частей. Особо фиксируются отслоения бетона по арматуре вследствие ее коррозии и выпучивания стержней.

4.10. Толщина защитного слоя арматуры панелей характеризуется ее средним значением, устанавливаемым по результатам измерений в различных точках панели. Толщина защитного слоя определяется отдельно для сеточной арматуры и для каркасной. Измерения толщины защитного слоя для сеточной арматуры осуществляется в трех точках панели, а для каркасной — в двух. В отдельных случаях вскрытие арматуры производится в местах наибольшего раскрытия трещин и местах с нарушениями структуры бетона. Одновременно с этим определяются степень коррозии арматуры и вид защитной обмазки, предохраняющей ее от коррозии.

4.11. Состояние стальной арматуры оценивается внешним осмотром стержней. Для визуальной оценки состояния стержней используется шестибалльная шкала (табл. 3).

4.12. При необходимости в процессе обследования определяется объемная масса легкого бетона (ячеистого и на легких заполнителях) путем взвешивания высверленных из панели цилиндров диаметром и высотой 50 мм.

4.13. По материалам обследования стенового ограждения составляются карта дефектов и журнал с записями данных натурных детальных обследований. Образец карты дефектов и форма журнала для записи данных натурных обследований приведены соответственно в приложениях 2 и 3.

Таблица 3

Система оценки коррозии арматурных стержней

Характеристика поверхности стержня	Балл
Совершенно чистая поверхность без признаков коррозии	0
Точечная и очаговая поверхность коррозии; отсутствие язвочек и отслоений; поражение коррозией до 50% поверхности стержня	1
Сплошная поверхностная и очаговая коррозия; наличие точечных каверн; поражение коррозией более 50% поверхности стержня	2
Кроме поверхностной коррозии на отдельных участках начало образования поверхностной пленки ржавчины (чешуйки) и каверны, занимающей до 25% поверхности стержня	3
Сплошная поверхностная и чешуйчатая коррозия, занимающая до 50% поверхности стержня	4
Сплошная поверхностная и чешуйчатая коррозия, занимающая более 50% поверхности стержня	5

5. ОБЩИЕ МЕТОДЫ НАТУРНЫХ ОБСЛЕДОВАНИЙ

5.1. Обмерные работы

5.1.1. При отсутствии проектной исполнительной документации при обследовании стенового ограждения выполняются обмерные работы. Не обмеряются конструкции и элементы, по которым на стадиях, предшествующих детальному обследованию, принято решение об их разборке.

5.1.2. Обмерами определяются конфигурация, размеры, положение в плане и по вертикали ограждающих конструкций и их элементов.

5.1.3. При проведении обмерных работ положения основных линий, углов и отметок, от которых производятся измерения, должны определяться геодезической съемкой с применением

теодолита, нивелира и других геодезических инструментов. Отметки обследуемого стенового ограждения привязываются к ближайшему реперу.

5.1.4. Для обмеров отдельных конструкций и их элементов используются стальные рулетки, металлические линейки и угольники разной длины, деревянные складные рейки, штангенциркули, уровни и отвесы.

5.1.5. В процессе, натурных обследований результаты обмеров наносятся на предварительно подготовленные копии рабочих чертежей проекта или на эскизы для последующего изготовления обмерных чертежей. Размеры и высотные отметки ограждающих стеновых конструкций проставляются на обмерных чертежах в соответствии с правилами оформления рабочих проектов зданий и сооружений.

5.1.6. Обмерные чертежи могут быть использованы для показа дефектов и повреждений стеновых ограждающих конструкций.

5.2. Измерения деформаций

5.2.1. Отклонения от вертикали и искривления в вертикальной плоскости стен могут быть измерены с помощью отвеса и линейки (рис. 1).

Смещения по горизонтали определяются измерением с помощью геодезической мерной ленты или линейки от опорных точек или геодезической съемкой (рис. 2).

Аналогично геодезической съемкой (с помощью обычных или прецизионных теодолитов) могут быть измерены также наклоны и выпучивания стен.

5.2.2. Значения выгибов, искривлений, выпучиваний, вмятин ограждающих конструкций и их элементов наиболее просто определяются путем натяжения проволоки между краями конструкции (элемента), не имеющими деформаций, и измерения максимального расстояния между проволокой и поверхностью конструкции (элемента) с помощью линейки.

5.2.3. Измерения деформаций, развивающихся в ограждающих конструкциях в процессе их эксплуатации, могут производиться с использованием методов, указанных в пп. 5.2.1 и 5.2.2 настоящей Методики, а также пп. 5.3.2 и 5.3.3 при наблюдении за развитием трещин.

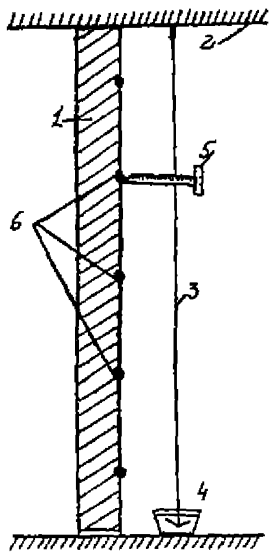


Рис. 1. Измерение отклонений от вертикали и искривлений стен и перегородок с помощью отвеса:
1 – стена или перегородка;
2 – перекрытие; 3 – отвес;
4 – сосуд с водой; 5 – измерительная линейка; 6 – точки измерения

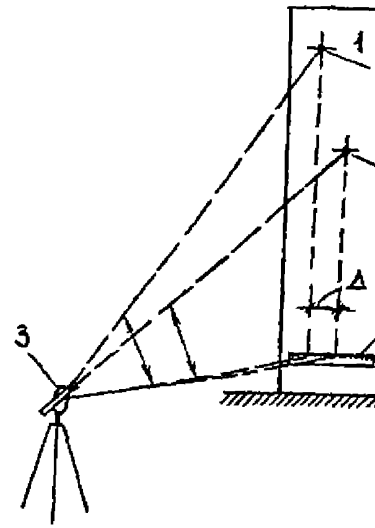


Рис. 2. Измерение горизонтального смещения Δ двух точек (1 и 2) стены здания методом сноса вертикали с помощью теодолита:
1 и 2 – точки; 3 – теодолит;
4 – переносная линейка с миллиметровыми делениями

Измерения ширины раскрытия деформационных швов могут быть выполнены с помощью зрительной трубы с 20-50-кратным увеличением и дистанционного устройства, состоящего из подвижной шкалы и указателя, заделанных в стену по обе стороны шва (рис. 3).

5.2.4. При измерениях общих деформаций следует руководствоваться [32].

5.2.5. Наибольшие номинальные и допустимые значения и наименьшие предельные значения отклонений панельных и кирпичных стен приведены в [31].

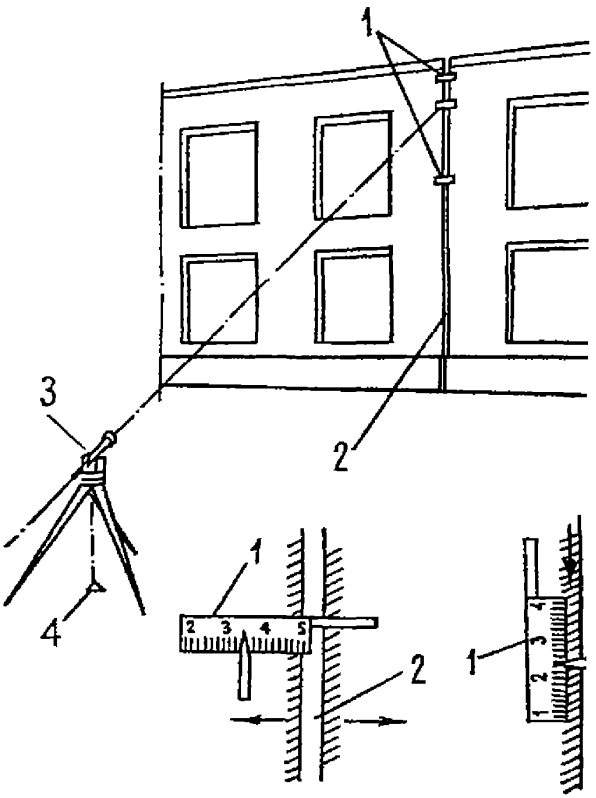


Рис. 3. Схема измерений деформаций швов с помощью дистанционного устройства:

1 – прибор; 2 – деформационный шов; 3 – зрительная труба; 4 – точка центрирования трубы

5.3. Наблюдения за трещинами

5.3.1. При обнаружении трещин любого вида необходимо определить их положение, форму, направление, распространение по длине, ширину раскрытия, глубину, время и причину возникновения, а также установить, продолжается ли или прекратилось их развитие.

5.3.2. Трещины выявляются путем осмотра открытых поверхностей конструкций, а также выборочного снятия с конструкций защитных или отделочных покрытий. Ширина раскрытия трещин измеряется с помощью микроскопа МПБ-2, градуированных луп Польди и трубки Бринелля, визирных луп, щупов или других инструментов и приборов, обеспечивающих точность измерений, как правило, не ниже 0,01 мм (рис. 4).

Измерения длины трещин производятся с помощью линеек и рулеток.

5.3.3. Глубина трещин определяется с помощью щупов или ультразвуковых приборов (например, УКБ-1М, "Бетон-3М", "Бетон-транзистор").

5.3.4. При применении ультразвукового метода глубина трещины устанавливается как по изменению времени прохождения импульсов при сквозном прозвучивании, так и методом продольного профилирования при условии, что плоскость трещинообразования перпендикулярна линии прозвучивания. Глубина трещины (рис. 5) определяется по формуле

$$h = \frac{v}{2}\sqrt{t_l^2 - t_a^2}; \qquad v = \frac{a}{t_a}, \tag{1}$$

где h — глубина трещины, см;

v — скорость распространения ультразвука на участке без трещин, см/мкс;

t_l — время прохождения ультразвука на участке с трещиной, мкс;

t_a — время прохождения ультразвука на участке без трещины, мкс;

a — база измерений для обоих участков, см.

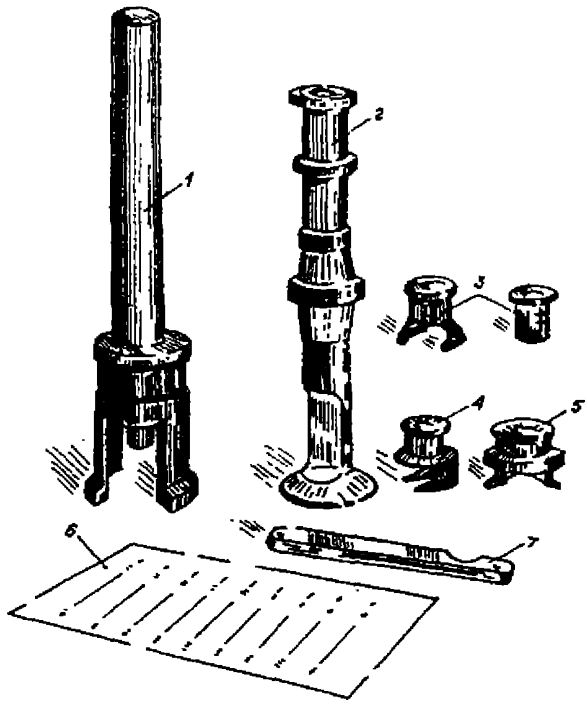


Рис. 4. Инструменты для определения размера раскрытия трещин:

1 – трубка Бринелля; 2 – отсчетный микроскоп МПБ-2 с 24-кратным увеличением; 3 – градуированные лупы Польди с 12-кратным увеличением; 4 – градуированная лупа Польди с 16-кратным увеличением; 5 – визирная лупа с 10-кратным увеличением; 6 – трафарет; 7 – щуп

Время появления трещин необходимо установить в процессе анализа эксплуатационной документации или (в случае отсутствия соответствующих записей) путем опроса работников энергообъекта. Старая трещина обычно загрязнена, новая имеет свежий вид.

5.3.5. Причина появления трещин в ограждающих конструкциях наружных стен устанавливается в соответствии с ха-

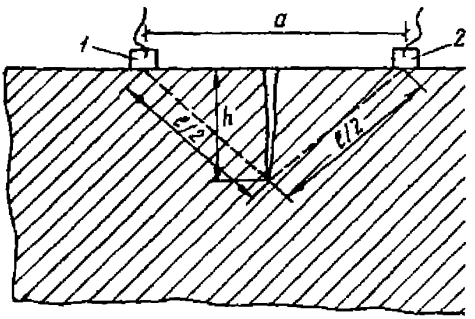


Рис. 5. Определение глубины трещин в конструкции:
1 – излучатель; 2 – приемник

рактером трещин, материалом ограждения, его конструктивным решением, условиями изготовления, транспортировки, складирования, хранения, возведения и работы в процессе эксплуатации.

5.3.6. Если в процессе обследования стенового ограждения возникает предположение, что обнаруженные трещины продолжают развиваться, то за ними необходимо установить длительное наблюдение с помощью маяков (гипсовых, из цементно-песчаного раствора, пластилиновых или рычажных) (рис. 6).

