

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра недвижимости, инвестиций, консалтинга и анализа

Обследование технического состояния зданий и сооружений
(основные правила)

учебное пособие

Нижний Новгород

ННГАСУ

2011

ББК 38.654я73

К66

Коробейников О.П., Панин А.И., Зеленов П.Л. Обследование технического состояния зданий и сооружений (основные правила): учебное пособие / О.П. Коробейников, А.И. Панин, П.Л. Зеленов; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н.Новгород: ННГАСУ, 2011. – 55 с.

В учебном пособии приведены правила обследования и мониторинга технического состояния зданий и сооружений. Пособие рекомендуется к использованию студентами специальности 270115 «Экспертиза и управление недвижимостью» при выполнении выпускной квалификационной работы.

Учебное пособие составлено на базе Национального стандарта РФ «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния», М.: Стандартинформ, 2010.

Список организаций принявший участие в разработке стандарта приведен во введении.

ББК 38.654я73

© ННГАСУ, 2011

Содержание

Введение	4
1. Область применения и распространения стандарта	6
2. Терминология	8
3. Правила проведения обследования и мониторинга технического состояния зданий и сооружений	14
4. Основные положения по обследованию технического состояния зданий и сооружений	16
5. Обследование технического состояния оснований и фундаментов	30
6. Обследование технического состояния конструкций зданий	38
6.1. Обследование бетонных и железобетонных конструкций	38
6.2. Обследование каменных конструкций	45
6.3. Обследование стальных конструкций	46
6.4. Обследование деревянных конструкций	49
6.5. Обследование элементов зданий и сооружений (балконов, эркеров, лоджий, лестниц, кровли, стропил и ферм, чердачных перекрытий)	51
Список литературы	55

Правила обследования и мониторинга технического состояния зданий и сооружений

Введение

Данное методическое пособие составлено преподавателями кафедры «Недвижимости, инвестиций, консалтинга и анализа» Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета с целью актуализации национального стандарта Российской Федерации – ГОСТ Р 53778-2010 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» для выполнения выпускной квалификационной работы по специальности 270115.65 «Экспертиза и управление недвижимостью».

Разработчики национального стандарта:

- Государственное унитарное предприятие г. Москвы Московский научно-исследовательский и проектный институт типологии, экспериментального проектирования (ГУП МНИИТЭП);
- Открытое акционерное общество «Научно-технический центр промышленной безопасности»;
- Государственное унитарное предприятие г.Москвы «Научно-исследовательский институт московского строительства» (ГУП «НИИМосстрой»);
- Научно-производственное объединение «Современные диагностические системы» (НПО СОДИС);
- Научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт бетона и железобетона имени А.А. Гвоздева (ФГУП НИИЖБ);
- Научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт оснований подземных сооружений имени Н.М. Герсеванова (НИИОСП);
- Государственное общеобразовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный строительный университет» (МГСУ);

- Федеральное государственное унитарное предприятие «Конструкторско-технологическое бюро бетона и железобетона» (ФГУП КТБ ЖБ);
- Российская академия наук «Институт проблем комплексного освоения недр РАН» (ИПКОН РАН);
- Автономная некоммерческая организация «Всемирная академия наук комплексной безопасности» (ВАН КБ).

1. Область применения и распространения стандарта

Область применения стандарта показана на рис. 1.1.

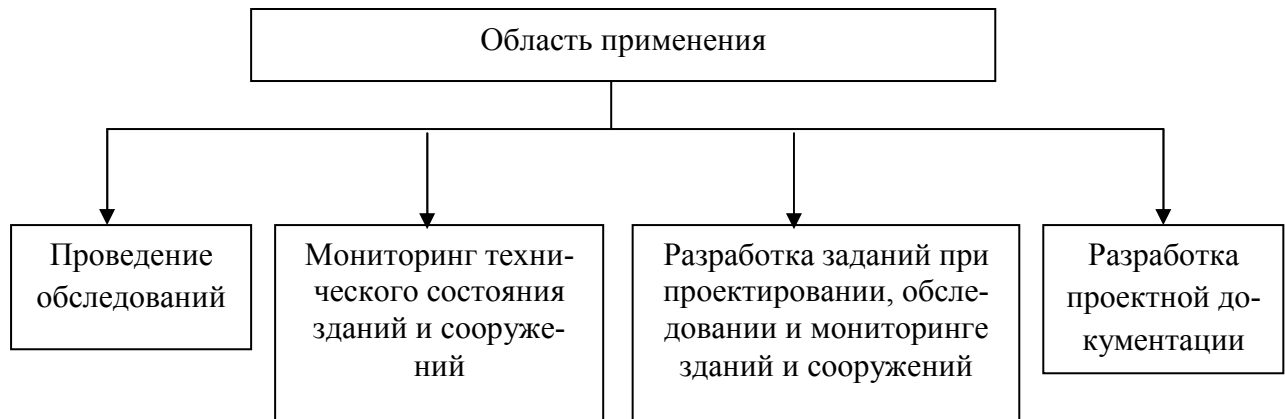


Рис. 1.1. Область применения стандарта

Роль стандарта состоит в регламентации требований для комплексного обеспечения безопасности зданий и сооружений по следующим группам укрупненных элементов:

- состояние грунтов основания;
- состояние строительных конструкций;
- состояние систем инженерного обеспечения;
- способность системы комплексного обеспечения безопасности эксплуатации здания (сооружения) противодействовать угрозам, в том числе криминального и террористического характера.

Оценку показателей по каждой группе проводят на этапах принятия проектных решений, строительства, эксплуатации, перестройки, перепланировки, пристройки, реконструкции, капитального ремонта и т.п.

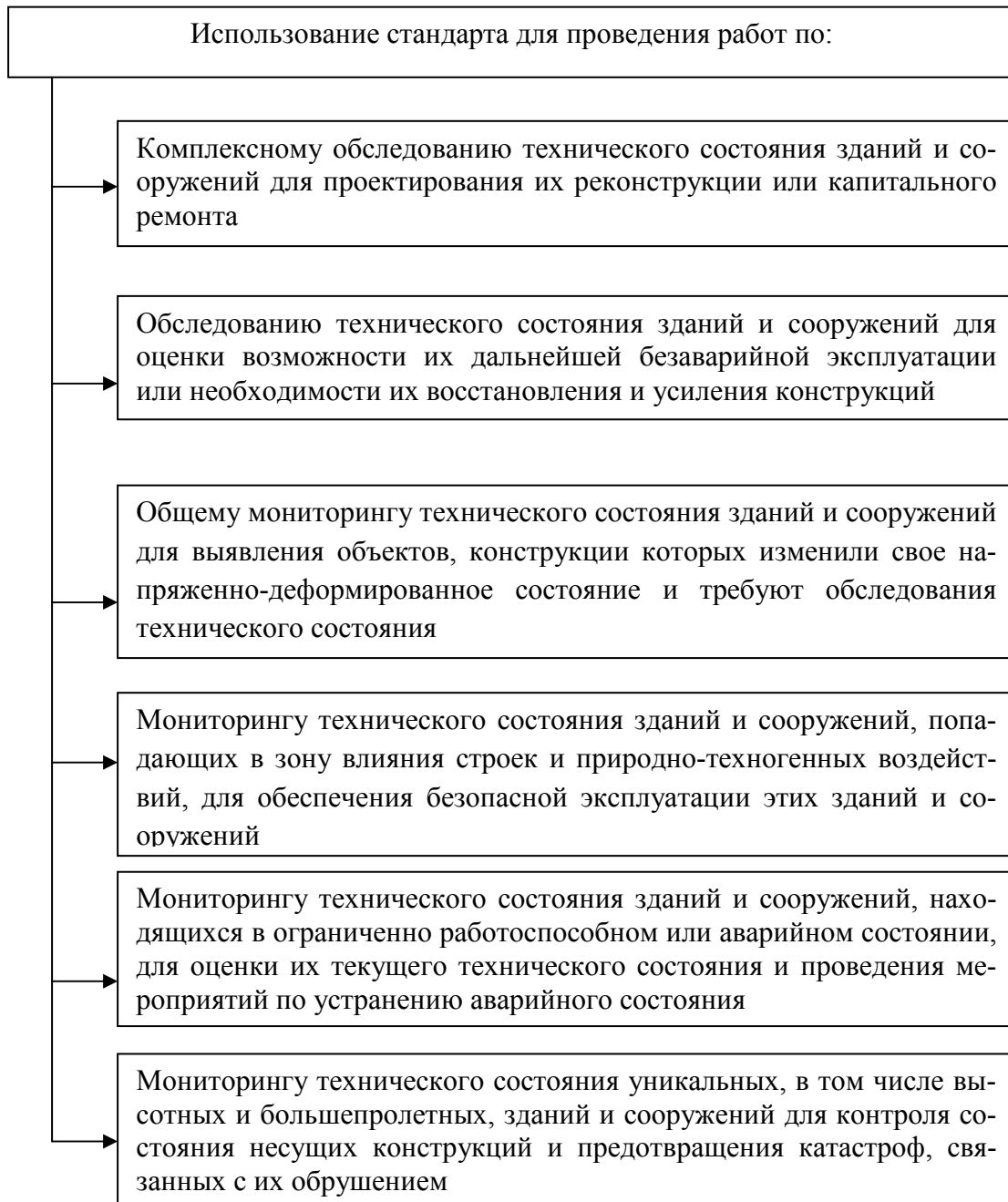


Рис. 1.2. Область использования стандарта

Требования не распространяются на транспортные, гидротехнические и мелиоративные сооружения, магистральные трубопроводы, подземные сооружения и объекты, на которых ведутся горные работы и работы в подземных условиях, а также на работы, связанные с судебно-строительной экспертизой.

2. Терминология

Безопасность эксплуатации здания (сооружения) – комплексное свойство объекта противостоять его переходу в аварийное состояние, определяемое: проектным решением и степенью его реального воплощения при строительстве; текущим остаточным ресурсом и техническим состоянием объекта; степенью изменения объекта (старение материала, перестройки, перепланировки, пристройки, реконструкции, капитальный ремонт и т.п.) и окружающей среды как природного, так и техногенного характера; совокупностью антитеррористических мероприятий и степенью их реализации; нормативами по эксплуатации и степенью их реального осуществления.

Конструктивная безопасность здания (сооружения) – комплексное свойство конструкций объекта (здания или сооружения) противостоять его переходу в аварийное состояние, определяемое: проектным решением и степенью его реального воплощения при строительстве; текущим остаточным ресурсом и техническим состоянием объекта; степенью изменения объекта (старение материала, перестройки, перепланировки, пристройки, реконструкции, капитальный ремонт и т.п.) и окружающей среды как природного, так и техногенного характера.