Расположение трещин, даты установки маяков и результаты наблюдений за поведением трещин следует вносить в технические журналы осмотров зданий и сооружений. При увеличении деформаций надо принимать меры к временному усилению стен с привлечением при необходимости специализированной организации.

5.3.7. Гипсовые маяки устанавливаются на поверхностях конструкций со стороны помещений с сухим и нормальным режимом (в соответствии с классификацией СНиП по строительной теплотехнике), а маяки из цементно-песчаного раствора – на наружных поверхностях конструкций и со стороны помещений с влажным и мокрым режимом.

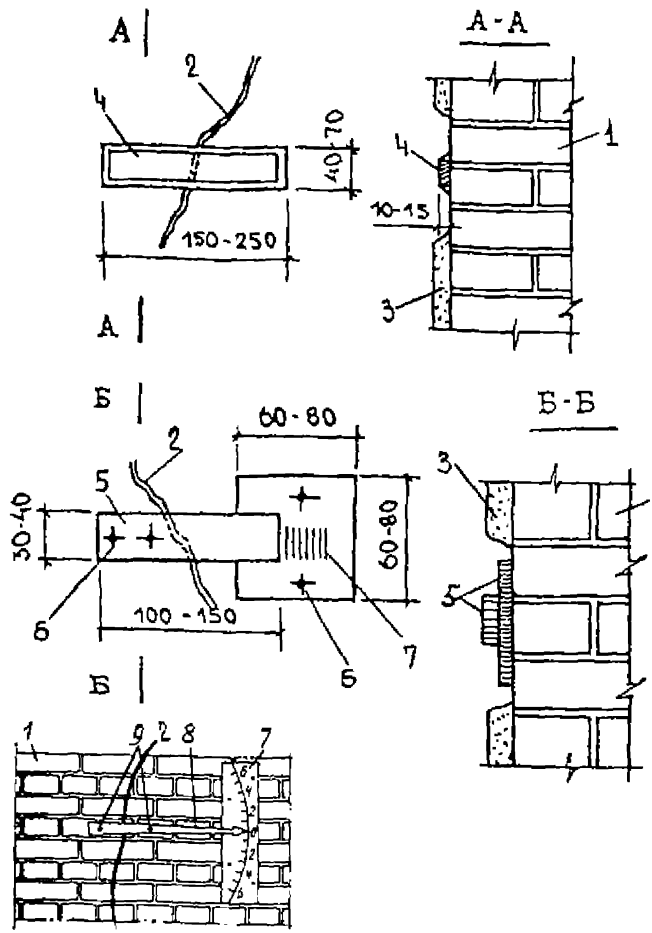


Рис. 6. Некоторые виды маяков для наблюдения за раскрытием трещин в стенах и перегородках:

1 – стена; 2 – трещина; 3 – штукатурка; 4 – маяк гипсовый или из стекла; 5 – металлическая пластина маяка; 6 – жесткое крепление пластины маяка (гвоздь); 7 – шкала маяка; 8 – стрелка маяка; 9 – шарнирное крепление стрелки маяка

Маяки изготавливаются в виде полосок длиной 200-250 мм, шириной 40-50 мм и толщиной 6-10 мм с некоторым уменьшением ширины и толщины в средней части.

Полоски крепятся на выровненную поверхность конструкции соответственно на гипсовом или цементно-песчаном растворе поперек трещины. Размещать маяки необходимо в предварительно вырубленных штрабах. Маяки могут быть заготовлены предварительно или выполнены заполнением штрабы гипсом или цементно-песчаным раствором.

5.3.8. На каждой трещине должны устанавливаться два маяка: один в месте наибольшего раскрытия, другой — у конца трещины. Рядом с каждым маяком отмечаются краской номер и дата его установки.

5.3.9. Одновременно с установкой маяков должна быть составлена схема развертки стен здания или сооружения с положением каждой трещины и маяков. На каждую наблюдаемую трещину должен быть составлен график ее раскрытия.

5.3.10. Развитие трещин устанавливается по разрыву маяка. При этом следует иметь в виду, что разрыв маяка может произойти не вследствие нарастающих деформаций, а под влиянием периодически изменяющихся температурных воздействий. В процессе наблюдений необходимо следить, не произошел ли отрыв маяка от поверхности стенового ограждения. В случае отрыва необходимо установить новый маяк.

5.3.11. Развитие трещин можно определить с помощью линий, процарапанных на поверхности ограждающих конструкций вдоль и поперек трещины. Линии на поверхности стен следует наносить с использованием приспособления, изготовленного из стальной пластины с приваренными двумя иглами, фиксирующими базу измерений, например 50-100 мм. Царапины наносятся иглами, затем по изменению расстояний между царапинами фиксируется развитие трещины.

5.3.12. Трещины в панельных стеновых ограждениях разделяются на две группы: трещины в панелях и трещины в швах. При выявлении трещин определяются их характер, локализация и направление. Трещины в панелях в зависимости от положения относительно горизонтальной оси делятся на одиночные (наклонные, поперечные, горизонтальные) и сеточные.

Общая оценка трещиностойкости панелей производится по следующим признакам:

а) средней ширине раскрытия трещин, определяемой по формуле

$$d_{т.ср} = \frac{\Sigma d_{т.j} l_j}{\Sigma l_j}, \qquad (2)$$

где $d_{т.j}$ и l_i — соответственно ширина раскрытия и длина отдельных трещин;

б) средней длине трещин на одной панели

$$L_{т.ср} = \frac{\Sigma L_т}{n}, \qquad (3)$$

где $L_т$ — длина всех трещин на одной панели;
n — количество обследуемых панелей.

Ширина раскрытия трещин измеряется с помощью мерного микроскопа или лупы с ценой деления не более 0,1 мм в местах наибольшего раскрытия, которые определяются визуально.

Измерения длины трещин производится с помощью металлической линейки (50 см) или рулетки с металлической лентой (2,0 м).

Для характеристики трещинообразования определяется также плотность расположения трещин на конструкции. Плотность трещин — это отношение общей длины всех трещин к площади панели, т.е.

$$\rho = \frac{\Sigma l_т}{S_п}, \qquad (4)$$

где $l_т$ - длина трещины;
$S_п$ — площадь панели.

Для наклонных трещин транспортиром измеряется угол наклона.

5.3.13. При обследовании следует особо учитывать степень деформации заполнения в горизонтальных швах ниже уровня монтажных столиков, так как здесь имеет место наибольшее проявление деформации каркаса, а следовательно, и трещинообразование (табл. 4).

Таблица 4

Состояние и степень деформации горизонтальных и вертикальных швов в панельных стенах

Степень деформации шва	Характер деформации шва
I	Трещины в шве отсутствуют или ширина их раскрытия не более 0,2 мм
II	Трещины в шве шириной раскрытия 0,2 мм, частичное выкрашивание раствора
III	Заполнение в шве отсутствует

5.4. Измерения влажности материалов ограждающих конструкций

5.4.1. При признаках неудовлетворительного температурно-влажностного режима ограждающих конструкций (повышенной влажности воздуха в помещениях, местных парениях и разрушениях стен с наружной стороны в зимнее время) следует назначать инструментальные (в том числе лабораторные) проверки накопления влаги в материалах, а также агрессивности среды.

5.4.2. Влажность материалов ограждающих конструкций определяется для оценки долговечности и теплоизоляционных качеств конструкций, как правило, путем послойного отбора проб (не менее трех проб в пределах каждого слоя) и их последующего лабораторного анализа.

Отбор проб производится вручную с помощью шлямбуров высверливанием кернов медленно вращающимися насадками, вставляемыми вместо сверла в сверлильный инструмент. Внутренний диаметр шлямбуров и насадков должен быть порядка 8-20 мм.

5.4.3. Для выявления закономерностей изменения влажностного режима материалов наружных ограждающих конструкций в течение годового цикла пробы необходимо отбирать не менее двух раз в год: в начале и конце периодов влагонакопления (в конце осени и конце весны).

5.4.4. Отобранные пробы материала немедленно укладываются в занумерованные предварительно взвешенные бюксы с притертыми крышками.

Бюксы с отобранным материалом взвешиваются на технических или аналитических весах в естественном состоянии и после высушивания при температуре 110°С до постоянной массы.

5.4.5. Влажность материалов следует определять согласно ГОСТ 12730.2-78 [10] и ГОСТ 17177-94 [15].

Наиболее простым и надежным способом определения влажности является метод по формуле

$$W = \frac{P_1 - P_2}{P_2} \cdot 100\%, \qquad (5)$$

где W — влажность материала, %;
P_1 — масса сырой пробы материала, г;
P_2 — масса высушенной (до постоянной массы) пробы при температуре 110°С.

При определении влажности материалов ограждающих конструкций диэлькометрическим методом следует руководствоваться указаниями ГОСТ 21718-84 [18].

5.4.6. Для приближенной оценки фактической влажности материалов ограждающих конструкций стен можно воспользоваться данными о предельно допустимых приращениях расчетной массовой влажности материалов за период влагонакопления, нормированных табл. 5 СНиП II-3-79* [29].

5.5. Определение прочности материалов ограждающих конструкций

5.5.1. Прочность материалов ограждающих конструкций может быть определена механическими и ультразвуковыми методами или путем лабораторных испытаний образцов, взятых из эксплуатируемых конструкций.

Определение прочности строительных материалов стеновых ограждающих конструкций должно быть регламентировано государственными стандартами.

5.5.2. Для оценки прочности материалов стеновых ограждающих конструкций механическими методами применяются приборы, действие которых основано на принципе связи между прочностью материала и его твердостью (склерометры ОМШ-I, КМ, Шмидта, молотки Кашкарова, Физделя и др.), и приборы ГПНВ-5, ГПНС-4, ГПНС-5, ПИБ, УРС-2, основанные на

принципе связи между прочностью бетона и силами сцепления в нем (отрыва со скалыванием, отрыва, скалывания ребра конструкции).

Общие требования к методам определения прочности тяжелого бетона без разрушения приборами механического действия установлены ГОСТ 22690-88 [19].

Приборы ударного действия применимы для относительно нехрупких материалов (бетона, раствора и т.п.) и не могут быть использованы для определения прочности хрупких материалов (например, кирпича, керамических изделий и т.п.).

5.5.3. Ультразвуковой метод определения прочности основывается на измерении скорости распространения ультразвукового импульса в конструкции стенового ограждения.

Выбор контрольных зон для проведения ультразвуковых инструментальных испытаний конструкций стенового ограждения осуществляется исходя из их конструктивных особенностей и условий доступности к этим зонам.

Прозвучивание материала стеновых панелей осуществляется акустическими приборами "Бетон-2", УКБ-1М, УК-10ПМ и другими на различных базах сквозным или диагональным способом.

Правила определения прочности ультразвуковым методом установлены для бетона ГОСТ 17624-87 [16], а для камней и силикатного кирпича ГОСТ 24332-88 [23].

Натурные испытания бетонных стеновых конструкций с использованием акустических приборов следует проводить, как правило, комбинированным методом, основанным на двойной информации о бетоне: скорости распространения ультразвука и показателе отскока склерометра, измеренных на одном и том же участке.

5.5.4. При необходимости более точного определения прочности материалов проводятся лабораторные испытания образцов. Фактическая марка бетона стеновых панелей (тяжелый и легкий бетон) определяется испытанием цилиндрических образцов, высверливаемых в центре панели. Обычно из панели высверливаются два образца: один — в поверхностном слое, другой — на глубине 6-10 см. Образцы для определения прочности кирпичной кладки отбираются и испытываются в соответствии с требованиями ГОСТ 8462-85 [5].

5.5.5. Прочность раствора кладки определяется в соответствии с требованием СН 290-88 [27] путем испытания на сжатие кубов с ребром 3-4 см, изготовленных из двух пластинок раствора, взятых из горизонтальных швов кладки и склеенных гипсовым раствором. Предварительно склеиваемые поверхности выравниваются также гипсовым раствором.

Марка раствора кладки определяется как средний результат пяти испытаний, умноженный на коэффициент 0,8.

5.6. Определение параметров эксплуатационных сред, воздействующих на ограждающие конструкции

5.6.1. Определение влажности внутреннего воздуха и температура определяются психрометром Ассмана, метеорологическими термометрами и гигрометрами. Измерения производятся на расстоянии 0,5 м от вертикальных поверхностей наружного стенового ограждения на уровне 1,5 м от пола и на отметке подкрановых путей.

Для непрерывной записи температур и относительной влажности воздуха применяются самопишущие метеорологические термографы и гигрографы.

5.6.2. При измерениях содержания в воздухе газообразных, жидких и твердых примесей необходимо в момент отбора проб регистрировать температуру и относительную влажность воздуха, а также отмечать все отклонения и изменения технологического процесса. Измерения содержания примесей в воздухе производятся в теплый и холодный период года и в разное время суток. Для измерения количества витающей в воздухе пыли используются сепараторы, фильтры и другие приемники пыли. Количество оседающей пыли определяется с помощью предварительно взвешенных пластинок, размещаемых в разных точках стенового ограждения и взвешиваемых через определенные промежутки времени. Разность в массе, отнесенная к единице времени, дает значение скорости накопления пыли.