Комплексное обследование технического состояния здания (сооружения) – комплекс мероприятий по определению и оценке фактических значений контролируемых параметров грунтов основания, строительных конструкций, инженерного обеспечения (оборудования, трубопроводов, электрических сетей и др.), характеризующих работоспособность объекта обследования и определяющих возможность его дальнейшей эксплуатации, реконструкции или необходимость восстановления, усиления, ремонта, и включающий в себя обследование технического состояния здания (сооружения), теплотехнических и акустических свойств конструкций, систем инженерного обеспечения объекта, за исключением технологического оборудования.

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

Специализированная организация – физическое или юридическое лицо, уполномоченное действующим законодательством на проведение работ по обследованию и мониторингу зданий и сооружений.

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

Критерий оценки технического состояния – установленное проектом или нормативным документом количественное или качественное значение параметра, характеризующего деформативность, несущую способность и другие нормируемые характеристики строительной конструкции и грунтов основания.

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

Поверочный расчет – расчет существующей конструкции и (или) грунтов основания по действующим нормам проектирования с введением в расчет полученных в результате обследования или по проектно и исполнительной до-

кументации: геометрических параметров конструкций, фактической прочности строительных материалов и грунтов основания, действующих нагрузок, уточненной расчетной схемы с учетом имеющихся дефектов и повреждений.

Нормативное техническое состояние – категория технического состояния, при котором количественные и качественные значения параметров всех критериев оценки технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений, включая состояние грунтов основания, соответствуют установленным в проектной документации значениям с учетом пределов их изменения.

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

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

Аварийное состояние – категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, характеризующаяся повреждениями и деформациями, свидетельст-

вующими об исчерпании несущей способности и опасности обрушения и (или) характеризующаяся кренами, которые могут вызвать потерю устойчивости объекта.

Общий мониторинг технического состояния зданий и сооружений – система наблюдения и контроля, проводимая по определенной программе, утверждаемой заказчиком, для выявления объектов, на которых произошли значительные изменения напряженно-деформированного состояния несущих конструкций или крена, и для которых необходимо обследование их технического состояния. (изменения напряженно-деформированного состояния характеризуются изменением имеющихся и возникновением новых деформаций или определяются путем инструментальных измерений).

Мониторинг технического состояния зданий и сооружений, попадающих в зону влияния строек и природно-техногенных воздействий – система наблюдения и контроля, проводимая по определенной программе на объектах, попадающих в зону влияния строек и природно-техногенных воздействий, для контроля их технического состояния и своевременного принятия мер по устранению возникающих негативных факторов, ведущих к ухудшению этого состояния.

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

Мониторинг технического состояния уникальных зданий и сооружений – система наблюдения и контроля, проводимая по определенной программе для обеспечения безопасного функционирования зданий и сооружений за счет

своевременного обнаружения на ранней стадии негативного изменения напряженно-деформированного состояния конструкций и грунтов оснований или кре-на, которые могут повлечь за собой переход объектов в ограниченно работоспособное или в аварийное состояние.

Текущее техническое состояние зданий и сооружений – техническое состояние зданий и сооружений на момент их обследования или проводимого этапа мониторинга.

Динамические параметры зданий и сооружений – параметры зданий и сооружений, характеризующие их динамические свойства, проявляющиеся при динамических нагрузках, и включающие в себя периоды и декременты собственных колебаний основного тона и обертонов, передаточные функции объектов, их частей и элементов и др.

Текущие динамические параметры зданий и сооружений – динамические параметры зданий и сооружений на момент их обследования или проводимого этапа мониторинга.

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

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

Моральный износ здания – постепенное (во времени) отклонение основных эксплуатационных показателей от современного уровня технических требований эксплуатации зданий и сооружений.

Физический износ здания – ухудшение технических и связанных с ними эксплуатационных показателей здания, вызванное объективными причинами.

Текущий ремонт здания – комплекс строительных и организационно-технических мероприятий с целью устранения неисправностей (восстановления работоспособности) элементов здания и поддержания нормального уровня эксплуатационных показателей.

Капитальный ремонт здания – комплекс строительных и организационно-технических мероприятий по устранению физического и морального износа, не предусматривающих изменение основных технико-экономических показателей здания или сооружения, включающих, в случае необходимости, замену отдельных конструктивных элементов и систем инженерного оборудования.

Реконструкция здания – комплекс строительных работ и организационно-технических мероприятий, связанных с изменением основных технико-экономических показателей (нагрузок, планировки помещений, строительного объема и общей площади здания, инженерной оснащенности) с целью изменения условий эксплуатации, максимального восполнения утраты от имевшего место физического и морального износа, достижения новых целей эксплуатации здания.

Модернизация здания – частный случай реконструкции, предусматривающий изменение и обновление объемно-планировочного и архитектурного решений существующего здания старой постройки и его морально устаревшего инженерного оборудования в соответствии с требованиями, предъявляемыми действующими нормами к эстетике условий проживания и эксплуатационным параметрам жилых домов и производственных зданий.

Система мониторинга технического состояния несущих конструкций – совокупность технических и программных средств, позволяющая осуществлять сбор и обработку информации о различных параметрах строительных кон-

струкций (геодезические, динамические, деформационные и др.) с целью оценки технического состояния зданий и сооружений.

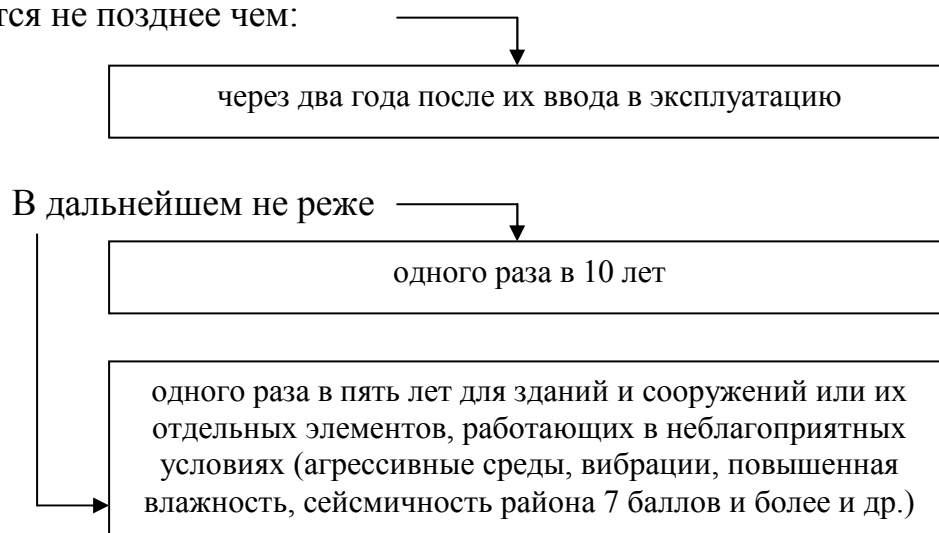
Система мониторинга инженерно-технического обеспечения – совокупность технических и программных средств, позволяющая осуществлять сбор и обработку информации о различных параметрах работы системы инженерно-технического обеспечения здания (сооружения) с целью контроля возникновения в ней дестабилизирующих факторов и передачи сообщений о возникновении или прогнозе аварийных ситуаций в единую систему оперативно-диспетчерского управления города.

3. Правила проведения обследования и мониторинга технического состояния зданий и сооружений

Обследование и мониторинг технического состояния зданий и сооружений проводятся специализированными организациями, оснащенными современной приборной базой и имеющими в своем составе высококвалифицированных и опытных специалистов.

Основные этапы обследования и мониторинга следующие:

Первое обследование технического состояния зданий и сооружений проводится не позднее чем:



Для уникальных зданий и сооружений устанавливается постоянный режим мониторинга.



Рис. 3.1. Причины проведения обследования и мониторинга

Результаты обследования и мониторинга технического состояния зданий и сооружений в виде соответствующих заключений должны содержать необходимые данные для принятия обоснованного решения по реализации целей проведения обследования или мониторинга.

Средства испытаний, измерений и контроля, применяемые при обследовании и мониторинге технического состояния объектов, должны быть подвергнуты своевременной поверке (калибровке) в установленном порядке и соответствовать нормативным документам и технической документации по метрологическому обеспечению.

При обнаружении во время проведения работ повреждений конструкций, которые могут привести к резкому снижению их несущей способности, обрушению отдельных конструкций или серьезному нарушению нормальной работы оборудования, кранам, способным привести к потере устойчивости здания или сооружения, необходимо немедленно проинформировать об этом, в том числе в письменном виде, собственника объекта, эксплуатирующую организа-

цию, местные органы исполнительной власти и органы, уполномоченные на ведение государственного строительного надзора.

Заключения по итогам проведенного обследования технического состояния зданий и сооружений или этапа их мониторинга подписывают непосредственно исполнители работ, руководители их подразделений и утверждают руководители организаций, проводивших обследование или этап мониторинга.

4. Основные положения по обследованию технического состояния зданий и сооружений

Цель заключается в определении действительного технического состояния здания (сооружения) и его элементов, получении количественной оценки фактических показателей (прочности, сопротивления теплопередаче и др.).



Рис. 4.1. Объекты исследования

Оценку категорий технического состояния несущих конструкций, зданий и сооружений, включая грунтовое основание, проводят на базе результатов обследования и поверочных расчетов. По этой оценке конструкции, здания и сооружения, включая грунтовое основание, подразделяются на находящиеся:

- 1) в нормативном техническом состоянии;
- 2) в работоспособном состоянии;
- 3) в ограниченно работоспособном состоянии;
- 4) в аварийном состоянии.

Для конструкций, зданий и сооружений, включая грунтовое основание, находящихся в работоспособном состоянии, может устанавливаться требование периодических обследований в процессе эксплуатации.

При ограниченно работоспособном состоянии конструкций, зданий и сооружений, включая грунтовое основание, контролируют их состояние, проведение мероприятий по восстановлению или усилению конструкций и (или) грунтового основания и последующее проведение мониторинга технического состояния (при необходимости).

Эксплуатация зданий и сооружений при аварийном состоянии конструкций, включая грунтовое основание, не допускается. Устанавливается обязательный режим мониторинга.

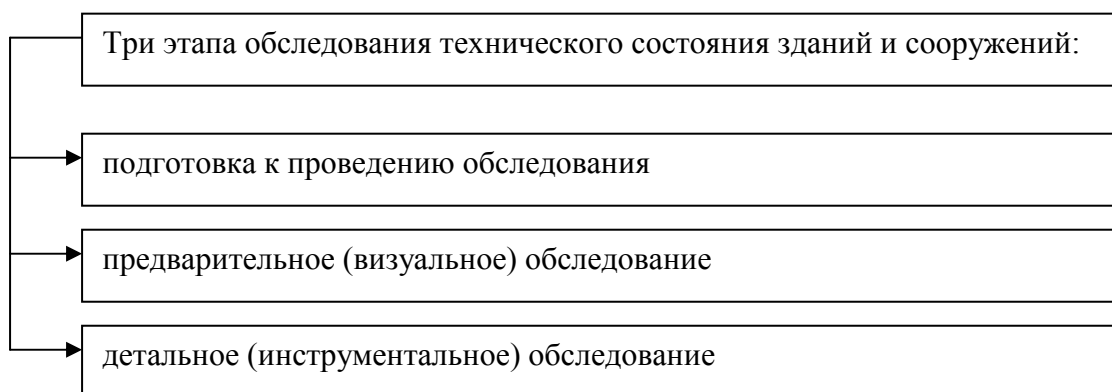


Рис. 4.2. Этапы обследования

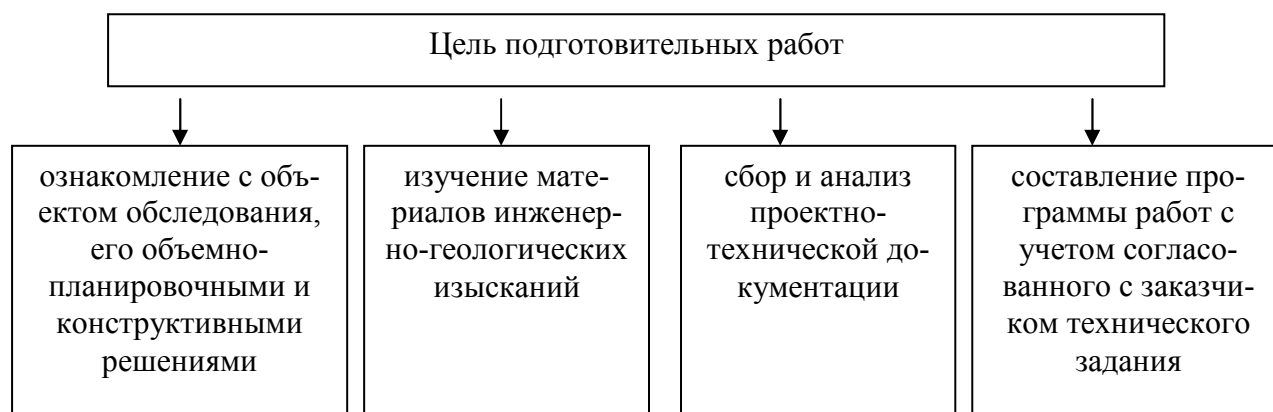


Рис. 4.3. Цели проведения подготовительных работ

Результаты подготовительных работ:

- 1) согласованное заказчиком техническое задание на обследование;
- 2) инвентаризационные поэтажные планы и технический паспорт на здание или сооружение;
- 3) акты осмотров здания или сооружения, выполненные персоналом эксплуатирующей организации, в том числе ведомости дефектов;
- 4) акты и отчеты ранее проводившихся обследований здания или сооружения;
- 5) проектная документация на здание или сооружение;
- 6) информация, в том числе проектная, о перестройках, реконструкциях, капитальном ремонте и т.п.;
- 7) геоподоснова, выполненная специализированной организацией;
- 8) материалы инженерно-геологических изысканий за последние пять лет;
- 9) информация о местах расположения вблизи здания или сооружения, насыпанных оврагов, карстовых провалов, зон оползней и других опасных геологических явлений;
- 10) согласованный с заказчиком протокол о порядке доступа к обследуемым конструкциям, инженерному оборудованию и т.п. (при необходимости);
- 11) документация, полученная от компетентных городских органов о месте и мощности подводки электроэнергии, воды, тепловой энергии, газа и отвода канализации.

Действия по результатам подготовительных работ

а) устанавливают:

- автора проекта;
- год разработки проекта;
- конструктивную схему здания или сооружения;
- сведения о примененных в проекте конструкциях;
- монтажные схемы сборных элементов, время их изготовления;
- время возведения здания;
- геометрические размеры здания или сооружения, элементов и конструкций;
- расчетную схему;
- проектные нагрузки;
- характеристики материалов (бетона, металла, камня и т.п.), из которых выполнены конструкции;
- сертификаты и паспорта на применение в строительстве зданий изделий и материалов;
- характеристики грунтового основания;
- имевшие место замены и отклонения от проекта;
- характер внешних воздействий на конструкции;
- данные об окружающей среде;
- места и мощность подвода электроэнергии, воды, тепловой энергии, газа и отвода канализации;
- проявившиеся при эксплуатации дефекты, повреждения и т.п.;
- моральный износ объекта, связанный с дефектами планировки и несоответствием конструкций современным нормативным требованиям (см. табл. 4.1).

Цель предварительного (визуального) обследования состоит в предварительной оценке технического состояния:

- 1) строительных конструкций;
- 2) инженерного оборудования;
- 3) электрических сетей;
- 4) средств связи (при необходимости) по внешним признакам;
- 5) определения необходимости в проведении детального (инструментального) обследования;
- 6) уточнения программы работ.

При этом проводят сплошное визуальное обследование конструкций здания, инженерного оборудования, электрических сетей и средств связи (в зависимости от типа обследования технического состояния) и выявление дефектов и повреждений по внешним признакам с необходимыми измерениями и их фиксацией.

Результаты проведения предварительного (визуального) обследования:

- 1) схемы и ведомости дефектов и повреждений с фиксацией их мест и характера;
- 2) описания, фотографии дефектных участков;
- 3) результаты проверки наличия характерных деформаций здания или сооружения и их отдельных строительных конструкций (прогибы, крены, выгибы, перекосы, разломы и т. п.);
- 4) установление аварийных участков (при наличии);
- 5) уточненная конструктивная схема здания или сооружения;
- 6) выявленные несущие конструкции по этажам и их расположение;
- 7) уточненная схема мест выработок, вскрытий, зондирования конструкций;
- 8) особенности близлежащих участков территории, вертикальной планировки, организации отвода поверхностных вод;
- 9) оценка расположения здания или сооружения в застройке с точки зрения подпора в дымовых, газовых, вентиляционных каналах;

10) предварительная оценка технического состояния строительных конструкций, инженерного оборудования, электрических сетей и средств связи (при необходимости), определяемая по степени повреждений и характерным признакам дефектов.

Зафиксированная картина дефектов и повреждений для различных типов строительных конструкций позволяет выявить причины их происхождения и может быть достаточной для оценки технического состояния конструкций. Если результатов визуального обследования для решения поставленных задач недостаточно, проводят детальное (инструментальное) обследование.

Если при визуальном обследовании обнаружены дефекты и повреждения, снижающие прочность, устойчивость и жесткость несущих конструкций здания или сооружения (колонн, балок, ферм, арок, плит покрытий и перекрытий и др.), переходят к детальному (инструментальному) обследованию.

При обнаружении характерных трещин, перекосов частей здания или сооружения, разломов стен и прочих повреждений и деформаций, свидетельствующих о неудовлетворительном состоянии грунтового основания, в детальное (инструментальное) обследование включают инженерно-геологические исследования, по результатам которых может потребоваться не только восстановление и ремонт строительных конструкций, но и усиление основания.

При комплексном обследовании технического состояния здания или сооружения в детальное (инструментальное) обследование инженерно-геологические исследования включают всегда.