5.6.3. Химические анализы жидкостей на поверхностях стенового ограждения выполняются согласно требованиям СНиП II-28-73* [28] и СНиП 3.04.03-85 [30].

Пробы отбираются из зон с постоянным и периодическим воздействием жидкостей. Зоны с упомянутыми воздействиями

наносятся на развертки ограждающих конструкций с указанием видов и концентрации агрессивных химических веществ в жидкостях.

5.6.4. При изучении воздействия теплового излучения на ограждающие стеновые конструкции выявляются расположение и размеры источников излучения, положение поверхности ограждающих конструкций относительно источника излучения, изменение характера воздействия источников во времени, изменение интенсивности излучения в пространстве и времени.

По результатам полученной информации дается характеристика состояния поверхности, подверженной упомянутым воздействиям.

5.6.5. Измерения скоростей и направлений движения воздуха около ограждающих конструкций производятся с помощью крыльчатых, чашечных, струнных и других анемометров.

5.7. Определение сопротивления теплопередаче наружных стеновых конструкций

Определение сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций производится в соответствии с ГОСТ 26254-84 [26]. Плотности тепловых потоков, проходящих через ограждающие конструкции, измеряются в соответствии с ГОСТ 25380-82. При определении коэффициентов теплопроводности материалов ограждающих конструкций следует руководствоваться указаниями ГОСТ 7076-87 [4].

5.8. Измерения воздухопроницаемости

Измерения воздухопроницаемости наружных ограждающих конструкций и их элементов производятся в соответствии с ГОСТ 25891-83 [25].

5.9. *Определение плотности материалов*

Определение плотности материалов ограждающих конструкций производится лабораторными испытаниями образцов, взятых из конструкций, или непосредственно в конструкции методами, регламентируемыми соответствующими государственными стандартами для каждого конкретного вида материалов.

Плотность, влажность, водопоглощение, пористость и водонепроницаемость бетона определяются в соответствии с

ГОСТ 12730.0-78 — 12730.4-78 [8]-[12] и ГОСТ 12730.5-84 [13]. Плотность стеновых и облицовочных материалов определяется по ГОСТ 7025-91 [2], строительных теплоизоляционных материалов —по ГОСТ 17177-94 [15].

5.10. Определение адгезии штукатурки и облицовочных плиток

Определение адгезии штукатурки и облицовочных плиток стенового ограждения производится простукиванием или с применением адгезиометров.

Определение состояния адгезии и толщины лакокрасочных покрытий поверхностей стен производится в соответствии с ГОСТ 6992-68 [3], ГОСТ 15140-78 [14] и ГОСТ 5233-89 [1].

6. АНАЛИЗ МАТЕРИАЛОВ ОБСЛЕДОВАНИЯ

6.1. После проведения натурного обследования, сбора различных сведений, проведения необходимых исследований и расчетов производятся анализ полученных материалов, выявление причин дефектов, оценка влияния дефектов на надежность и долговечность стенового ограждения.

6.2. Анализируя материалы обследования, следует особо отмечать характер происхождения различных дефектов. Все дефекты можно разделить на три основные группы:

первая группа — дефекты, появившиеся в процессе строительства вследствие нарушения технологии производства строительно-монтажных работ, отступления от проекта при выполнении отдельных узлов и конструкций, применения некачественных материалов и конструкций;

вторая группа — дефекты, возникшие в процессе эксплуатации вследствие нарушения требований ПТЭ, небрежного отношения к конструкциям при ремонте и монтаже оборудования и развития дефектов первой группы;

третья группа — дефекты, заложенные в проекте вследствие применения для отдельных конструкций и узлов неудачных и устарелых решений и отступлений от требования СНиП.

6.3. Оценка технического состояния стеновых ограждающих конструкций выполняется по следующим основным показателям:

прочности и устойчивости под воздействием статических и динамических нагрузок;

надежности (в том числе долговечности) и огнестойкости;

теплотехническим характеристикам, которые должны обеспечивать требуемый температурно-влажностный режим помещений;

эстетическим качествам.

6.4. Заключение по результатам детального (технического) обследования должно включать текстовую часть, схемы обследований, чертежи и приложения.

Текстовая часть заключения содержит:

введение, в котором указывается объект обследования, цель обследовательских работ и время их выполнения, основание для проведения работ (договор, техническое задание и т.п.), общие сведения о здании, истории его строительства и эксплуатации, о технологических процессах производств, размещенных в обследуемом здании, природно-климатических условиях эксплуатации и т.п.;

краткое описание конструктивных решений здания;

сведения об обследовавшихся стеновых конструкциях, воздействиях на них, о наличии дефектов и повреждений и причинах их возникновения; оценку эксплуатационных характеристик конструкций;

выводы о состоянии стеновых ограждающих конструкций, возможности их дальнейшего использования с рекомендациями по устранению дефектов и обеспечению долговечности конструкций с необходимыми в отдельных случаях проектными проработками по восстановлению несущей способности и совершенствованию эксплуатационных качеств конструкций, а также с рекомендациями по организации наблюдений за состоянием ограждения в целом и отдельных его узлов.

В приложения к заключению, как правило, должны включаться:

программа или техническое задание на проведение обследования;

акты, письма, протоколы и другая документация по вопросам проведения обследований;

таблицы, графики с результатами испытаний примененных материалов конструкций;

фотоиллюстрации, эскизы, схемы и т.п.

7. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НАТУРНЫХ ОБСЛЕДОВАНИЙ СТЕНОВЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

7.1. Лица, проводящие натурные обследования стеновых ограждающих конструкций и работающие в опасных зонах вблизи стенового ограждения, находящегося в аварийном состоянии, в труднодоступных местах, при высоких температурах, высокой загазованности и запыленности, на высоте, вблизи токонесущих коммуникаций, паропроводов высокого давления, оборудования с вращающимися деталями, в условиях движения транспорта, обязаны соблюдать особые меры предосторожности.

7.2. При проведении натурных обследований и наблюдений следует строго соблюдать действующие правила техники безопасности энергообъектов и цехов, в которых проводятся работы, и местные правила техники безопасности, учитывающие специфические условия на данном энергообъекте.

7.3. Всю ответственность за организацию работ в соответствии с правилами техники безопасности во время натурных обследований и инструментальных наблюдений за стеновыми ограждениями несет руководитель работ (если он руководит группой работников) или непосредственный их исполнитель (если он работает один).

7.4. Если при проведении обследований будут выявлены конструкции стенового ограждения, находящиеся в аварийном состоянии, необходимо немедленно информировать об этом руководство энергообъекта и выдать рекомендации по осуществлению противоаварийных мероприятий, предусматривающих вывод людей из опасной зоны (при наличии очевидной угрозы обрушения конструкций), установку видимых в дневное и ночное время предупредительных надписей и сигналов на границе опасной зоны, указателей проходов и проездов, укрепление или разборку аварийных конструкций.

7.5. При вскрытиях, частичной разборке, отборе проб для лабораторного анализа должно быть предотвращено обрушение как конструкции, где производятся указанные работы, так и сопрягающихся с ней и ниже- или вышерасположенных.

7.6. При работе с приставной лестницы в местах с оживленным движением транспортных средств или людей для предупреждения падения лестницы от случайных толчков не-

зависимо от наличия на концах ее специальных наконечников место установки лестницы следует ограждать или охранять.

В случаях когда невозможно закрепить лестницу на гладком плиточном полу, у основания лестницы должен стоять рабочий в каске для удержания ее в устойчивом положении. Находиться на ступеньках лестницы более чем одному человеку запрещается.

7.7. Переход через движущиеся устройства и оборудование (транспортеры, мостовые краны и др.) разрешается только в специально отведенных местах.

7.8. При подъеме исполнителей или аппаратуры по крутым или вертикальным лестницам не разрешается находиться на лестнице и в радиусе 2 м от основания лестницы более одного человека. Одновременный подъем или спуск по лестнице двух и более человек не допускается.

7.9. При работе с мостового крана и при перемещениях на кране вдоль цеха следует выделять специально обученного сигнальщика, который отвечает за безопасность работы и руководит работой крана.

7.10. При работе в труднодоступных местах, где возможны повышенные концентрации токсичных веществ, состав группы обследующих должен быть не менее трех человек, причем один ем работ из безопасного места.

7.11. Работа в зоне источников тока или токоотводящих устройств разрешается только при обесточивании последних.

7.12. Инвентарь и оснастка, используемые при обследовании стеновых ограждающих конструкций, должны обеспечивать безопасность работ. Устройство неинвентарных лесов и подмостей допускается только лишь как исключение при высоте не более 4 м по специальному проекту, утвержденному руководством энергообъекта. Инвентарные леса и подмости должны быстро и легко собираться и разбираться.

7.13. Тросы, лебедки, люльки и блоки должны удовлетворять всем требованиям, предъявляемым к ним техническими условиями Госгортехнадзора России, и до начала работ должны быть тщательно освидетельствованы, испытаны и сданы по акту лицу, ответственному на объекте за работы по обследованию.

Приложение 1
Справочное

ХАРАКТЕРНЫЕ ДЕФЕКТЫ И ПОВРЕЖДЕНИЯ НАРУЖНЫХ СТЕН

Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструктивное решение наружных стен	Вероятная причина возникновения дефекта	Метод выявления или признак возникновения дефекта	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению
		Деформации		
Искривление горизонтальных и вертикальных линий	Все варианты	Неравномерные осадки грунтов основания оснований	Появление характерных трещин (см. далее). Обследование фундаментов и грунтов ем	Предотвращение дальнейшей осадки грунтов и проведение ремонта стены при необходимости (по расчету) с усилени·
Выпучивание	Все варианты	1. Боковое давление грунта, грунтовых вод	Поверочный расчет на фактическую нагрузку	Усиление конструкций и ремонт стены
		2. Действие горизонтальных реакций распорных конструкций (сводов, арок, тяжей, оттяжек мачт, труб и т.п.)	Увеличенные деформации вблизи распорных конструкций. Поверочный расчет на фактическую нагрузку	То же
		3. Навалы около стены грунта, сырья, отходов производства и т.п.	Увеличенные деформации в местах навалов	Устранение навалов и ремонт стены
		4. Неучтенные нагрузки от примыкающих зданий, галерей,технологических коммуникаций и т.п.	Увеличенные деформации в местах приложения нагрузок	Устранение нагрузок или усиление стены по расчету; ремонт стены
		5. Температурные деформации	Измерение деформаций при изменяющихся температурных воздействиях. Поверочный расчет на фактические температурные воздействия	Защита от температурных воздействий, усиление или ремонт стены
		6. Новообразования в конструкции стены (лед, соли и т.п.). Расслоение стен	См. далее соответствующие повреждения наружных стен	
	Несущие и самонесущие	1. Увеличенные (по сравнению с расчетными) эксцентриситеты вертикальных нагрузок	Поверочный расчет с учетом фактических эксцентриситетов	Усиление по расчету
		2. Большая гибкость стены вследствие разрыва промежуточных связей по высоте здания	Визуальный со вскрытиями	Восстановление связей или усиление по расчету с учетом фактической гибкости

19066

Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструктивное решение наружных стен	Вероятная причина возникновения дефекта	Метод выявления или признак возникновения дефекта	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению
	Несущие	Смещение на опорах балок, прогонов, плит перекрытий или покрытий	Поверочный расчет с учетом фактической площади и глубины опирания	Усиление по расчету
	Панельные или полистовой сборки	1. Недостаточная жесткость панелей	Поверочный расчет на фактические нагрузки (в том числе ветровую)	Усиление и ремонт панелей
		2. Недостаточность поперечных связей или их разрыв	То же. Нарушение креплений панелей и образование мелких трещин в каркасе здания	Усиление связей и ремонт панелей
		3. Применение при строительстве покоробленных панелей	Визуальный	При необходимости (по расчету) усиление или замена панелей
Отклонение стен или их отдельных участков от вертикали	Все варианты	1. Неравномерные осадки грунтов основания	Появление характерных трещин Обследование фундаментов и грунтов оснований	Предотвращение дальнейшей осадки грунтов и проведение ремонта стены при необходимости (по расчету) с усилением

19066

		2. Недостаточность поперечных связей или их разрыв	Поверочный расчет на фактические нагрузки. Нарушение креплений панелей и образование мелких трещин в каркасе здания	Выравнивание панелей и усиление связей с введением в случае необходимости новых связей
		3. Коррозионное разрушение закладных деталей и примыкающих участков арматуры	Ржавые пятна в местах креплений. Вскрытие мест креплений	Выравнивание панелей, усиление креплений и их антикоррозионная защита
		Околы, раковины, выбоины и другие нарушения сплошности		
Околы углов, ребер, раковины, выбоины, пробоины, борозды, вмятины или другие нарушения сплошности (характер зависит от конструкции стены)	Все варианты	1. Дефект изготовления, транспортировки, складирования или строительства	Выявление параметров конструкции в процессе строительства по технической документации	Ремонт, если нарушение сплошности не привело к снижению несущей способности или появлению других повреждений (коррозии арматуры, повреждению теплоизоляции и т.п.)
		2. Механические воздействия в процессе эксплуатации (удары транспортных средств, перемещаемых грузов, пробивка отверстий для различных целей и т.п.).	Изучение условий эксплуатации	То же после устранения причин повреждений или принятия мер защиты от них

Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструктивное решение наружных стен	Вероятная причина возникновения дефекта	Метод выявления или признак возникновения дефекта	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению
Увлажнение (возможно с обмерзанием) наружной поверхности				
В местах повреждений наружного слоя (фактурного, облицовки, штукатурки, кладки и т.д.), возможно с высолами	С неметаллическими наружными слоями	Скапливание влаги на поврежденных участках и ее капиллярное всасывание материалами слоя, расположенного под поврежденным наружным слоем	Визуальный	Ремонт поврежденного наружного слоя с предварительным в случае необходимости устранением причин повреждений и предварительным осушением увлажненных участков
Вблизи открыто размещенного оборудования или сооружения, выделяющего влагу	Все варианты	Конденсация влаги на наружной поверхности стены, попадание брызг	Визуальный	Устройство организованного отвода пара, защитного экрана от брызг или защита наружной поверхности стены водостойкими и морозостойкими материалами с предварительным в случае необходимости осушением увлажненных участков
В верхней зоне	Все варианты	Повреждение кровли в зоне карниза, недостаточный вынос карниза, отсутствие капельников, неправильная заделка гидроизоляционного ковра, повреждения водосточных желобов или других элементов системы водоотвода с покрытия здания	Визуальный	Устранение причин увлажнения, в случае необходимости с осушением увлажненных участков
Под окнами, нишами, поясками и другими элементами, возможно с наледями	Все варианты	Отсутствие, дефекты или повреждения сливов (отсутствие капельников, обратный, или недостаточный уклон, недостаточный вынос и т.п.)	Визуальный	Устранение причин увлажнения, в случае необходимости с осушением увлажненных участков
Над окнами, воротами, дверьми, вытяжными вентиляционными и другими отверстиями или щелями, возможно с инеем, наледями	Все варианты	Конденсация влаги из воздуха, эксфильтрующегося из помещений зданий	Визуальный	Уплотнение, ремонт заполнений проемов и мест их сопряжения со стеной, организация отвода воздуха от вытяжных вентиляционных отверстий, в случае необходимости осушение увлажненных участков
В зоне стыков панелей, мационных и других швов	Все варианты	Задерживание атмосферной влаги (дождевой, снега) в стыке или шве. Конденсация влаги из воздуха, эксфильтрующегося из помещений здания через неплотности в стыке или шве	Визуальный	Уплотнение и герметизация стыка или шва с предварительным дефор-осушением

18066

Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструктивное решение наружных стен	Вероятная причина возникновения дефекта	Метод выявления или признак возникновения дефекта	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению
В зоне водосточных труб	Все варианты	Неисправности водосточных труб (неплотности в местах сопряжения секций, отверстия, отсутствие отдельных секций и т.п.)	Визуальный	Устранение неисправностей водосточных труб, в случае необходимости с осушением увлажненных участков
В цокольной части	Все варианты	1. Повреждение, некачественное выполнение или отсутствие гидроизоляции	Визуальный – по размерам зоны увлажнения со вскрытием в этой зоне	Восстановление или устройство вновь гидроизоляции, в случае необходимости с предварительным осушением увлажненных участков. Выбор вида гидроизоляции в соответствии с химической агрессивностью грунтовых вод
		2. Повреждение наружного слоя цоколя	То же	То же
		3. Поднятие уровня грунтовых вод	Измерение уровня грунтовых вод	Понижение уровня грунтовых вод или усиление гидроизоляции с предварительным осушением увлажненных участков

19066

		4. Низкое расположение гидроизоляции относительно отмостки (тротуара)	Визуальный, в случае необходимости со вскрытием	Осушение увлажненных участков, устройство дополнительной гидроизоляции в соответствии с нормативными требованиями, защита стены ниже дополнительной изоляции водостойкими и морозостойкими материалами
		5. Подсыпка или навалы грунта около наружной поверхности стены	Визуальный	Уборка грунта или в случае невозможности то же, что при предыдущей причине
		6. Разбрызгивание воды от отмостки (тротуара)	То же	Защита увлажняемых участков водостойкими и морозостойкими материалами, в случае необходимости с предварительным осушением стены
		7. Повреждение (просадка, разрушение и т.п.) отмостки (тротуара)	.".	Устранение причин повреждения и восстановление отмостки, в случае необходимости с предварительным осушением стены
		8. Подтаивание снега около стены	Визуальный	Периодическая уборка снега от стен или в случае невозможности то же, что при причине п. 6
В месте примыкания к кровле пониженной части здания	Все варианты	1. Неправильное устройство или повреждение узла сопряжения кровли со стеной	Визуальный	Устройство или восстановление узла сопряжения кровли со стеной, в случае необходимости с предварительным осушением

Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструктивное решение наружных стен	Вероятная причина возникновения дефекта	Метод выявления или признак возникновения дефекта	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению
		2. Поднятие уровня воды на кровле вследствие неисправности системы водоотвода	То же	Устранение неисправности системы водоотвода, в случае необходимости с осушением увлажненных участков стены
		3. Разбрызгивание воды от поверхности кровли	-"-	Защита увлажняемых участков водостойкими и морозостойкими материалами, в случае необходимости с предварительным осушением
		4. Подтаивание снега на кровле около стены	-"-	Предотвращение образования или уборка снега с кровли; в случае невозможности то же, что при предыдущей причине
В зоне увлажнения (обмерзания) стены со стороны помещения (см. ниже)	Все варианты	Перемещение влаги от увлажненной внутренней поверхности стены к наружной	Визуальный, в случае необходимости с отбором проб материалов стены на влажность	Устранение причин увлажнения, в случае необходимости с осушением стены

99081

Увлажнение (возможно с обмерзанием) внутренней поверхности

По всей площади или в различных зонах	Все варианты	1. Несоответствие фактических температур и влажности воздуха в помещении или наружного принятым при проектировании (в том числе вследствие недостаточной вентиляции, изменений технологического процесса, планировки помещений и размещения оборудования в процессе эксплуатации)	Поверочные расчеты требуемых сопротивлений теплопередаче и паропроницанию для фактических температур и влажности воздуха в помещении. Рекомендуется измерить фактическое сопротивление теплопередаче и отобрать пробы материалов на влажность по сечению стены, определить температурный режим внутренней поверхности стены	Осушение и приведение сопротивлений теплопередаче и паропроницанию в соответствие с прогнозируемыми температурами и влажностью воздуха в помещении или температуры и влажности воздуха в соответствие с принятыми при проектировании (например, путем усиления вентиляции). Если выпадение конденсата на внутренней поверхности стены допускается, при отсутствии обмерзания возможно с предварительным осушением только устройство гидроизоляции по внутренней поверхности стены (с соответствующей защитой от механических повреждений)
		2. Несоответствие фактических теплофизических характеристик материалов (теплопроводности, плотности и др.) принятым при проектировании	Поверочные расчеты сопротивлений теплопередаче и паропроницанию для фактических теплофизических характеристик материалов. Рекомендуется измерить факти-	Осушение и приведение фактических сопротивлений теплопередаче и паропроницанию в соответствие с нормативными требованиями

Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструктивное решение наружных стен	Вероятная причина возникновения дефекта	Метод выявления или признак возникновения дефекта	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению
			ческое сопротивление теплопередаче стены, определить температурный режим внутренней поверхности стены	
		3. Несоответствие толщин или расположения слоев конструкции проектным или температурно-влажностному режиму воздуха в помещении (в частности, наличие толстых и плотных наружных слоев с высоким сопротивлением паропроницанию)	Поверочные расчеты сопротивлений теплопередаче и паропроницанию для фактических толщин и расположения слоев конструкции	Осушение и приведение фактических сопротивлений теплопередаче и паропроницанию в соответствие с нормативными требованиями
		4. Разрушение материалов по поверхностям или в толще стены, расслоение стены	См. далее соответствующие повреждения наружных стен	Устранение причин повреждений, осушение, восстановление конструкции стены
		5. Высокая воздухопроницаемость стены вследствие неправильного конструирования или некачественного выполнения строительно-монтажных работ (недостаточная плотность наружных слоев, пустоты в заполнении швов в кирпичной кладке)	Визуальное обследование. Поверочный расчет сопротивления воздухопроницанию. Рекомендуется измерить фактическое сопротивление воздухопроницанию и теплопередаче стены, определить температурный режим внутренней поверхности стены	Приведение сопротивления воздухопроницанию стены в соответствие с нормативными требованиями, в случае необходимости с осушением
		6. Применение при строительстве или проведении ремонтных работ материалов или конструкций с высоким влагосодержанием вследствие недостаточного выдерживания после изготовления на заводе, замачивания при транспортировке, хранении или строительстве, в том числе при выполнении мокрых процессов в строительстве	Изучение технической документации. Отбор проб материалов на влажность. Дефект проявляется в течение первых (до 5) лет после строительства или проведения ремонтных работ	Осушение стены
		7. Наличие на поверхности стены водорастворимых солей, выделяемых в ходе технологического процесса размещенного в здании производства	Определение химического состава солей и относительной влажности воздуха, при которой для данной соли и темпе-	Осушение и предотвращение оседания солей на поверхности стены, (совершенствованием технологического процесса, созданием гладкой поверхности стены и т.п.); а если это невоз-

9908 1

Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструктивное решение наружных стен	Вероятная причина возникновения дефекта	Метод выявления или признак возникновения дефекта	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению
			ратуры поверхности стены на ней выпадает конденсат, по технической документации или путем лабораторного анализа	можно, защита стены водо- и химически стойкими в данной среде материалами, в случае необходимости с утеплением стены, обеспечивающим на ее внутренней поверхности температуры выше той, при которой происходит выпадение конденсата,сокращение периода между очистками стены от загрязнений
		8. Увлажнение в процессе мокрой уборки	Визуально	Замена мокрой уборки сухой или защита внутренних поверхностей гидроизоляционными материалами, в случае необходимости с предварительным осушением
	С неметаллическими слоями со стороны помещений	Применение в слоях, обращенных в сторону помещений (или в стене в целом), гигроскопичных материалов	Выявление компонентов материалов слоев стены, обращенных в сторону помещений (стены в целом), по технической документации или путем лабораторного анализа химического состава материалов	Защита внутренней поверхности стены гидроизоляционными материалами с предварительным осушением
	С гидро- или пароизоляционными слоями со стороны помещений	Повреждения (трещины, отслоения и т.п.) гидро- или пароизоляции со стороны помещений	Визуально, в случае необходимости со вскрытиями на отдельных участках. Проверка соответствия примененной гидро- или пароизоляции требованиям действующих норм	Осушение, ремонт гидро- или пароизоляции, в случае необходимости замена в соответствии с требованиями действующих норм
	С утеплителями из пенопластов	Диффузия инертного газа из пенопласта	Увеличение коэффициента теплопроводности утеплителя при отсутствии его видимых повреждений	Дополнительное утепление стены, в случае необходимости с предварительным осушением
В местах повреждений на ней (трещин, выколов вмятин и т.п.)	Все варианты	Уменьшение сопротивления терлопередаче на поврежденных участках, скапливание влаги в местах повреждений и ее капиллярное всасывание.	Визуальный; причины повреждений определяются по их характеру	Ремонт внутренней поверхности,в случае необходимости с устранением причин повреждений и предварительным осушением увлажненных участков
Вблизи оборудования, выделяющего влагу	Все варианты	Конденсация влаги на внутренней поверхности стены, попадание брызг	Визуальный	Устройство организованного отвода влажного воздуха, защитного экрана от брызг, перенос оборудования от наружной стены или дополнительное утепление стены (если происходит обмерзание или выпадение конденсата в жидкой фазе не допускается), защита внутренней поверхности стены гидроизоляци-