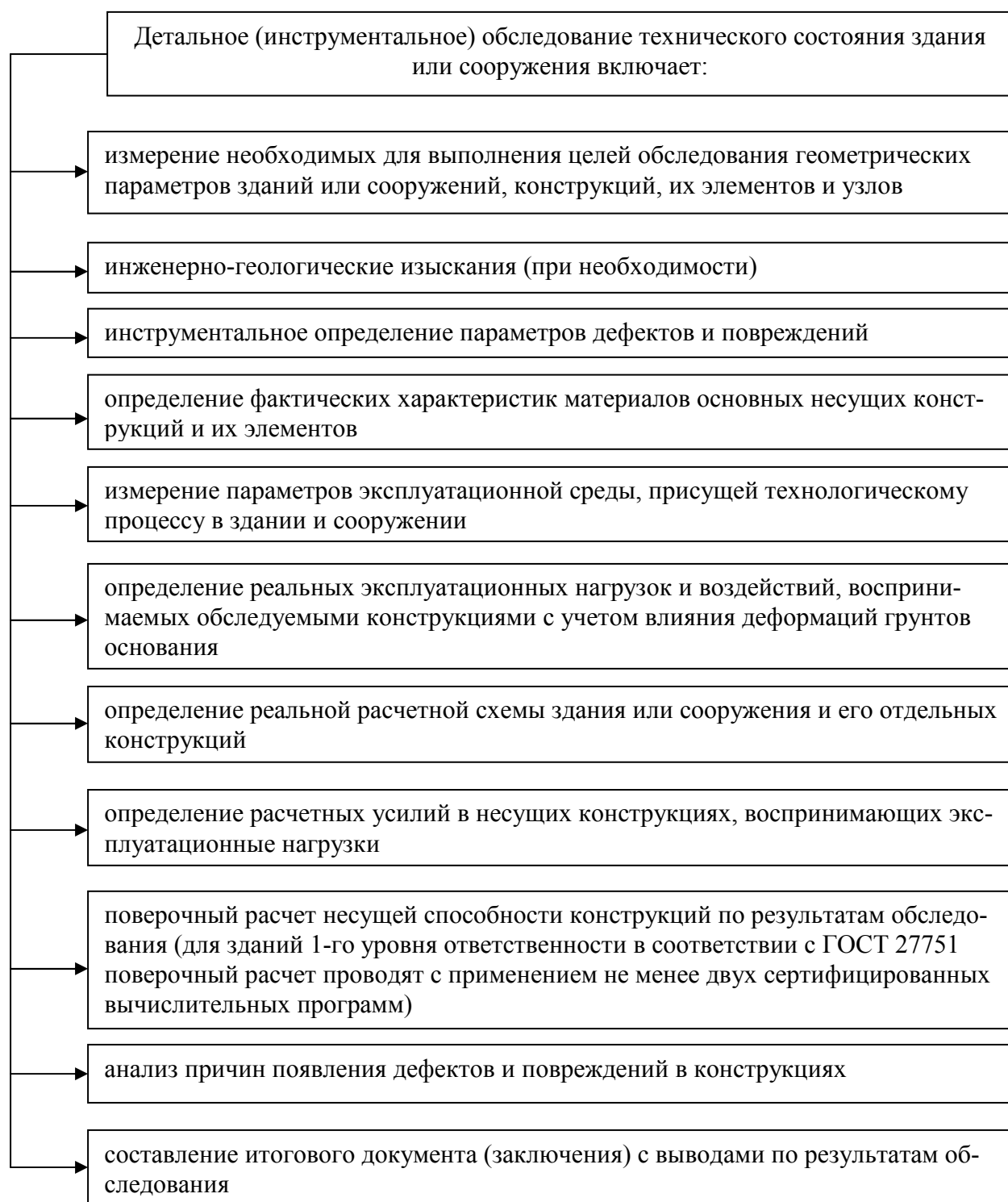


Рис. 4.5. Детальное обследование технического состояния

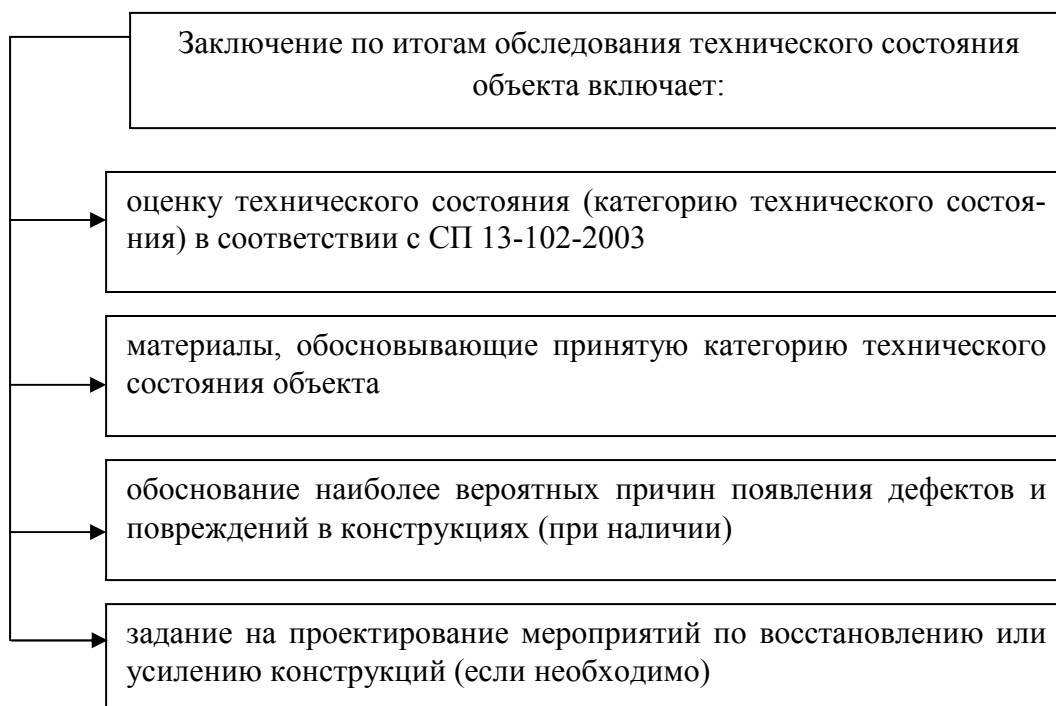


Рис. 4.6. Состав заключения по итогам детального обследования

Т а б л и ц а 4.2

ФОРМА ЗАКЛЮЧЕНИЯ ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЯ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТА	
Адрес объекта	
Время проведения обследования	
Организация, проводившая обследование	
Статус объекта (памятник архитектуры, исторический памятник и т.д.)	
Тип проекта объекта	
Проектная организация, проектировавшая объект	
Строительная организация, возводившая объект	
Год возведения объекта	
Год и характер выполнения последнего капитального ремонта или реконструкции	
Собственник объекта	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТА	
Форма собственности объекта	
Конструктивный тип объекта	
Число этажей	
Период основного тона собственных колебаний (вдоль продольной и поперечной осей)	
Крен объекта (вдоль продольной и поперечной осей)	
Установленная категория технического состояния объекта	

П р и л о ж е н и е – Материалы, обосновывающие выбор категории технического состояния объекта:

- фотографии объекта;
- описание окружающей местности;
- описание общего состояния объекта по визуальному обследованию с указанием его морального износа;
- описание конструкций объекта, их характеристик и состояния;
- чертежи конструкций объекта с деталями и обмерами;
- ведомость дефектов;
- схемы объекта с указанием мест проводившихся измерений и вскрытий конструкций;
- результаты измерений и оценка показателей, используемых в поверочных расчетах;
- определение действующих нагрузок и поверочные расчеты несущей способности конструкций и основания фундаментов;
- планы обмеров и разрезы объекта, планы и разрезы шурфов, скважин, чертежи вскрытий;
- геологические и гидрогеологические условия участка, строительные и мерзлотные характеристики грунтов основания (при необходимости);
- фотографии повреждений фасадов и конструкций;
- анализ причин дефектов и повреждений;

- задание на проектирование мероприятий по восстановлению или усилению конструкций (при ограниченно работоспособном или аварийном состоянии объекта).

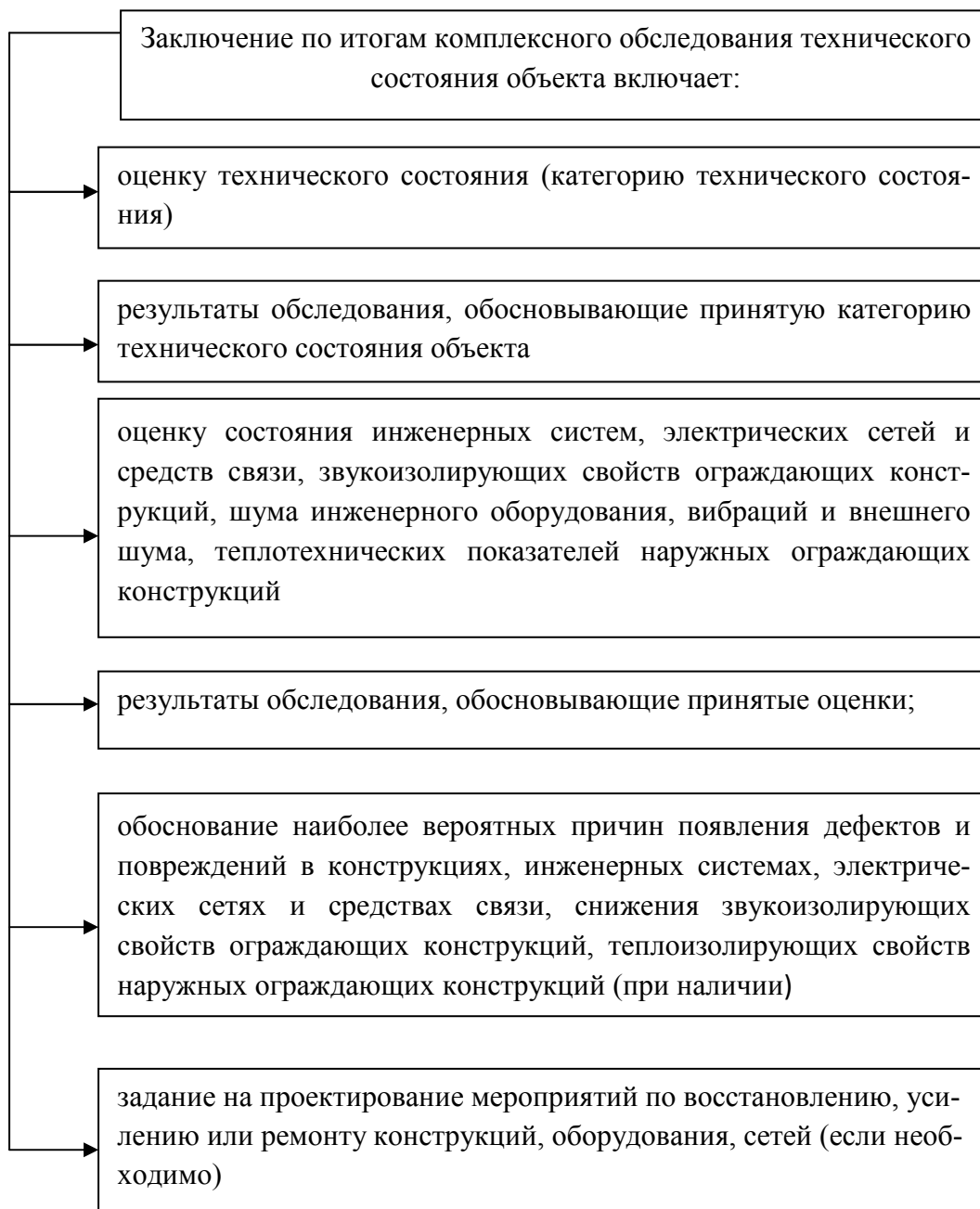


Рис. 4.7. Состав заключения по итогам комплексного обследования

**ФОРМА ЗАКЛЮЧЕНИЯ ПО КОМПЛЕКСНОМУ ОБСЛЕДОВАНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО
СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЯ**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО КОМПЛЕКСНОМУ ОБСЛЕДОВАНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТА	
Адрес объекта	
Время проведения обследования	
Организация, проводившая обследование	
Тип проекта объекта	
Проектная организация, проектировавшая объект	
Строительная организация, возводившая объект	
Год возведения объекта	
Собственник объекта	
Конструктивный тип объекта	
Число этажей	
Крен объекта (вдоль продольной и поперечной осей)	
Установленная категория технического состояния объекта	
Оценка технического состояния, физического и морального износа инженерных систем: - система горячего водоснабжения - система отопления - система холодного водоснабжения - система канализации - система вентиляции - система мусороудаления - лифтового оборудования - система газоснабжения - электрических сетей и средств связи - водостоков	
Оценка состояния звукоизоляции конструкций	
Оценка теплотехнического состояния ограждающих конструкций	

П р и л о ж е н и е 1 – Материалы, определяющие выбор категории технического состояния объекта:

- фотографии объекта;
- описание окружающей местности;
- описание общего состояния объекта по визуальному обследованию с указанием его физического и морального износа;

- описание конструкций объекта, их характеристик и состояния;
- чертежи конструкций объекта с деталями и обмерами;
- дефектная ведомость;
- схемы объекта с указанием мест проводившихся измерений и вскрытий конструкций;
- результаты измерений и оценка показателей, используемых в поверочных расчетах;
- расчеты действующих нагрузок и поверочные расчеты несущей способности конструкций и основания фундаментов;
- обмерные планы и разрезы объекта, планы и разрезы шурфов, скважин, чертежи вскрытий;
- геологические и гидрогеологические условия участка, строительные и мерзлотные характеристики грунтов основания (при необходимости);
- фотографии повреждений фасадов и конструкций;
- анализ причин дефектов и повреждений;
- задание на проектирование мероприятий по восстановлению или усилению конструкций (при необходимости).

П р и л о ж е н и е 2 – Материалы, определяющие оценку технического состояния, физического и морального износа систем инженерно-технического обеспечения, состояния звукоизоляции конструкций, теплотехнического состояния ограждающих конструкций:

- схемы, фотографии и дефектные ведомости для инженерных систем, электрических сетей и средств связи;
- схемы мест ввода и вводимые мощности холодной и горячей воды, отопления, газа, электроэнергии;
- схема места вывода и мощность канализационной системы;
- расчеты количественных оценок физического и морального износа инженерных систем;
- ведомость отклонений от проекта и нормативных требований для инженерных систем, электрических сетей и средств связи;
- результаты проведения акустических и теплотехнических измерений и расчеты основных показателей.

По результатам обследования технического состояния здания или сооружения составляется паспорт конкретного здания или сооружения, если он не был составлен ранее, или уточнение паспорта, если он был составлен ранее.