13066

Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструктивное решение наружных стен	Вероятная причина возникновения дефекта	Метод выявления или признак возникновения дефекта	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению
				онными материалами (если выпадение конденсата допускается) с предварительным осушением стены
За близко расположенным прочим оборудованием, встроенными помещениями и т.п.	Все варианты	Конденсация влаги на внутренней поверхности стены вследствие ухудшения вентиляции и условий теплообмена на внутренней поверхности стены	Визуальный	Перенос оборудования от наружной стены, дополнительная вентиляция около стены или дополнительное утепление стены (если происходит обмерзание или выпадение конденсата в жидкой фазе не допускается), защита внутренней поверхности стены гидроизоляционными материалами (если выпадение конденсата допускается) с предварительным осушением стены
В зонах (по высоте или в плане) с отличным от остального объема здания температурно-влажностным режимом воздуха	Все варианты	Конденсация влаги на внутренней поверхности стены вследствие несоответствия сопротивлений теплопередаче стены температурно-влажностному режиму воздуха в данной зоне помещения	Сопоставление температурно-влажностного режима воздуха и состояния стен в различных зонах помещения. Поверочные расчеты сопротивления теплопередаче и паропроницанию для фактических температур и влажности воздуха	Осушение и приведение теплофизических характеристик стены в соответствие с фактическими температурами и влажностью воздуха в данной зоне помещения или температур и влажности воздуха в соответствие с теплофизическими характеристиками стены. Если выпадение конденсата на внутренней поверхности стены допускается, при отсутствии обмерзания возможно с предварительным осушением только устройство гидроизоляции по внутренней поверхности стены
В виде горизонтальных чередующихся полос	Панельные и другие с мягким или сыпучим утеплителем	Уплотнение, усадка или просадка утеплителя вследствие его низкого качества, неправильного крепления, недостаточного обжатия, увлажнения или вибрационных воздействий в процессе эксплуатации	Вскрытие панелей	Усиление или замена теплоизоляции панелей в случае увлажнения в процессе эксплуатации с предварительным устранением причин увлажнения
С потеками, возможно плесенью в месте сопряжения с покрытием здания	Все варианты	1. Неисправность кровли или системы водоотвода с нее	Визуальный	Устранение неисправности кровли или системы водоотвода. Осушение и ремонт стены
		2. Недостаточная теплоизоляция узла сопряжения	Определение температурного режима внутренней поверхности узла сопряжения	Дополнительное утепление (с предварительным осушением) или обогрев узла сопряжения (например, путем прокладки труб системы отопления)

9901

Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструктивное решение наружных стен	Вероятная причина возникновения дефекта	Метод выявления или признак возникновения дефекта	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению
Внутренние поверхности угла наружных стен	Все варианты	Недостаточная теплоизоляция угла наружных стен	Определение температурного режима внутренних поверхностей угла наружных стен	То же, что для карнизного узла при его недостаточной теплоизоляции
В зоне сопряжения с перекрытием	Все варианты	1. Неудовлетворительные теплотехнические качества узла сопряжения наружной стены с перекрытием	Определение температурного режима внутренних поверхностей узла сопряжения	Дополнительное утепление узла с предварительным осушением
		2. Протечки через узел сопряжения стены с перекрытием или через перекрытие	Визуальный	Устранение причины протечек, осушение и ремонт стены и перекрытия
	Панельные	Дефекты или повреждения швов между панелями в зоне сопряжения наружной стены с перекрытием	См. далее разрушения стыков и швов	
В местах сопряжения с пилястрами, ниш с	Все варианты	Неудовлетворительные теплотехнические качества в местах сопряжений и на	Определение температурного режима внутренних поверхностей,	Устранение причин возникновения трещин и других повреждений, осушение, ремонт и в случае необ-

19066

наружной или внутренней сторон и на других участках изменения сечения стены		других участках вследствие трещин и других подобных неисправностей или недостаточной теплоизоляции	выявление визуально трещин и других возможных повреждений	ходимости дополнительное утепление
Под окнами	Все варианты	Стекание конденсата с остекления на стену или в стену вследствие отсутствия подоконника, его дефектов или повреждений (обратный уклон, неплотности примыкания, отсутствие капельника и т.п.), неисправностей других систем отвода конденсата или гидроизоляции стены	Визуальный	Устранение причин увлажнения, осушение и ремонт стены
На участках сопряжения с окнами	Все варианты	Дефекты или повреждения узлов сопряжения (недостаточная теплоизоляция или герметизация, разрушение заполнений сопряжений и т.д.)	Вскрытие участков сопряжения. Рекомендуется измерить воздухопроницаемость сопряжения	Устранение причин увлажнения, осушение и ремонт стены
В месте сопряжения с полом	Все варианты	1. Замачивание скапливающимися на полу жидкостями вследствие неправильного уклона полов, отсутствия защитных плинтусов или облицовки стен и т.п.	Визуальный	Устранение источника увлажнения, а если это невозможно, защита стен плинтусами, гидроизоляционными материалами с предварительным осушением. Обеспечение правильного уклона полов

Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструктивное решение наружных стен	Вероятная причина возникновения дефекта	Метод выявления или признак возникновения дефекта	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению
		2. Неудовлетворительные теплотехнические качества узла сопряжения наружной стены с перекрытием	См. ранее увлажнение и обмерзание внутренней поверхности под перекрытием	
	Панельные	Дефекты или повреждения швов между панелями в зоне сопряжения наружной стены с перекрытием		
В зоне вентиляционных и других отверстий или щелей (в остеклении, заполнении проемов и т.п.)	Все варианты	Конденсация влаги вследствие охлаждения воздуха в помещении и поверхности стены инфильтрующимся наружным воздухом	Визуальный	Организация подачи наружного воздуха на некотором удалении от стены или его предварительный подогрев, заполнение отверстий и устранение щелей
В зоне стыков панелей, деформационных и других швов	Все варианты	Проникание в стык или шов атмосферной влаги, инфильтрация наружного воздуха и охлаждение прилегающей зоны стены, выпадение конденсата вследствие недостаточной герметичности,	Визуальный, возможно со вскрытиями. Рекомендуется измерить воздухопроницаемость стыка или шва, а также температуры на внутренней поверхности	Уплотнение, герметизация, теплоизоляция стыка или шва с предварительным осушением

99081

		теплоизоляции или разрушения материалов заполнения стыка или шва (см. далее разрушения стыков и швов)		
	Панельные	Выпадение конденсата вследствие недостаточности теплоизоляции, других дефектов или повреждений мест установки закладных деталей	Увлажнение или обмерзание стены в местах установки закладных деталей	Устранение дефектов или повреждений мест установки закладных деталей с предварительным осушением
В зонах размещения санитарно-технического оборудования, коммуникаций, емкостей с жидкостью и т.п.	Все варианты	Неисправности (протечки) оборудования, коммуникаций и т.п.	Визуальный	Устранение неисправностей оборудования, коммуникаций, в случае необходимости осушение стены
В месте сопряжения с полом первого этажа	Все варианты	1. Недостаточная теплоизоляция узла сопряжения, в том числе вследствие дефектов или повреждений элементов конструкции	Измерение температур на внутренних поверхностях узла, вскрытие	Устройство (восстановление необходимой теплоизоляции или дополнительного обогрева с предварительным (в случае необходимости) осушением
В зоне увлажнения (обмерзания) наружной поверхности (см. ранее)	Все варианты	Перемещение влаги от увлажненной наружной поверхности стены к внутренней	Визуальный, в случае необходимости с отбором проб материалов на влажность	Устранение причин увлажнения, в случае необходимости с осушением стены

Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструктивное решение наружных стен	Вероятная причина возникновения дефекта	Метод выявления или признак возникновения дефекта	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению
Изменение цвета				
Высолы на наружной или внутренней поверхности	Все варианты	Перенос веществ, входящих в состав материалов стены или примыкающих конструкций, перемещающейся влагой; выпадение конденсата на поверхностях, покрытых пылью, содержащей соли или другие химически активные вещества	См. ранее соответствующие пункты по увлажнению и обмерзанию наружной и внутренней поверхности	
Пятна ржавчины на наружной или внутренней поверхности	Все варианты	Коррозия стальных элементов, размещенных на поверхности или в толще стены, вследствие их увлажнения, воздействия химически агрессивных веществ или из-за недостаточной антикоррозионной защиты	Визуальный, определение состава антикоррозионной защиты, условий и качества ее выполнения по технической документации	Устранение причин увлажнения или воздействия химически агрессивных веществ либо приведение антикоррозионной защиты в соответствие с воздействиями на стальные элементы; очистка и покраска соответствующих участков стены, в случае необходимости с предварительным осушением. В случае необходимости усиление стальных элементов

18066

Повреждения защитных и отделочных слоев				
Шелушение, растрескивание, вспучивание или отслаивание лакокрасочных покрытий	Все варианты	1. Деформации и разрушения материала стены под лакокрасочным покрытием	См. ранее и далее соответствующие пункты	Устранение причин деформаций или разрушений. Ремонт лакокрасочного покрытия с соответствующей подготовкой (а в случае необходимости и ремонтом основания)
		2. Деформации попеременно замерзающей и оттаивающей влаги на поверхности	См. ранее увлажнение и обмерзание наружной и внутренней поверхностей стен	Устранение причин увлажнения (обмерзания). Ремонт лакокрасочного покрытия; в случае необходимости его замена в соответствии с условиями эксплуатации
		3. Несоответствие лакокрасочного покрытия температурно-влажностному режиму воздуха или химической агрессивности эксплуатационной среды	Сопоставление фактических параметров эксплуатационной среды с допустимыми для данного вида лакокрасочного покрытия. Осмотр разрушенного лакокрасочного покрытия, измерение его толщины и адгезии, определение конструкции покрытия и химического состава примененных материалов по технической до-	Замена лакокрасочного покрытия на соответствующее данным условиям эксплуатации или приведение параметров эксплуатационной среды в соответствие в предусмотренными для данного вида лакокрасочного покрытия с его восстановлением

Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструктивное решение наружных стен	Вероятная причина возникновения дефекта	Метод выявления или признак возникновения дефекта	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению
			кументации или с помощью лабораторного анализа	
		4. Высокотемпературный нагрев технологическими источниками или огневое воздействие при пожаре	Визуальный; по технической документации; измерение параметров нагрева (значение, амплитуда, цикличность изменения температур)	Ремонт с учетом воздействий технологического процесса, ограничение воздействий
		5. Нарушение правил устройства лакокрасочного покрытия (некачественная подготовка поверхности стены под покраску, неправильное хранение материалов или подготовка их к применению, нарушение режима или условий нанесения и т.п.)	Отсутствие прочих возможных причин. Осмотр разрушенного лакокрасочного покрытия, измерение его толщины и адгезии, определение конструкции покрытия и химического состава примененных материалов по технической документации или с помощью	Ремонт или замена поврежденных участков, выполненных с нарушениями правил устройства лакокрасочного покрытия
			лабораторного анализа, а также качества, методов и условий производства работ при нанесении (по технической документации)	
Растрескивание штукатурных покрытий или фактурных слоев	С неметаллическими слоями с наружной стороны или со стороны помещений	1. Деформации или разрушения материалов стены под штукатурным (фактурным) слоем	См. ранее и далее соответствующие пункты	Устранение причин деформаций или разрушений. Ремонт штукатурного (фактурного) слоя; в случае необходимости его замена в соответствии с условиями эксплуатации и ремонт основания
		2. Дефекты подбора состава материалов, изготовления или производства работ (нарушение режима высушивания или твердения, нанесение последующего более плотного слоя штукатурки на менее плотный и т.п.), вызывающие усадочные трещины	Сетка мелких трещин с раскрытием 0,1-0,2 мм	Ремонт штукатурного (фактурного) слоя
Отслоение штукатурных покрытий или фактурных слоев,	То же	1. Деформации или разрушения материала стены под штукатурным (фактурным) слоем	См. ранее и далее соответствующие пункты	Устранение причин деформаций или разрушений. Ремонт штукатурного (фактурного) слоя; в случае необходимости его замена в

99081

Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструктивное решение наружных стен	Вероятная причина возникновения дефекта	Метод выявления или признак возникновения дефекта	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению
возможно с растрескиванием и выпадением отдельных кусков				соответствии с условиями эксплуатации и ремонт основания
		2. Различие в усадочных и температурных деформациях штукатурного (фактурного) слоя, дефекты изготовления (производства работ)	Простукивание (глухой звук), вскрытие на отдельных участках. Сопоставление соответствующих характеристик материалов (коэффициентов линейного расширения и т.п.). При усадочных деформациях – сетка трещин с раскрытием 0,1-0,2 мм	Ремонт штукатурного (фактурного) слоя с соответствующим подбором его состава
		3. Проникание влаги под штукатурный (фактурный) слой вследствие увлажнения с поверхностей стены; попеременное замораживание – оттаивание, увлажнение – высыхание	См. ранее увлажнение и обмерзание наружной и внутренней поверхностей стены	Устранение причин увлажнения, осушение, ремонт штукатурного (фактурного) слоя
		4. Накопление, попеременное замораживание и оттаивание влаги под штукатурным (фактурным) слоем вследствие неудовлетворительного температурно-влажностного режима конструкций и стены	Вскрытие отдельных участков. Поверочные расчеты требуемых сопротивлений теплопередаче и паропроницанию для фактических условий эксплуатации. Отбор проб материалов на влажность	Приведение фактических теплофизических характеристик стены в соответствие с условиями эксплуатации, в случае необходимости с предварительным осушением
		5. Накопление под штукатурным (фахтурным) слоем кристаллов солей вследствие химически агрессивных воздействий технологического процесса, засоленных грунтовых вод (в цокольной части) и т.п.	То же, а также химический анализ компонентов эксплуатационных сред и новообразований в конструкции	То же, а также защита конструкций от химически агрессивных эксплуатационных воздействий в соответствии с нормативными требованиями или ограничение воздействий с очисткой, нейтрализацией химических новообразований и ремонтом штукатурного (фактурного) слоя
		6. Высокотемпературный нагрев технологическими источниками или огневое воздействие при пожаре	Визуальный; по технической документации; измерение параметров нагрева (значение, амплитуда, цикличность изменения температур)	Ремонт с учетом воздействий технологического процесса, ограничение воздействий
Рыхлая структура, нарушение связи между частицами материала штука-	С неметаллическими слоями с наружной	1. Попеременное замораживание – оттаивание материала штукатурного (фактурного) слоя в увлажненном состоя-	См. ранее увлажнение и обмерзание наружной и внутренней поверхностей	То же, что при увлажнении (обмерзании) наружной или внутренней поверхности стены, а также ремонт или замена (в соответствии с