Т а б л и ц а 4.4

**ФОРМА ПАСПОРТА ЗДАНИЯ (СООРУЖЕНИЯ), ЗАПОЛНЯЕМОГО ИЛИ УТОЧНЯЕМОГО
ПРИ ОБЛСЕДОВАНИИ ЕГО ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ**

ПАСПОРТ ЗДАНИЯ (СООРУЖЕНИЯ)	
Адрес объекта	
Время составления паспорта	
Организация, составившая паспорт	
Назначение объекта	
Тип проекта объекта	
Число этажей объекта	
Наименование собственника объекта	
Адрес собственника объекта	
Степень ответственности объекта	
Год ввода объекта в эксплуатацию	
Конструктивный тип объекта	
Форма объекта в плане	
Схема объекта	
Год разработки проекта объекта	
Наличие подвала, подземных этажей	
Конфигурация объекта по высоте	
Ранее осуществлявшиеся реконструкции и усиления	
Высота объекта	
Длина объекта	
Ширина объекта	
Строительный объем объекта	
Несущие конструкции	
Стены	
Каркас	
Конструкция перекрытий	
Конструкция кровли	
Несущие конструкции покрытия	
Стеновые ограждения	
Перегородки	

ПАСПОРТ ЗДАНИЯ (СООРУЖЕНИЯ)	
Фундаменты	
Категория технического состояния объекта	
Тип воздействия наиболее опасного для объекта	
Период основного тона собственных колебаний	
Период основного тона собственных колебаний	
Период основного тона собственных колебаний	
Логарифмический декремент основного	
Логарифмический декремент основного	
Логарифмический декремент основного тона	
Крен здания вдоль большой оси	
Крен здания вдоль малой оси	
Фотографии объекта	

5. Обследование технического состояния оснований и фундаментов

Обследования технического состояния оснований и фундаментов проводятся в соответствии с техническим заданием. Состав, объемы, методы и последовательность выполнения работ обосновывают в рабочей программе, входящей в общую программу обследования, с учетом степени изученности и сложности природных условий.

Обследование фундаментов зданий и сооружений, построенных с сохранением вечномерзлого состояния грунтов основания, предпочтительно проводить в зимний период, построенных на оттаивающих и талых грунтах – в летний период года.

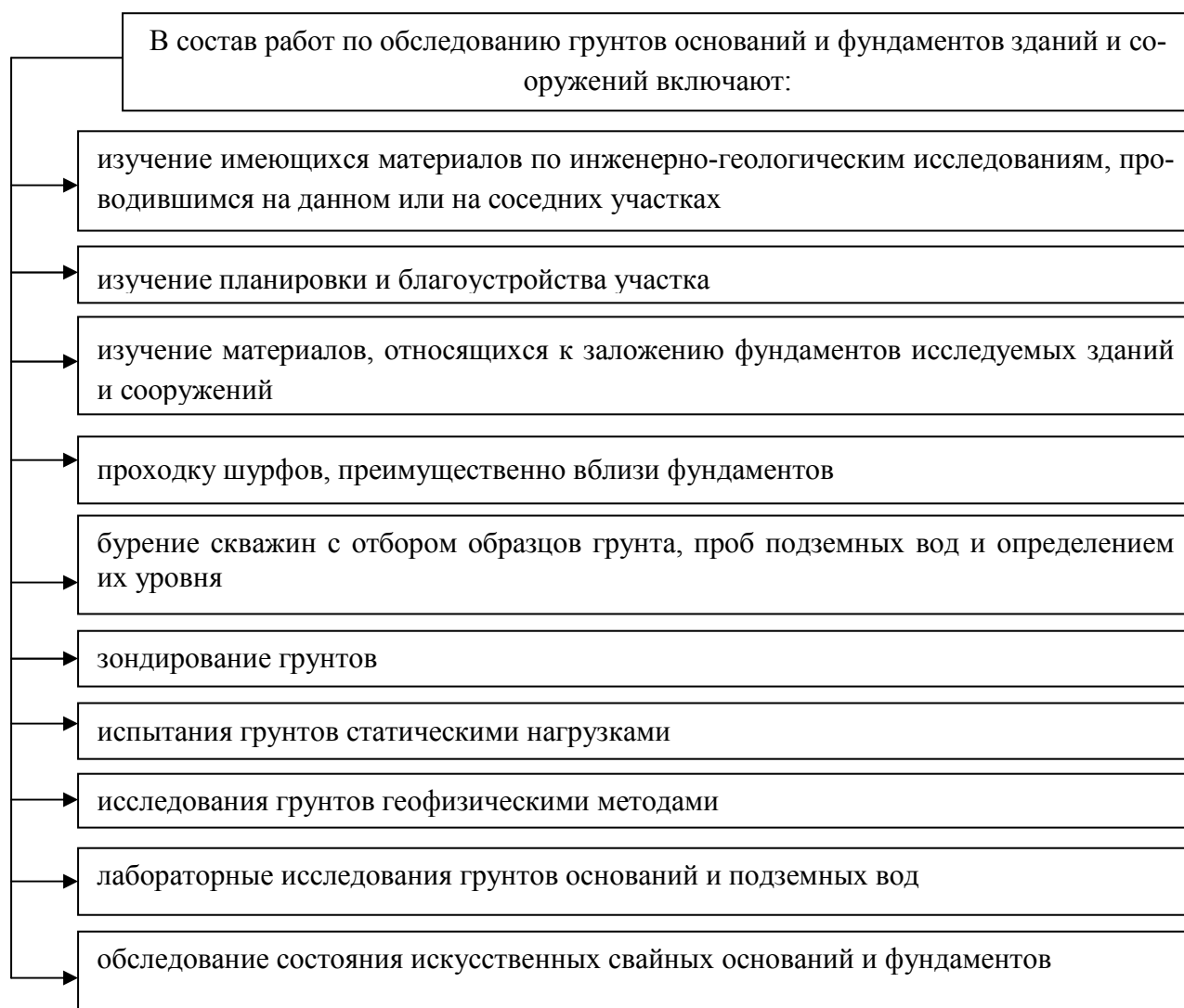


Рис. 5.1. Состав работ по обследованию оснований и фундаментов

При обследовании оснований и фундаментов необходимо:

- уточнить инженерно-геологическое строение участка застройки;
- отобрать пробы грунтовых вод для оценки их состава и агрессивности (при необходимости);
- определить тип фундаментов, их форму в плане, размер, глубину заложения, выявить выполненные ранее усиления фундаментов и закрепления оснований;
- установить повреждения фундаментов и определить прочность материалов их конструкций;
- отобрать пробы для лабораторных испытаний материалов фундаментов;
- установить наличие и состояние гидроизоляции.

Расположение и общее число выработок, точек зондирования, необходимость применения геофизических методов, объем и состав физико-механических характеристик грунтов определяются согласно [12] и зависят от размеров здания или сооружения и сложности инженерно-геологического строения площадки. Для детализации исследования грунтовых условий в местах деформирования зданий и сооружений учитывают также выявленные ранее деформации их конструкций.

В результате обследования грунтов устанавливают соответствие новых данных архивным (при наличии). Выявленные различия в инженерно-геологической и гидрогеологической обстановке и свойствах грунтов используют для выявления причин деформаций и повреждений зданий, разработки прогнозов и учитывают при выборе способов усиления фундаментов или упрочнения основания (если необходимо).

Контрольные шурфы роют в зависимости от местных условий с наружной или внутренней стороны фундаментов. При этом шурфы располагают, исходя из следующих требований:

- в каждой секции фундамента – по одному шурфу у каждого вида конструкции в наиболее нагруженном и ненагруженном участках;
- при наличии зеркальных или повторяющихся (по плану и контурам) секций – в одной секции отрываются все шурфы, а в остальных – один-два шурфа в наиболее нагруженных местах;
- в местах, где предполагают установить дополнительные промежуточные опоры, в каждой секции отрывают по одному шурфу;
- дополнительно отрывают для каждого строения два-три шурфа в наиболее нагруженных местах с противоположной стороны стены, там, где имеется выработка.

При наличии деформаций стен и фундаментов шурфы в этих местах роют обязательно, при этом в процессе работы назначают дополнительные шурфы для определения границ слабых грунтов оснований или границ фундаментов, находящихся в неудовлетворительном состоянии.

Глубина шурфов, расположенных около фундаментов, должна превышать глубину заложения подошвы на 0,5 - 1 м.

Длина обнажаемого участка фундамента должна быть достаточной для определения типа и оценки состояния его конструкций.

Оборудование, способы проходки и крепления выработок (скважин) инженерно-геологического назначения следует выбирать в зависимости от геологических условий и условий подъезда транспорта, наличия коммуникаций, стесненности площадки, свойств грунтов, поперечных размеров шурфов и глубины выработки.

Для исследования грунтов ниже подошвы фундаментов рекомендуется бурить скважину со дна шурфа.

Число разведочных выработок (скважин) должно устанавливаться заданием и программой инженерно-геологических работ.

Глубина заложения выработок должна назначаться исходя из глубины активной зоны основания, конструктивных особенностей здания и сложности геологических условий.

Физико-механические характеристики грунтов следует определять по образцам, отбираемым в процессе обследования. Число и размеры образцов грунта должны быть достаточными для проведения комплекса лабораторных испытаний по ГОСТ 30416.

Интервалы определения характеристик по глубине, число частных определений деформационных и прочностных характеристик грунтов должны быть достаточны для вычисления их нормативных и расчетных значений по [13]. Отбор образцов грунта, их упаковка, хранение и транспортирование в соответствии с ГОСТ 12071.

Результаты инженерно-геологических изысканий в соответствии с [13] и [14] должны содержать данные, необходимые для:

- определения свойств грунтов оснований для возможности надстройки дополнительных этажей, устройства подвалов и т.п.;

- выявления причин дефектов и повреждений (см. табл. 6.2) и определения мероприятий по усилению оснований, фундаментов, надфундаментных конструкций;

- выбора типа гидроизоляции подземных конструкций, подвальных помещений;

- установления вида и объема водопонижающих мероприятий на площадке.

Материалы инженерно-геологического обследования должны представляться в виде геолого-литологического разреза основания. Классификацию грунтов проводят в соответствии с ГОСТ 25100. Слои грунтов должны иметь высотные привязки. В процессе проведения обследования ведется рабочий журнал, который должен содержать все условия проходки, атмосферные условия, схемы конструкций фундаментов, размеры и расположения шурфов и т.д.

Ширину подошвы фундамента и глубину его заложения следует определять натурными обмерами. В наиболее нагруженных участках ширину подошвы определяют в двусторонних шурфах, в менее нагруженных – допускается принимать симметричное развитие фундамента по размерам, определенным в одностороннем шурфе. Глубину заложения фундаментов определяют с применением соответствующих средств измерений.

Оценку прочности материалов фундаментов проводят неразрушающими методами или лабораторными испытаниями. Пробы материалов фундаментов для лабораторных испытаний отбирают в случаях, если их прочность является решающей при определении возможности дополнительной нагрузки или при обнаружении разрушения материала фундамента.