18068

Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструктивное решение наружных стен	Вероятная причина возникновения дефекта	Метод выявления или признак возникновения дефекта	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению
турных покрытий или фактурных слоев	стороны или со стороны помещений	нии, расклинивающее действие влаги при попеременном увлажнении – высыхании, растворение или вымывание компонентов материала водой		воздействиями) штукатурного (фактурного) слоя с предварительной подготовкой поверхности стены
		2. Химические воздействия на материал штукатурного (фактурного) слоя (выделения технологического процесса, химическая агрессивность дождевых или грунтовых вод и т.п.)	Появление в материале видимых новообразований. Сопоставление воздействий и свойств материала. Химический анализ компонентов эксплуатационных сред и материала штукатурного (фактурного) слоя	Защита конструкции от фактических эксплуатационных воздействий в соответствии с нормативными требованиями или ограничение воздействий с очисткой, нейтрализацией химических реагентов в материале стены и ремонтом штукатурного (фактурного) слоя
Трещины в швах между элементами облицовки	С неметаллическими слоями с наружной стороны или со стороны помещений	1. Деформации или разрушения материала стены под облицовкой	См. ранее и далее соответствующие пункты	Устранение причин деформаций или разрушений. Заделка трещин, в случае необходимости с закреплением облицовки на предварительно подготовленной поверхности

19858

		2. Дефекты производства работ (увеличенные размеры швов, неправильная дозировка материалов для заполнения шва, загрязнение поверхностей шва)	Визуальный	Заделка трещин, в случае необходимости с закреплением облицовки на предварительно подготовленной поверхности
Выкрашивание, вымывание материала швов между элементами облицовки	С неметаллическими слоями с наружной стороны или со стороны помещений	1. Попеременное замораживание – оттаивание материала шва в увлажненном состоянии, попеременное увлажнение – высыхание, растворение или вымывание компонентов материала водой	См. ранее увлажнение и обмерзание наружной и внутренней поверхностей	Устранение по возможности причин увлажнения, осушение и зачеканка швов с соответствующим подбором материала
		2. Химические, температурные и прочие воздействия эксплуатационной среды	Сопоставление воздействий и свойств материала Анализ параметров эксплуатационной среды структурных и химических изменений в материале	Зачеканка швов с соответствующим подбором материала
Трещины в элементах облицовки	С неметаллическими слоями с наружной стороны или со стороны помещений	1. Деформации или разрушение материала стены под облицовкой	См. ранее и далее соответствующие пункты	Устранение причин деформаций или разрушений. Замена поврежденных элементов облицовки с подготовкой основания

Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструктивное решение наружных стен	Вероятная причина возникновения дефекта	Метод выявления или признак возникновения дефекта	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению
		2. Дефекты изготовления, случайные повреждения	Отсутствие закономерностей в расположении поврежденных элементов	Замена поврежденных элементов
Выпучивание, отслоение, выпадение элементов облицовки	С неметаллическими слоями с наружной стороны или со стороны помещений	1. Деформации или разрушение материала стены под облицовкой	См. ранее и далее соответствующие пункты	Устранение причин деформаций или разрушений. Закрепление с соответствующей подготовкой элементов облицовки и основания, замена поврежденных элементов
		2. Проникание влаги под элементы облицовки вследствие увлажнения поверхностей стены; попеременное замораживание – оттаивание, увлажнение – высыхание	См. ранее увлажнение и обмерзание наружной и внутренней поверхностей стены	Устранение причин увлажнения, осушение; закрепление элементов облицовки с соответствующей подготовкой их и основания, замена поврежденных элементов
		3. Накопление влаги под слоем наружной облицовки вследствие его высокого сопротивления паропроницанию	Простукивание с вскрытием отдельных мест и отбором проб материалов стены на влажность. Поверочный расчет требуемого сопротивления паропроницанию	Приведение сопротивления паропроницанию в соответствие с температурно-влажностным режимом воздуха в помещении или температурно-влажностного режима воздуха в соответствие с конструкцией стены. Осушение. Закрепление элементов облицовки с соответствующей подготовкой их и основания, замена поврежденных элементов
		4. Различия в осадке, усадочных или температурных деформациях облицовки и смежных с ней слоев стены	Сопоставление возможных значений осадки, усадки или температурных деформаций по конструктивному решению стены (например, по количеству и толщине швов, коэффициентам линейного расширения и т.д.)	Ремонт облицовки с соответствующей подготовкой основания и заменой поврежденных элементов
		5. Дефекты производства работ (переувлажнение плиток перед установкой, применение жирного раствора и т.п.)	Определение качества, методов и условий производства работ по технической документации. Осмотр поврежденных участков. Отсутствие других вероятных причин	То же

59081

Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструктивное решение наружных стен	Вероятная причина возникновения дефекта	Метод выявления или признак возникновения дефекта	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению
Разрушения стыков и швов				
Трещины в швах между панелями	Панельные	Перекос и сдвиг стены при неравномерных просадках фундаментов(общий характер трещин аналогичен приведенному далее для каменных стен	Клиновидные трещины по контуру панелей. Перекос и сдвиг панелей	Предотвращение развития просадок и ремонт швов
	Панельные с заполнением швов строительным раствором	Температурные или усадочные деформации панелей	Тонкая продольная змеевидная трещина по раствору шва обычно около одной из сторон	Расчистка шва от раствора, грунтовка, установка упругой прокладки, заделка нетвердеющим герметиком и устройство защитного слоя из полимерцемента или водозащитной краски
Трещины в швах у коробок окон, ворот или дверей	Все варианты	Усушка древесины коробок окон, ворот или дверей	Визуальный	То же
Трещины в швах каменной кладки	Каменные	См. далее трещины в основном материале (в каменной кладке)		

99081

Разрушение или отслоение герметика	Панельные	Старение герметиков, использование некондиционного герметика; нарушение дозировки компонентов вулканизующегося герметика; отсутствие защитного слоя; повышенная влажность, запыленность или загрязненность основания под герметик при его укладке, недостаточный нагрев нетвердеющего герметика при нанесении	Вскрытие защитного слоя из строительного раствора и визуальный осмотр	Восстановление заполнения шва
Вытекание герметика		Использование некондиционного герметика, нарушение дозировки компонентов вулканизующегося герметика, отсутствие защитного слоя	Визуальный	Восстановление заполнения шва
Выпадение, выкрашивание, структурные изменения материалов заполнения швов	С неметаллическими слоями с наружной стороны или со стороны помещений	То же, что при выкрашивании, вымывании материала швов между элементами облицовки (см. ранее)		
	Панельные	1. Дальнейшая стадия развития трещин в швах панелей под влиянием эксплуатационных сред	См. ранее трещины в швах панелей	

Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструктивное решение наружных стен	Вероятная причина возникновения дефекта	Метод выявления или признак возникновения дефекта	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению
		2. Низкая марка строительного раствора заполнения шва	Разрушение раствора при приложении незначительной нагрузки	Восстановление полимерцементным раствором
		3. Усадочные и пластические деформации материала панелей или раствора в швах, вызывающие уменьшение высоты заполнения между монтажными столиками	Растрескивание и выпадение раствора в горизонтальных швах между панелями в уровне опорных столиков	Ремонт и заделка швов между панелями
	Панельные и из крупноразмерных блоков	Вибрационные воздействия	Визуальный	Ремонт швов с соответствующим выбором материалов. По возможности устранение или ослабление вибрационных воздействий
Отсутствие заполнений швов	Панельные и из крупноразмерных блоков	Монтаж стен "насухо"	Визуальный и по технической документации	Расчистка и заполнение швов

Коррозия закладных деталей, опорных столиков, панелей, креплений листов	Все варианты	1. Увлажнение	См. ранее увлажнение и обмерзание наружной и внутренней поверхностей наружных стен	Устранение причин увлажнения. Восстановление или устройство вновь антикоррозионной защиты закладных деталей и креплений с усилением при коррозионном разрушении более чем на 30% площади сечения или при наличии более одного очага язвенной коррозии элемента закладной детали опорных столиков – по расчету
		2. Воздействие химически агрессивных эксплуатационных сред	Выявление степени соответствия и качества выполнения имеющейся антикоррозионной защиты характеру и степени агрессивности эксплуатационной среды по технической документации, с помощью вскрытий деталей и измерений параметров среды	Приведение в соответствие антикоррозионной защиты параметрам эксплуатационной среды с усилением в случаях, указанных в п. 1. Ослабление степени химической агрессивности эксплуатационной среды, если это возможно
		3. Контакт разнородных металлов	Визуальный	Введение прокладок с ремонтом антикоррозионной защиты
Разрыв сварных швов, погнутости и другие нарушения креплений панелей	Панельные	Некачественное выполнение сварки, механические воздействия	Визуальный со вскрытием закладных деталей	Усиление или выравнивание элементов креплений, в случае необходимости с выравниванием и укреплением панелей, устройством дополнительных связей с несущими конструкциями

Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструктивное решение наружных стен	Вероятная причина возникновения дефекта	Метод выявления или признак возникновения дефекта	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению
Расстройство узлов крепления панелей к каркасу здания	Из навесных панелей из тяжелого или легких бетонов	Статические и динамические силовые воздействия	Визуальный. Трещины, выпадение бетона в местах креплений	Дальнейшая эксплуатация невозможна; необходима смена панелей и усиление каркаса здания
Трещины в основном материале (слое)				
Трещины, имеющие характер наклонных кривых, ветви которых расходятся книзу по обе стороны от средней части здания	Каменные	Просадка грунта в средней части здания	Визуальный; наблюдения за осадками грунта и трещинами; инженерно-геологические изыскания;поверочные расчеты	Укрепление грунтов основания, усиление фундаментов или повышение пространственной жесткости здания и заделка трещины после прекращения ее развития
Трещины, раскрытие которых увеличивается кверху, имеющие характер наклонных кривых, ветви которых расходятся книзу относительно краев здания	Каменные	Просадка крайних частей или наличие твердого включения под средней частью здания	Визуальный; наблюдения за осадками грунта и трещинами; инженерно-геологические изыскания; поверочные расчеты	Укрепление грунтов основания, усиление фундаментов или повышение пространственной жесткости здания и заделка трещины после прекращения ее развития
Наклонные трещины, раскрытие которых увеличивается кверху, распространяющиеся от верхнего угла к середине основания здания	Каменные	Просадка крайней части здания	То же	То же
Близкая к вертикальной трещина, раскрытие которой увеличивается кверху	Каменные	Разлом здания вследствие наличия жесткой опоры в грунте под трещиной	Визуальный; наблюдения за осадками грунта и трещинами; инженерно-геологические изыскания; поверочные расчеты	Укрепление грунтов основания, усиление фундаментов или повышение пространственной жесткости здания и заделка трещины после прекращения ее развития
Близкая к вертикальной трещина с одинаковым раскрытием по высоте со смещением по вертикали части здания с одной стороны от трещины относительно другой	Каменные	Просадка части здания	То же	То же

9561

Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструктивное решение наружных стен	Вероятная причина возникновения дефекта	Метод выявления или признак возникновения дефекта	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению
V-образные трещины по линии пристройки нового здания к ранее существовавшему или в месте перепада высот одного здания	Каменные	Разная степень уплотнения грунта или разное давление на грунт по обе стороны от линии пристройки или перепада высот	Визуальный; наблюдения за осадками грунта и трещинами; инженерно-геологические изыскания; поверочные расчеты	Укрепление грунтов основания, усиление фундаментов или повышение пространственной жесткости здания и заделка трещины после прекращения ее развития
Вертикальные трещины с раскрытием 0,1-0,5 мм, пересекающие два и более рядов кладки при количестве трещин две и более на 1 м погонной длины вертикально нагруженной стены	Каменные	1. Значительная перегрузка кладки	Поверочный расчет по фактическим нагрузкам, размерам конструкции и прочностным характеристикам материалов	Усиление по расчету (с учетом фактической прочности материалов и сечения кладки)
		2. Пониженная прочность материалов, примененных в конструкции	Определение фактических прочностных характеристик материалов и поверочный расчет	То же
		3. Снижение прочности кладки при вибрации, увлажнении, промерзании, химической агрессии, огневом воздействии, механических повреждениях	Визуальный; изучение воздействий по технической документации, выявление соответствующих характеристик стены и воздействий	Предотвращение или ослабление воздействий, в случае необходимости осушение и антикоррозионная защита, усиление по расчету
		4. Снижение прочностных характеристик кладки вследствие нарушения правил производства работ при ее возведении, в том числе недостаточного армирования	Визуальный; определение качества, методов и условий возведения стены по технической документации; определение армирования неразрушающими методами, в случае необходимости со вскрытиями	Усиление по расчету
Горизонтальные и косые трещины по швам кладки рядовых, клинчатых или арочных перемычек; вертикальные трещины в середине пролета, возможно с выпадением отдельных камней	Каменные	То же, что при вертикальных трещинах с раскрытием 0,1-0,5 мм, пересекающих два и более рядов кладки		Усиление по расчету (с учетом фактической прочности материалов, сечения и других геометрических характеристик перемычек), в случае необходимости с предварительным осушением и антикоррозионной защитой