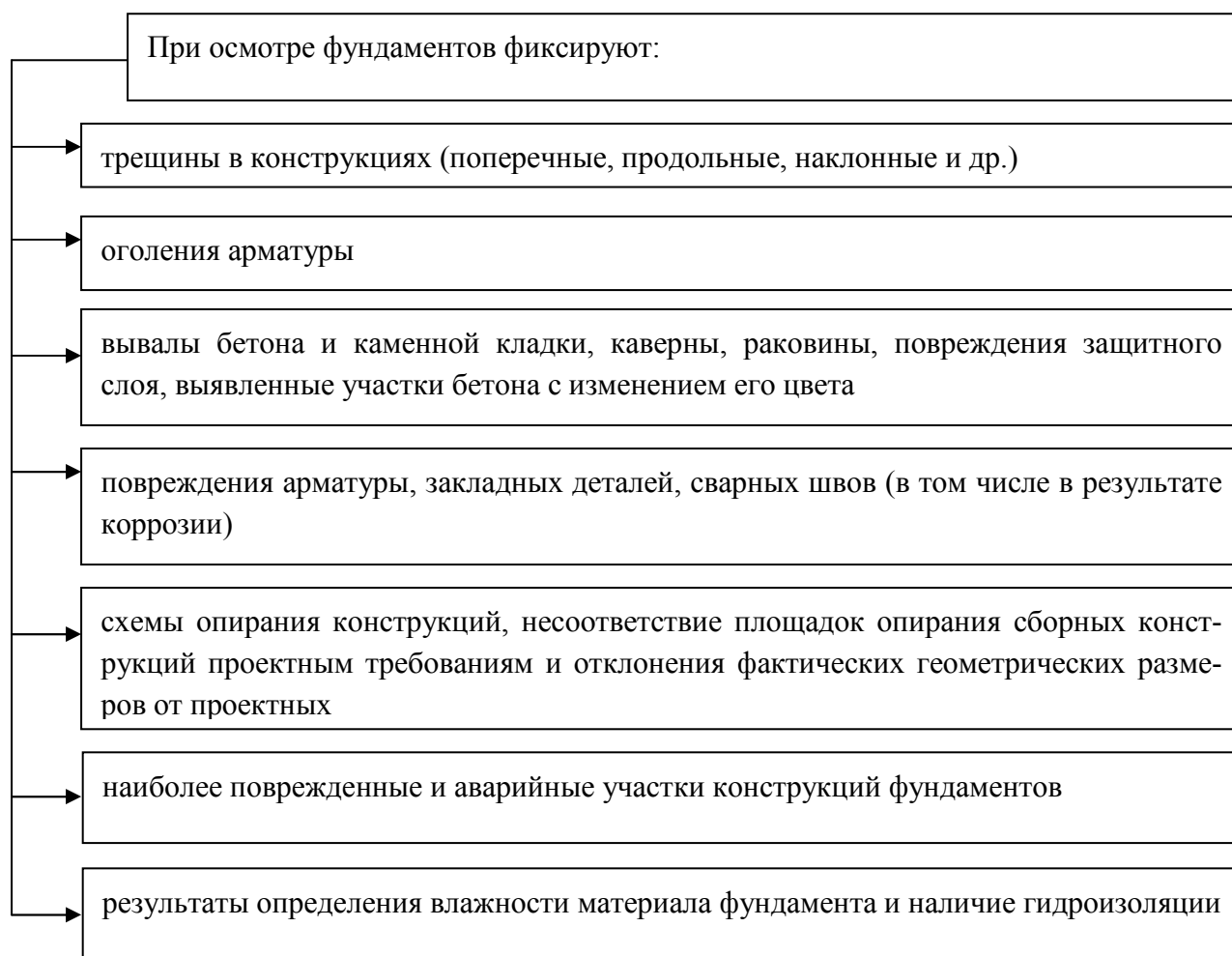


Рис. 5.2. Визуальное обследование фундаментов

По результатам визуального обследования по степени повреждения и характерным признакам дефектов дается предварительная оценка технического состояния фундаментов. Если результаты визуального обследования окажутся недостаточными для оценки технического состояния фундаментов, проводят детальное (инструментальное) обследование. В этом случае (при необходимости) разрабатывается программа работ по детальному обследованию.

Основными критериями положительной оценки технического состояния фундаментов при визуальном обследовании являются:

- отсутствие неравномерной осадки, соблюдение ее предельных значений;
- сохранность тела фундаментов;

- надежность антикоррозионной защиты, гидроизоляции и соответствие их условиям эксплуатации.

Детальное (инструментальное) обследование оснований и фундаментов в зависимости от поставленных задач, наличия и полноты проектно-технической документации, характера и степени дефектов и повреждений может быть сплошным (полным) или выборочным.