19881

Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструктивное решение наружных стен	Вероятная причина возникновения дефекта	Метод выявления или признак возникновения дефекта	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению
Горизонтальные трещины по швам кладки стен, подверженных горизонтальным нагрузкам, возможно со сдвигом по горизонтальным швам или косой штрабе	Каменные	То же, что при вертикальных трещинах с раскрытием 0,1-0,5 мм, пересекающих два и более рядов кладки		Усиление по расчету (с учетом фактической прочности материалов, сечения кладки и эксцентриситетов вертикальных нагрузок), в случае необходимости с предварительным осушением и антикоррозионной защитой
Мелкие трещины, возможно, со скалыванием и раздроблением материалов кладки, под опорами балок, ферм перемычек, козырьков, веерообразно расходящиеся от места приложения нагрузки	Каменные	То же, а также недостаточная глубина опорной части или недостаточная несущая способность плиты по опорному моменту	То же, а также поверочный расчет плиты	Усиление по расчету (с учетом фактической прочности материалов и сечения кладки), в случае необходимости с предварительным осушением и антикоррозионной защитой

13066

Вертикальные и наклонные трещины в верхней части зданий в местах сопряжения разнонагруженных продольных и поперечных стен	Каменные	Различная деформативность разнонагруженных стен вследствие разных напряжений в кладке, температурно-влажностных деформаций, физико-механических свойств материалов и ползучести кладки при длительном действии нагрузки	Поверочные расчеты для фактического конструктивного решения, характеристик материалов стены и воздействий	В случае необходимости усиление по расчету с учетом фактической длины и высоты стен в месте образования трещин
Вертикальные трещины в верхней части пилястр, служащих опорами балок и ферм, в местах сопряжения пилястр с кладкой стены	Каменные	1. То же 2. Горизонтальные усилия, возникающие в фермах и балках при колебаниях температуры, усадке или осадках фундаментов	То же То же, а также дополнительные инженерные изыскания	Усиление по расчету То же
Трещины V-образной формы в верхней части здания	Каменные	Распор вследствие расстройства стропильной системы покрытия здания	Визуальный	Восстановление стропильных конструкций покрытия здания и заделка трещин, в случае необходимости с перекладкой деформированных участков
Вертикальные трещины с раскрытием 0,1-3 мм, в кладке продольных стен нижних этажей, сплошных и с проемами, по концам перемы-	Каменные	Продольные температурно-влажностные деформации стен или перекрытий при изменении средней температуры сечения либо поперечные (из плоскости стены) деформации при перепаде температур по толщине	Визуальный; наблюдение за развитием трещин; поверочные расчеты	Усиление (по расчету с учетом фактической прочности материалов и сечения стены); заделка трещин

Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструктивное решение наружных стен	Вероятная причина возникновения дефекта	Метод выявления или признак возникновения дефекта	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению
чек, балок, плит, армированных поясов				
Трещины с раскрытием до 10 мм и более, разрывы в кладке в средней части стен на всю высоту здания	Каменные	Отсутствие или недостаточное армирование для восприятия температурно-влажностных или усадочных деформаций	То же, что при вертикальных трещинах с раскрытием 0,1-3 мм в кладке нижних этажей продольных стен (см. предыдущий пункт)	
Косые трещины в углах крайних проемов первых этажей	Каменные	Деформации сдвига вследствие температурных воздействий и заделки стен в основание (фундаменты)	То же применительно к температурным деформациям	
Продольные и радиальные трещины, вспучивания в местах расположения арматуры и других стальных элементов	Все варианты	Коррозия арматуры и других стальных элементов вследствие недостаточной толщины защитного слоя бетона, антикоррозионной защиты, повышенной влажности или химической агрессивности среды эксплуатации	Визуальный со вскрытиями. Измерение толщины и глубины нейтрализации защитного слоя бетона	Усиление по расчету с учетом фактической прочности материалов и площадей сечений, не поврежденных коррозией, с очисткой и нанесением антикоррозионной защиты арматуры или других стальных элементов; ограничение воздействий

59081

Трещины на участках со вспученной поверхностью вне мест расположения стальных элементов	Из пористых материалов	Кристаллизация новообразований в порах и капиллярах (лед, соли и т.п.)	Визуальный; отбор проб материалов на влажность, химический анализ новообразований и компонентов эксплуатационной среды	Устранение причин увлажнения (см. ранее), ремонт стен с подготовкой поверхности, в случае необходимости с предварительным осушением и антикоррозионной защитой
Трещины по поверхности бетона	Железобетонные панели	Усадка бетона	Сетка мелких трещин с раскрытием 0,1-0,2 мм	Затирка поверхности
Трещины по контуру полки, отделяющие ее от ребер	Железобетонные панели	Арматура полки не заведена в ребра	Визуальный со вскрытиями	Закрепление и усиление с помощью дополнительных элементов
Косые трещины в зоне опирания на столики и в нижней зоне по длине панелей, вертикальные трещины в нижней зоне в средней части панелей	Железобетонные панели	Аналогично дефектам и повреждениям железобетонных балок		
Трещины в железобетонных перемычках	Каменные из крупноразмерных блоков			

Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструктивное решение наружных стен	Вероятная причина возникновения дефекта	Метод выявления или признак возникновения дефекта	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению
Трещины, не имеющие видимых закономерностей в расположении	Все варианты	Механические воздействия при изготовлении, транспортировке или хранении элементов, возведении или в процессе эксплуатации стены	Визуальный	Ремонт или замена поврежденных участков
Прогрессирующее развитие трещин в условиях вибрационных, ударных и других динамических воздействий	С неметаллическими наружными и внутренними слоями	Динамические воздействия	В условиях устранения или отсутствия других (кроме динамических) возможных причин	Усиление по расчету на фактические воздействия с учетом фактической прочности материалов, сечений конструкций и эксцентриситетов вертикальных нагрузок
Расслоение основного материала				
Горизонтальное расслоение кладки, возможно со сдвигом по швам отдельных участков и камней, местным расстройством кладки	Каменные	1. Дальнейшее развитие трещин (см. трещины в основном материале)	См. выше и далее пункты по трещинам	
		2. Разрушение материала швов	См. далее структурные и химические изменения	
Продольное расслоение	Все варианты	1. Увлажнение внутренних слоев стены вследствие увлажнения ее поверхностей, периодическое замораживание, увлажнение – высыхание, вымывание компонентов материалов стены	См. увлажнение и обмерзание наружных и внутренних поверхностей стены	Устранение причин увлажнения (обмерзания) с усилением расслоившихся участков
		2. Накопление, попеременное замораживание и оттаивание влаги во внутренних слоях стены вследствие ее неудовлетворительного температурно-влажностного режима	Вскрытие отдельных участков. Поверочные расчеты требуемых сопротивлений теплопередаче и паропроницанию для фактических условий эксплуатации. Отбор проб материалов стены на влажность	То же
		3. Накопление во внутренних слоях стены кристаллов солей вследствие химически агрессивных воздействий технологического процесса, засоленных грунтовых вод (в цокольной части) и т.д.	То же, а также химический анализ компонентов эксплуатационных сред и новообразований в конструкции	Устранение причин увлажнения (обмерзания) с усилением расслоившихся участков, а также защита конструкции от химически агрессивных эксплуатационных воздействий в соответствии с нормативными требованиями или ограничение воздействий с очисткой, нейтрализацией химических новообразований
		4. Недостаточная связь между отдельными слоями стены вследствие наруше-	Визуальный со вскрытиями; определение качества, методов и	Усиление дефектных участков

90081

Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструктивное решение наружных стен	Вероятная причина возникновения дефекта	Метод выявления или признак возникновения дефекта	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению
		ний правил изготовления, транспортирования, хранения элементов или возведения (некачественная склейка, низкие прочностные характеристики раствора, неэквивалентная замена креплений облицовок панелей и т.п.)	условий изготовления, транспортирования, хранения элементов или возведения	
	Несущие	1. Перегрузка по причинам, аналогичным указанным для вертикальных трещин с раскрытием 0,1-0,5 мм, пересекающих два и более рядов кладки (см. ранее)	Соответствующие причинам	То же
		2. Неодинаковые деформации слоев из различных материалов под действием вертикальных нагрузок	Выявление фактических условий работы конструкции, поверочный расчет по фактическим нагрузкам, размерам конструкции и прочностным характеристикам материалов	Усиление поврежденных участков
	Несущие	Смещение вниз креплений панелей к каркасу, вследствие чего стена превращается в самонесущую	Визуальный	Установка опорных столиков, обеспечивающих работу панелей как несущих
Отслоения, расслоения, трещины в зоне опорных столиков	Панельные из легких и ячеистых бетонов	Увлажнение, периодическое замораживание – оттаивание вследствие выпадения конденсата на опорных столиках	Визуальный	Устройство дополнительной теплоизоляции швов. Ремонт панелей с введением гидроизоляционных прокладок между панелью и столиком
	С металлическими слоями с одной или обеих поверхностей	Ветровая нагрузка	Поверочный расчет на ветровую нагрузку	Усиление
Структурные и химические изменения в основном материале (слое)				
Шелушение поверхностей, выветривание наружных слоев, пониженная плотность, повышенная пористость, рыхлая структура, изменение химического состава материала, воз-	Все варианты	1. Воздействия химически агрессивных эксплуатационных сред	Аналогичны (см. ранее) при соответствующих разрушениях защитных и отделочных слоев, стыков и швов, трещинах в основном материале	Принятие мер по повышению коррозионной стойкости и снижению степени агрессивного воздействия эксплуатационных сред; ремонт или усиление (по расчету), в случае необходимости с устранением причин увлажнения и осушением
		2. Высокотемпературный нагрев технологическими источниками или огневое воздействие при пожаре	Визуальный; по технической документации; измерение параметров нагрева (значение,	Ремонт или усиление по расчету с учетом фактической прочности материалов, площадей сечений неповрежденной части (за вычетом

99081

Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструктивное решение наружных стен	Вероятная причина возникновения дефекта	Метод выявления или признак возникновения дефекта	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению
можно с выкрашиванием и выпадением частиц и т.п.			амплитуда, цикличность изменения температур)	разрушенных слоев)
		3. Нарушение правил (дефекты) изготовления элементов или возведения стены	Визуальный и по технической документации	Ремонт или усиление по расчету
	Все варианты, исключая металлические слои	1. Увлажнение, попеременное замораживание – оттаивание в увлажненном состоянии при недостаточной морозостойкости, попеременное увлажнение – высыхание, вымывание компонентов материалов	Аналогичны (см. ранее) при увлажнении и обмерзании наружных и внутренних поверхностей, соответствующих разрушениям защитных и отделочных слоев, стыков и швов, трещинах в основном материале	Устранение причин увлажнения, ремонт конструкции, в случае необходимости (по расчету) усиление и осушение
		2. Температурно-влажностные деформации	Аналогичны (см. ранее) при соответствующих разрушениях защитных и отделочных слоев, стыков и швов, трещинах в основном материале	Ремонт или усиление (по расчету) с применением материалов, соответствующих условиям эксплуатации, возможно с устройством дополнительных температурных швов

18065

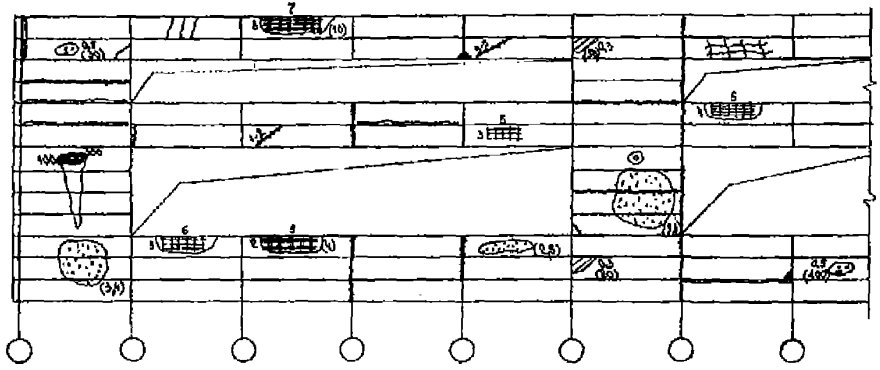
		3. Биохимические воздействия микроорганизмов, грибов, мхов и т.п.; биохимические и механические воздействия деревьев и кустарников	Визуальный, в случае необходимости с лабораторным анализом образцов	Очистка и обработка поврежденных участков, ремонт, устранение причин воздействий или применение мер защиты от них
	С применением монолитного бетона	Нарушение температурного режима прогрева при зимнем бетонировании	Определение качества, технологии и условий производства работ по технической документации	Удаление дефектных участков, ремонт или усиление (по расчету)
Местное или краевое скалывание, раздробление, смятие, мелкие трещины под опорами балок, ферм, перемычек, козырьков	Несущие	Аналогично (см. ранее) при мелких трещинах в кладке в местах опирания балок, ферм, перемычек, козырьков		
Выпадение отдельных кирпичей или мелких блоков	Каменные	Дальнейшее развитие трещин в швах и расслоений кладки	См. ранее трещины и расслоение основного материала	
Разрушение утеплителя из пенопластов	С утеплителями из пенопластов	Повреждение грызунами	Визуальный со вскрытиями	Ремонт; применение средств защиты от грызунов