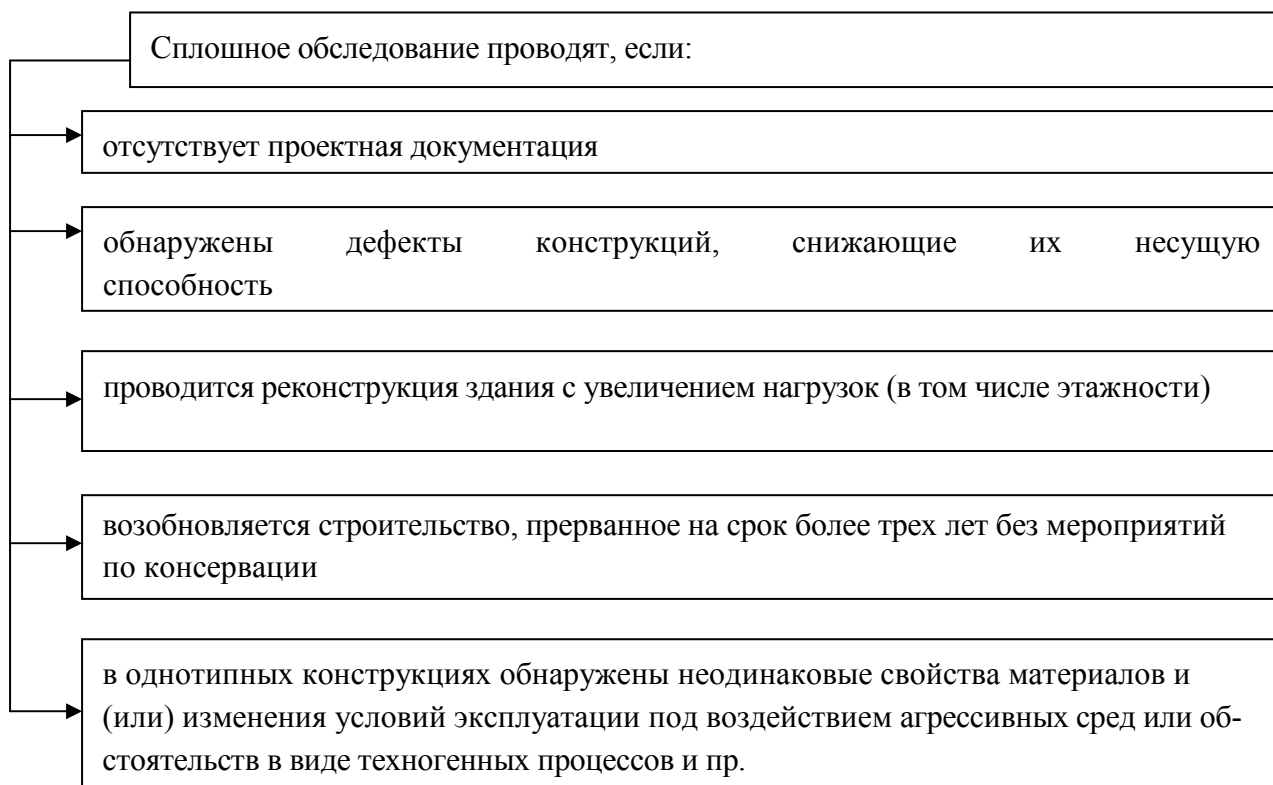


Рис. 5.3. Сплошное обследование фундаментов

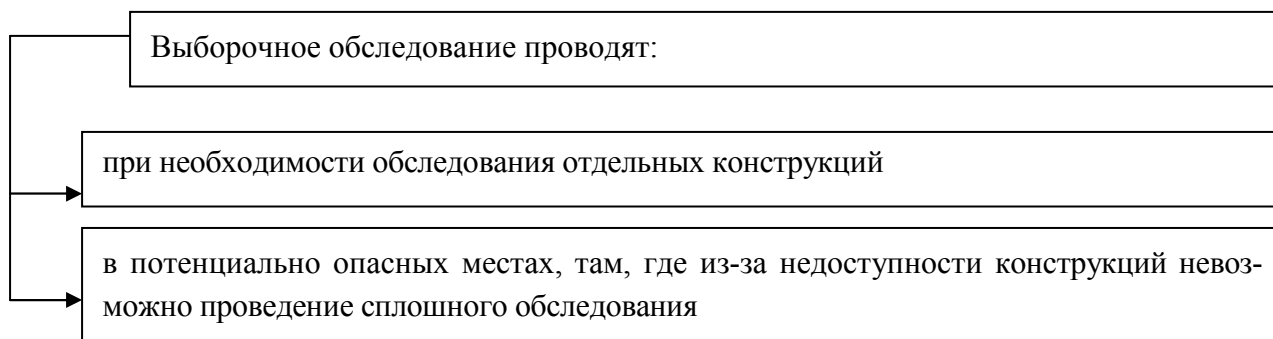


Рис. 5.4. Выборочное обследование фундаментов

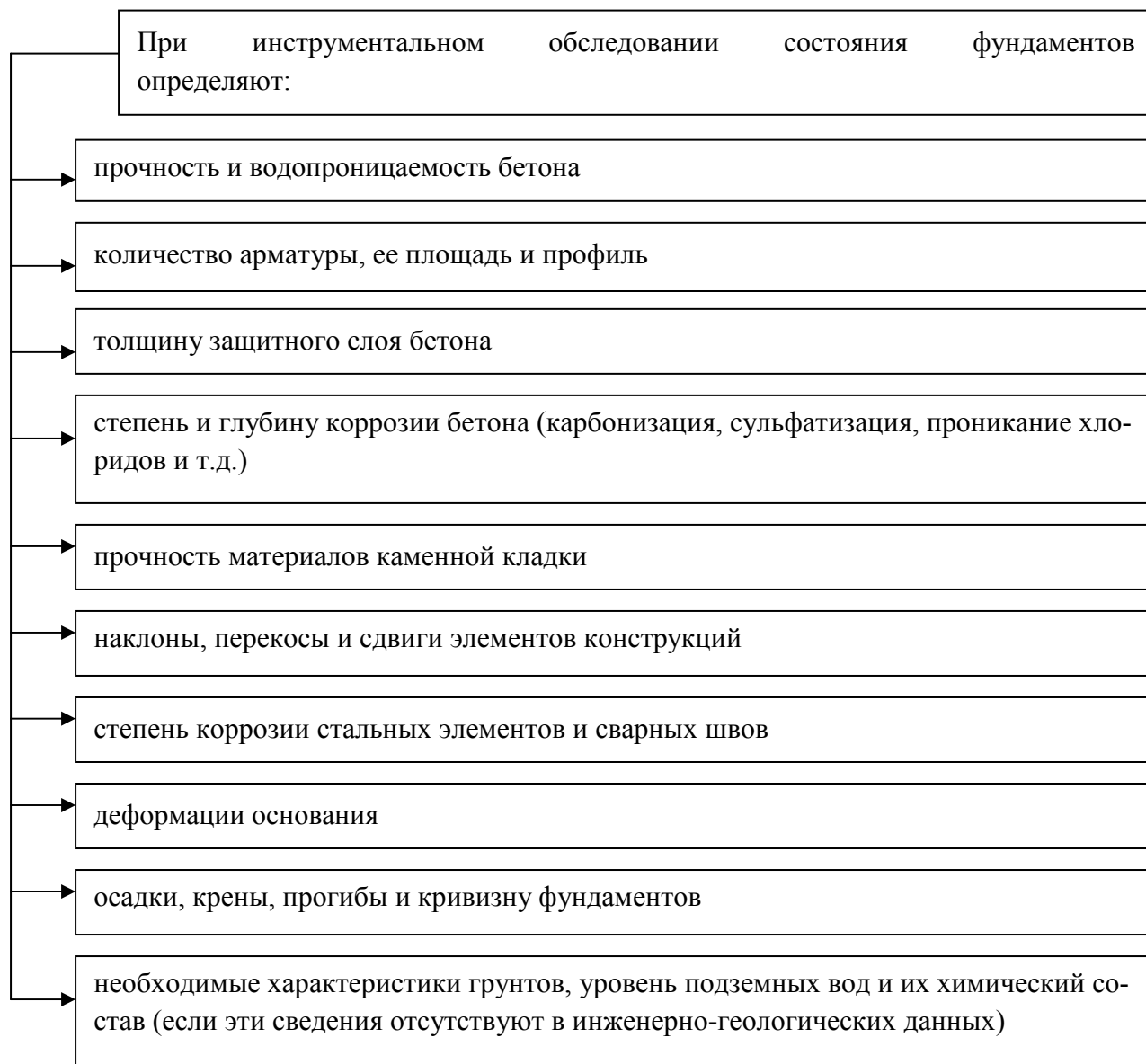


Рис. 5.5. Инструментальное обследование фундаментов

При обследовании зданий и сооружений вблизи источников динамических нагрузок, вызывающих колебания прилегающих к ним участков основания, проводят вибрационные обследования.

Вибрационные обследования проводят с целью получения фактических данных об уровнях колебаний грунта и конструкций фундаментов зданий и сооружений при наличии динамических воздействий от:

- оборудования, установленного или планируемого к установке вблизи здания или сооружения;

- проходящего наземного или подземного транспорта вблизи здания или сооружения;

- строительных работ, проводимых вблизи здания или сооружения;

- других источников вибраций, расположенных вблизи здания.

По результатам вибрационного обследования фундаментов делают вывод о допустимости имеющихся вибраций для безопасной эксплуатации сооружения.

После окончания шурфования и бурения выработки должны быть тщательно засыпаны с послойным трамбованием и восстановлением покрытия. Во время рытья шурфов и обследования необходимо принимать меры, предотвращающие попадание в шурфы поверхностных вод.

6. Обследование технического состояния конструкций зданий

6.1. Обследование бетонных и железобетонных конструкций

Оценку технического состояния бетонных и железобетонных конструкций по внешним признакам проводят на основе:

- определения геометрических размеров конструкций и их сечений;

- сопоставления фактических размеров конструкций с проектными размерами;

- соответствия фактической статической схемы работы конструкций принятой при расчете;

- наличия трещин, отколов и разрушений;

- месторасположения, характера трещин и ширины их раскрытия;

- состояния защитных покрытий;

- прогибов и деформаций конструкций;

- признаков нарушения сцепления арматуры с бетоном;

- наличия разрыва арматуры;

- состояния анкеровки продольной и поперечной арматуры;

- степени коррозии бетона и арматуры;
 - классификации и причин возникновения дефектов и повреждений в железобетонных конструкциях.

Т а б л и ц а 6.1

**КЛАССИФИКАЦИЯ И ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДЕФЕКТОВ И ПОВРЕЖДЕНИЙ
 В ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ**

Вид дефектов и повреждений	Возможные причины появления	Возможные последствия
Волосяные трещины с заплывшими берегами, не имеющие четкой ориентации, появляющиеся при изготовлении, в основном на верхней поверхности	Усадка в результате принятого режима тепло-влажностной обработки, состава бетонной смеси, свойств цемента и т.п.	На несущую способность не влияют. Могут снизить долговечность
Волосяные трещины вдоль арматуры, иногда след ржавчины на поверхности бетона	1. Коррозия арматуры (слой коррозии не более 0,5 мм) при потере бетоном защитных свойств (например, при карбонизации). 2. Раскалывание бетона при нарушении сцепления с арматурой	1. Снижение несущей способности до 5 %. Снижение долговечности. 2. Возможно снижение несущей способности. Степень снижения зависит от многих факторов и должна оцениваться с учетом наличия других дефектов и результатов поверочного расчета
Сколы бетона	Механические воздействия	При расположении: в сжатой зоне – снижение несущей способности за счет уменьшения площади сечения; в растянутой зоне – на несущую способность не влияют
Промасливание бетона	Технологические протечки	Снижение несущей способности за счет снижения прочности бетона до 30 %
Трещины вдоль арматурных стержней не более 3 мм	Развиваются в результате коррозии арматуры из волосяных трещин (см. пункт 2 табл. 6.1). Толщина продуктов коррозии не более 3 мм	Снижение несущей способности в зависимости от толщины слоя коррозии и объема выключенного из работы бетона сжатой зоны. Уменьшение несущей способности нормальных сечений в результате нарушения сцепления арматуры.

Вид дефектов и повреждений	Возможные причины появления	Возможные последствия
		Степень снижения оценивают расчетом. При расположении на опорных участках – состояние конструкций аварийное
Отслоение защитного слоя бетона	Коррозия арматуры (дальнейшее развитие дефектов см. пункты 2 и 5 табл. 6.1)	Снижение несущей способности в зависимости от уменьшения площади сечения арматуры в результате коррозии и уменьшения размеров поперечного сечения сжатой зоны. Снижение прочности нормальных сечений в результате нарушения сцепления арматуры с бетоном. При расположении дефектов на опорном участке – аварийное состояние
Нормальные трещины в изгибаемых конструкциях и растянутых элементах конструкций шириной раскрытия для стали классов: А-I - более 0,5 мм; А-II, А-III, А-IIIВ, А-IV - более 0,4 мм; в остальных случаях – более 0,3 мм	Перегрузка конструкций, смещение растянутой арматуры. Для преднапряженных конструкций – малое значение натяжения арматуры при изготовлении	Снижение долговечности, недостаточная несущая способность
То же, что и в пункте 7 табл. 6.1, но имеются трещины с разветвленными концами	Перегрузка конструкций в результате снижения прочности бетона или нарушения сцепления арматуры с бетоном	Возможно аварийное состояние
Наклонные трещины со смещением участков бетона относительно друг друга и наклонные трещины, пересекающие арматуру	Перегрузка конструкций. Нарушение анкеровки арматуры	Аварийное состояние
Относительные прогибы, превышающие для: преднапряженных стропильных ферм - 1/700; преднапряженных стропильных балок - 1/300;	Перегрузка конструкций	Степень опасности определяется в зависимости от наличия других дефектов (например, также при наличии дефекта по пункту 7 табл. 6.1 - аварийное состояние)

Вид дефектов и повреждений	Возможные причины появления	Возможные последствия
плит перекрытий и покрытий - 1/150		
Повреждение арматуры и закладных деталей (надрезы, вырывы и т.п.)	Механические воздействия, коррозия арматуры	Снижение несущей способности пропорционально уменьшению площади сечения
Выпучивание сжатой арматуры, продольные трещины в сжатой зоне, шелушение бетона сжатой зо-	Перегрузка конструкций	Аварийное состояние
Уменьшение площадок опирания конструкций по сравнению с проектными	Ошибки при изготовлении и монтаже	Степень снижения несущей способности определяется расчетом
Разрывы или смещения поперечной арматуры в зоне наклонных трещин	Перегрузка конструкций	Аварийное состояние
Отрыв анкеров от пластин закладных деталей, деформации соединительных элементов, расстройство стыков	Наличие воздействий, не предусмотренных при проектировании	Аварийное состояние
Трещины силового характера в стенах и перекрытиях монолитных конструкций, появляющиеся после снятия опалубки или спустя некоторое время	Температурно-усадочные усилия, возникающие при условиях стесняющих деформации	При раскрытии больше допустимого – снижение долговечности. Влияние на жесткость и прочность оценивается расчетом

Ширину раскрытия трещин в бетоне измеряют в местах максимального их раскрытия и на уровне арматуры растянутой зоны элемента.

Степень раскрытия трещин – в соответствии с [8].

Трещины в бетоне анализируют с точки зрения конструктивных особенностей и напряженно-деформированного состояния железобетонной конструкции.

**КЛАССИФИКАЦИЯ И ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДЕФЕКТОВ И ПОВРЕЖДЕНИЙ В
ФУНДАМЕНТНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ**

Вид дефектов и повреждений	Возможные причины появления
Расслоение кладки фундамента	Отсутствие перевязки каменной кладки. Потеря прочности раствора кладки (длительная эксплуатация, систематическое замачивание, воздействие агрессивной среды и др.). Перегрузка фундамента (надстройка здания, замена несущих конструкций и др.)
Разрушение боковых поверхностей фундамента	Воздействие агрессивной среды на фундамент (утечка в основание производственных химических растворов, поднятие уровня грунтовых вод и др.)
Разрыв фундамента по высоте	Морозное пучение при неправильном устройстве фундамента (использование для засыпки пазух смерзающегося грунта, подтопление при поднятии уровня грунтовых вод, замачивание и др.)
Трещины в плитной части фундамента	Перегрузка фундамента (надстройка здания, замена несущих строительных конструкций или технологического оборудования и др.). Недостаточная площадь сечения рабочей арматуры
Недопустимые деформации основания фундамента	Недостаточная опорная площадь подошвы фундамента. Аварийное замачивание грунтов основания. Дополнительное нагружение надфундаментных конструкций. Наличие в основании сильно сжимаемых грунтов
Деформация фундаментной стены здания	Потеря прочности кирпичной кладки фундаментной стены. Дополнительная загрузка поверхности основания в непосредственной близости от здания. Морозное пучение грунта при неправильной эксплуатации подвального помещения здания

При обследовании конструкций для определения прочности бетона применяют методы неразрушающего контроля и руководствуются ГОСТ 22690, ГОСТ 17624 [4].