Вид и местоположение дефекта или повреждения	Конструктивное решение наружных стен	Вероятная причина возникновения дефекта	Метод выявления или признак возникновения дефекта	Меры по предотвращению дальнейшего развития дефекта и его устранению
Коррозия арматуры и других металлических элементов	Каменные и бетонные армированные, со стальными перемычками и т.п.	1. Нарушение защитного слоя в процессе изготовления, транспортирования элементов, возведения или эксплуатации стены вследствие механических воздействий	Отсутствие защитного слоя на отдельных участках при его полной сохранности на других, эксплуатирующихся в тех же условиях	Очистка металлических элементов от продуктов коррозии, в случае необходимости их усиление; восстановление защитного слоя
		2. Увлажнение с наружной или внутренней поверхностей стены	См. увлажнение и обмерзание наружной и внутренней поверхностей стены. Пятна ржавчины на поверхности, выпучивание и трещины в защитном слое в местах расположения металлических элементов	То же с предварительным устранением причин увлажнения и в случае необходимости осушением
		3. Несоответствие защитного слоя условиям эксплуатации по толщине или составу	Измерение толщины защитного слоя. Выявление степени соответствия защитного слоя нормативным требованиям при фактических условиях эксплуатации. Пятна ржавчины на поверхности, выпучивание и трещины в защитном слое в местах расположения металлических элементов	Очистка металлических элементов от продуктов коррозии в случае необходимости их усиления; приведение защитного слоя в соответствие с условиями эксплуатации, ослабление воздействий эксплуатационной среды
		4. Повреждение защитного слоя или отделочного слоя в процессе эксплуатации (исключая механические воздействия), разрушения стыков или швов, образование трещин в стене, накопление влаги в толще стены, расслоение материала стены, структурные и химические изменения в нем	См. ранее повреждения защитных и отделочных слоев, разрушение стыков и швов, трещины в основном материале, расслоение основного материала, структурные и химические изменения в основном материале	Устранение причин повреждений; очистка металлических элементов от продуктов коррозии, в случае необходимости их усиление; устройство защитного слоя в соответствии с нормативными требованиями
	С металлическими слоями с одной или обеих поверхностей	Контакт разнородных металлов	Визуальный	Введение неметаллических прокладок между разнородными металлами. Антикоррозионная защита при поверхностной коррозии листов с соответствующей подготовкой поверхностей. Замена листов, имеющих сквозные повреждения

99081

Приложение 2
Рекомендуемое

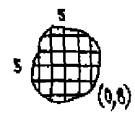
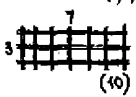
КАРТА ДЕФЕКТОВ СТЕНОВОГО ОГРАЖДЕНИЯ ИЗ КРУПНЫХ ПАНЕЛЕЙ



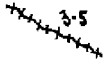
Примечание. Условные обозначения и характеристика дефектов приведены в табл. П2.1.

Таблица П2.1

Условные обозначения и характеристика дефектов стенового ограждения из панелей

Условное обозначение	Наименование	Характеристика
	Обнаженная арматура	Выход арматуры на наружную поверхность панели. Цифрами показано количество стержней
	Отслоение защитного слоя бетона	Поверхностное разрушение бетона с обнажением арматуры. Цифрами показано количество стержней; площадь разрушения приведена в квадратных метрах (в скобках)
	Коррозия арматуры	Коррозия обнаженной арматуры. Цифрами показано количество стержней; степень коррозии приведена в процентах (в скобках)
	Шелушение	Поверхностное разрушение защитного слоя бетона без обнажения арматуры. Цифрами показана площадь разрушения в квадратных метрах (в скобках)
	Раковина	Разрушение бетона панели в процессе эксплуатации. Цифрами показана площадь в квадратных метрах, глубина – в миллиметрах (в скобках)
	Скол	Разрушение бетона панели при транспортировке (монтаже). Цифрами показана площадь в квадратных метрах; глубина – в миллиметрах (в скобках)
	Сквозное разрушение	Отверстия в панелях, пробитые для пропуска труб. Цифрами показаны размеры отверстия в миллиметрах

Окончание таблицы П2.1

Условное обозначение	Наименование	Характеристика
	Отверстие с выхлопной трубой	Трубопровод, пропущенный через панель наружу
	Наледь	Наросты льда на панелях, образовавшиеся при выбросе воды и пара из выхлопных труб
	Трещина в шве	Трещины в швах между панелями и между панелями и оконными блоками
	Разрушение шва	Полное разрушение или отсутствие заделки швов
	Трещина	Трещина на поверхности панели. Цифрами показана ширина раскрытия трещины в миллиметрах
	Волосяные трещины	Трещины с раскрытием менее 0,3 мм
	*Деформация узлов*	*Разрушение или смещение стальных деталей в узлах крепления панелей*
	Разрушение опорных участков	Разрушение опорных участков панелей. Трещины, отслоение бетона, коррозия арматуры

99081

Приложение 3
Рекомендуемое

ФОРМА ЖУРНАЛА ДЛЯ ЗАПИСИ ДАННЫХ НАТУРНЫХ ОБСЛЕДОВАНИЙ ПАНЕЛЕЙ

Наименование энергообъекта _____

Наименование здания или сооружений _____

Таблица 1

Общие сведения

Номер обследуемой панели*	Тип панели (рядовая, перемычка, цокольная, парапетная, угловая)	Данные измерений			Особенности условий эксплуатации данной панели (нагрев, систематическое увлажнение)
		Прочность бетона, кг/см^2	Объемная масса в сухом состоянии, кг/ м^3	Влажность, масс. %	
1	2	3	4	5	6

* Номер панели должен соответствовать номерам, нанесенным на схему раскладки панелей.

Таблица 2

Характер и вид околов, отслоений, раковин

Номер обследуемой панели	Пленки и фактурные слои		Дефекты арматурных стержней вследствие коррозии арматуры	Механические повреждения	
	Площадь, м²	Глубина, мм	Площадь, м²	Площадь, м²	Глубина, мм
1	2	3	4	5	6

Таблица 3

Характер развития трещин

Номер обследуемой панели	Наклонные трещины			Поперечные трещины		Горизонтальные трещины	
	Погонная длина трещины, м	Средняя толщина раскрытия трещины, мм	Угол наклона, град.	Погонная длина трещины, м	Средняя толщина раскрытия трещины, мм	Погонная длина трещины, м	Средняя толщина раскрытия трещины, мм

Таблица 4

Коррозия арматуры и закладных частей

Номер обследуемой панели	Толщина защитного слоя арматуры (мм), в точках измерений					Наличие арматуры, выходящей на поверхность (дефект изготовления), м²	Коррозия арматуры и закладных частей											
	для сеток			для каркасов			Количество (шт.) / общая погонная длина (м) стержней арматуры со степенью коррозии						Количество закладных деталей (шт.) со степенью коррозии					
	1	2	3	1	2		0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Примечание. Степень коррозии арматурных стержней оценивается по 6-балльной системе (см. табл. 3 настоящей Методики).

99081

Таблица 5

Характер швов между панелями на выбранном участке

Расположение и размер участка. Краткая характеристика с указанием материала заполнения швов	Толщина шва, мм		Характер и степень деформации шва					
	горизонтального	вертикального	горизонтального			вертикального		
			I	II	III	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Примечание. Степень деформации шва определяется в соответствии с табл. 4 настоящей Методики.

Список использованной литературы

1. ГОСТ 5233-89. Материалы лакокрасочные. Метод определения твердости по маятниковому прибору.
2. ГОСТ 7025-91. Кирпич и камни керамические и силикатные. Методы определения водопоглощения, плотности и контроля морозостойкости.
3. ГОСТ 6992-68. ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Метод испытаний на стойкость в атмосферных условиях.
4. ГОСТ 7076-87. Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности.
5. ГОСТ 8462-85. Материалы стеновые. Методы определения пределов прочности при сжатии и изгибе.
6. ГОСТ 8829-94. Изделия строительные железобетонные и бетонные заводского изготовления. Методы испытаний нагружением. Правила оценки прочности, жесткости и трещиностойкости.
7. ГОСТ 10180-90. Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам.
8. ГОСТ 12730.0-78. Бетоны. Общие требования к методам определения плотности, влажности, водопоглощения, пористости и водонепроницаемости.
9. ГОСТ 12730.1-78. Бетоны. Метод определения плотности.
10. ГОСТ 12730.2-78. Бетоны. Метод определения влажности.
11. ГОСТ 12730.3-78. Бетоны. Метод определения водопоглощения.

12. ГОСТ 12730.4-78. Бетоны. Метод определения показателей пористости.
13. ГОСТ 12730.5-84. Бетоны. Метод определения водонепроницаемости.
14. ГОСТ 15140-78. Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии.
15. ГОСТ 17177-94. Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы испытаний.
16. ГОСТ 17624-87. Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности.
17. ГОСТ 18105-86. Бетоны. Правила контроля прочности.
18. ГОСТ 21718-84. Материалы строительные. Диэлькометрический метод измерения влажности.
19. ГОСТ 22690-88. Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля.
20. ГОСТ 22695-77. Панели стен и покрытий зданий слоистые с утеплителем из пенопластов. Пенопласты. Методы испытаний на прочность.
21. ГОСТ 22783-77. Бетоны. Метод ускоренного определения прочности на сжатие.
22. ГОСТ 24452-80. Бетоны. Методы определения призменной прочности, модуля упругости и коэффициента Пуассона.
23. ГОСТ 24332-88. Кирпич и камни силикатные. Ультразвуковой метод определения прочности при сжатии.
24. ГОСТ 25380-82. Здания и сооружения. Метод измерения плотности тепловых потоков, проходящие через ограждающие конструкции.
25. ГОСТ 25891-83. Здания и сооружения. Методы определения сопротивления воздухопроницанию ограждающих конструкций.
26. ГОСТ 26254-84. Здания и сооружения. Методы определения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций.
27. СН 290-88. Инструкция по приготовлению и применению строительных растворов.

28. СНиП II-28-73*. Защита строительных конструкций от коррозии.

29. СНиП II-3-79*. Строительная теплотехника.

30. СНиП 3.04.03-85. Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии.

31. Методические указания по диагностике строительных конструкций производственных зданий и сооружений энергопредприятий: МУ 34-70-116-85.— М.: СПО Союзтехэнерго, 1986.

32. Методические указания по организации и проведению наблюдений за осадками фундаментов и деформациями зданий и сооружений строящихся и эксплуатируемых тепловых электростанций: РД 34.21.322-94.— М.: СПО ОРГРЭС, 1997.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общие положения 3
2. Предварительное (общее) обследование и подготовительные работы 5
3. Ознакомление с проектно-технической документацией стеновых ограждающих конструкций 8
4. Детальное техническое обследование стеновых ограждающих конструкций 9
5. Общие методы натурных обследований 13
5.1. Обмерные работы 13
5.2. Измерения деформаций 14
5.3. Наблюдения за трещинами 17
5.4. Измерения влажности материалов ограждающих конструкций 23
5.5. Определение прочности материалов ограждающих конструкций 24
5.6. Определение параметров эксплуатационных сред, воздействующих на ограждающие конструкции 26
5.7. Определение сопротивления теплопередаче наружных стеновых конструкций 27
5.8. Измерения воздухопроницаемости 27
5.9. Определение плотности материалов 27
5.10. Определение адгезии штукатурки и облицовочных плиток 28
6. Анализ материалов обследования 28
7. Общие требования техники безопасности при проведении натурных обследований стеновых ограждающих конструкций 30

99081

Приложение 1. Характерные дефекты и повреждения наружных стен 32
Приложение 2. Карта дефектов стенового ограждения из крупных панелей 82
Приложение 3. Форма журнала для записи данных натурных обследований панелей 85
Список использованной литературы 92

Подписано к печати 20. 01. 2000 Формат 60 х 84 1/16
Печать ризография Усл. печ. л. 5,5 Уч. изд.л. 5,3 Тираж 350 экз.
Заказ № 124 Издат. № 99081

Производственная служба передового опыта эксплуатации
энергопредприятий ОРГРЭС
105023, Москва, Семеновский пер., д. 15

gost.e-ecolog.ru