Проверку и определение системы армирования железобетонных конструкций (расположение арматурных стержней, их диаметр и класс, толщина защитного слоя бетона) проводят в соответствии с [4].

При наличии увлажненных участков и поверхностных высолов на бетоне конструкций определяют размеры этих участков и причину их появления.

Для определения степени коррозионного разрушения бетона (степени карбонизации, состава новообразований, структурных нарушений бетона) используют соответствующие физико-химические методы.

При оценке технического состояния арматуры и закладных деталей, пораженных коррозией, определяют вид коррозии, участки поражения и источник воздействия.

Выявление состояния арматуры элементов железобетонных конструкций проводят удалением на контрольных участках защитного слоя бетона с обнажением рабочей арматуры.

Обнажение арматуры выполняют в местах наибольшего ее ослабления коррозией, которые выявляют по отслоению защитного слоя бетона и образованию трещин и пятен ржавой окраски, расположенных вдоль стержней арматуры.

Степень коррозии арматуры оценивают по следующим признакам: характер коррозии, цвет, плотность продуктов коррозии, площадь пораженной поверхности, глубина коррозионных поражений, площадь остаточного поперечного сечения арматуры.

При выявлении участков конструкций с повышенным коррозионным износом, связанным с местным (сосредоточенным) воздействием агрессивных факторов, особое внимание необходимо обращать на следующие элементы и узлы конструкций:

- наружные стены помещений, расположенные ниже нулевой отметки;
- балконы и элементы лоджий;
- участки пандусов при въезде в подземные и многоэтажные гаражи;
- несущие конструкции перекрытий над проездами;

- верхние части колонн, находящиеся внутри кирпичных стен;
- низ и базы колонн, расположенные на уровне (низ колонн) или ниже (база колонн) уровня пола, в особенности при мокрой уборке в помещении (гидросмыве);
- участки колонн многоэтажных зданий, проходящие через перекрытие, в особенности при мокрой уборке пыли в помещении;
- участки плит покрытия, расположенные вдоль ендов, у воронок внутреннего водостока, наружного остекления и торцов фонарей, торцов здания;
- участки конструкций, находящиеся в помещениях с повышенной влажностью или в которых возможны протечки;
- опорные узлы стропильных и подстропильных ферм, вблизи которых расположены водоприемные воронки внутреннего водостока;
- верхние пояса ферм в узлах присоединения к ним аэрационных фонарей, стоек ветробойных щитов;
- верхние пояса подстропильных ферм, вдоль которых расположены ендовы кровель;
- опорные узлы ферм, находящиеся внутри кирпичных стен.

При обследовании колонн определяют их конструктивные решения, измеряют их сечения и обнаруженные деформации (отклонение от вертикали, выгиб, смещение узлов), фиксируют местоположение, расположение и характер трещин и повреждений.

Число колонн для определения прочности бетона принимают в зависимости от целей обследования. При контроле отдельных конструкций расположение, число контролируемых участков и число измерений на контролируемом участке – в соответствии с [4].

При обследовании перекрытий устанавливают тип перекрытия (по виду материалов и особенностям конструкции), видимые дефекты и повреждения, особенно состояние отдельных частей перекрытий, подвергавшихся ремонту или усилению, а также действующие на перекрытия нагрузки. Фиксируют картину трещинообразования, длину и ширину раскрытия трещин в несущих эле-

ментах и их сопряжениях. Наблюдение за трещинами проводят с помощью контрольных маяков или марок.

Прогибы перекрытий определяют методами геометрического и гидростатического нивелирования.

При обследовании конструктивных элементов железобетонных перекрытий необходимо определить геометрические размеры этих элементов, способы их сопряжения, расчетные сечения, прочность бетона, толщину защитного слоя бетона, расположение и диаметр рабочих арматурных стержней.

Для обследования элементов перекрытий и определения степени их повреждения выполняют вскрытия перекрытий. Общее число мест вскрытий определяют в соответствии с [15] в зависимости от общей площади перекрытий в здании. Вскрытия выполняют в наиболее неблагоприятных зонах (у наружных стен, в санитарных узлах и т.п.). При отсутствии признаков повреждений и деформаций число вскрытий допускается уменьшить, заменив часть вскрытий осмотром труднодоступных мест оптическими приборами (например, эндоскопом) через предварительно просверленные отверстия в полах.

6.2. Обследование каменных конструкций

При обследовании кладки устанавливают конструкцию и материал стен, а также наличие и характер деформаций (трещин, отклонений от вертикали, расслоений и др.).

Для определения конструкции и характеристик материалов стен проводят выборочное контрольное зондирование кладки. Зондирование выполняют с учетом материалов предшествующих обследований и проведенных надстроек и пристроек. При зондировании отбирают пробы материалов из различных слоев конструкции для определения влажности и объемной массы.

Стены в местах исследования должны быть очищены от облицовки и штукатурки на площади, достаточной для установления типа кладки, размера и качества кирпича и др.

Прочность кирпича и раствора в простенках и сплошных участках стен в наиболее нагруженных сухих местах допускается оценивать с помощью методов неразрушающего контроля. Места с пластинчатой деструкцией кирпича для испытания непригодны.

При комплексном обследовании технического состояния здания или сооружения, в случае если прочность стен является решающей при определении возможности дополнительной нагрузки, прочность материалов кладки камня и раствора устанавливают лабораторными испытаниями в соответствии с ГОСТ 8462 и ГОСТ 5802.

Число образцов для лабораторных испытаний при определении прочности стен зданий принимают: для кирпича – не менее 10, для раствора – не менее 20.

В стенах из слоистых кладок с внутренним бетонным заполнением крупных блоков образцы для лабораторных испытаний отбирают в виде кернов.

Установление пустот в кладке, наличия и состояния металлических конструкций и арматуры для определения прочности стен проводят с использованием стандартных методов и приборов или по результатам вскрытия.

При обследовании зданий с деформированными стенами предварительно устанавливают причину появления деформаций.

6.3. Обследование стальных конструкций

Техническое состояние стальных конструкций определяют на основе оценки следующих факторов:

- наличия отклонений фактических размеров поперечных сечений стальных элементов от проектных;
- наличия дефектов и механических повреждений;
- состояния сварных, заклепочных и болтовых соединений;
- степени и характера коррозии элементов и соединений;
- прогибов и деформаций;
- прочностных характеристик стали согласно [10];

- наличия отклонений элементов от проектного положения.

Определение геометрических параметров элементов конструкций и их сечений проводят непосредственными измерениями.

Определение ширины и глубины раскрытия трещин проводят осмотром с использованием лупы или микроскопа. Признаками наличия трещин могут быть подтеки ржавчины, шелушение краски и др.

Классификация и причины возникновения дефектов и повреждений в металлических конструкциях представлены в табл. 6.3.

Т а б л и ц а 6.3

**КЛАССИФИКАЦИЯ И ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДЕФЕКТОВ И ПОВРЕЖДЕНИЙ
В МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЯХ**

Вид дефектов и повреждений	Возможные причины появления
Отклонения от геометрических размеров (размеров сечений, длин элементов, генеральных размеров конструкций), принятых в проекте, способствующие ослаблению элементов и внецентренному приложению нагрузок	Ошибки при изготовлении и монтаже металлических конструкций из-за несоблюдения допусков
Расцентровка и неточная подгонка элементов в узлах сопряжений	Ошибки проектирования, нарушения точности при изготовлении и монтаже
Искривления элементов металлических конструкций, превышающие допустимые	Отсутствие правки металла перед изготовлением конструкций, появление остаточных сварных напряжений, нарушения правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации металлических конструкций
Местные погибы элементов металлических конструкций	Нарушения правил транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации металлических конструкций
Отклонения металлических конструкций от проектного положения	Нарушения точности при изготовлении и монтаже; нарушения правил эксплуатации
Вырезы, ослабляющие сечения элементов	Нарушения правил эксплуатации
Хрупкие или усталостные трещины в основном металле	Конструктивные недоработки, неправильный выбор марки стали при эксплуатации конструкций в условиях вибрационных и динамических нагрузок

Вид дефектов и повреждений	Возможные причины появления
Расстройство болтовых и заклепочных соединений	Конструктивные недостатки, не учтены особенности силового нагружения
Разрушение защитных покрытий и коррозия металла	Низкое качество защитных материалов, их неправильный выбор, нарушение правил эксплуатации
Деформации конструкций	Неравномерные осадки и крены фундаментов, температурные воздействия, нарушение правил эксплуатации
Трещины в сварных швах	Конструктивные недоработки, влияние остаточных сварных напряжений из-за нарушения режима сварки

При обследовании отдельных стальных конструкций необходимо учитывать их вид, особенности и условия эксплуатации. В производственных зданиях особое внимание следует уделять: стальным покрытиям, колоннам и связям по колоннам, подкрановым конструкциям; в прочих зданиях – состоянию узлов сопряжения главных и второстепенных балок с колоннами, состоянию стоек, связей и других конструкций.

При оценке коррозионных повреждений стальных конструкций определяют вид коррозии и ее качественные (плотность, структура, цвет, химический состав и др.) и количественные (площадь, глубина коррозионных язв, значение потери сечения, скорость коррозии и др.) характеристики.

Площадь коррозионных поражений с указанием зоны распространения выражают в процентах от площади поверхности конструкции. Толщину элементов, поврежденных коррозией, измеряют не менее чем в трех наиболее поврежденных коррозией сечениях по длине элемента. В каждом сечении проводят не менее трех измерений.

Значение потери сечения элемента конструкции выражают в процентах от его начальной толщины, то есть толщины элемента, не поврежденного коррозией. Для приближенной оценки значения потери сечения измеряют толщину слоя окислов и принимают толщину поврежденного слоя равной одной трети толщины слоя окислов.

Обследование сварных швов включает в себя следующие операции:

- очистку от шлака и внешний осмотр с целью обнаружения трещин и других повреждений;

- определение длины шва и размера его катета.

Скрытые дефекты в швах определяют в соответствии с ГОСТ 3242.

Контроль натяжения болтов проводят тарировочным ключом.

Физико-механические и химические характеристики стали конструкций определяют механическими испытаниями образцов, химическим и металлографическим анализом в соответствии с ГОСТ 7564, ГОСТ 1497, ГОСТ 22536.0 при отсутствии сертификатов, недостаточной или неполной информации, приводимой в сертификатах, при обнаружении в конструкциях трещин или других дефектов и повреждений, а также если указанная в проекте марка стали не соответствует нормативным требованиям по прочности.

В процессе испытаний определяют следующие параметры:

- предел текучести, временное сопротивление, относительное удлинение;
- ударную вязкость стали для конструкций, которым по действующим нормам это необходимо.

Образцы для испытаний отбирают из наименее ответственных и наименее нагруженных элементов конструкций.

6.4. Обследование деревянных конструкций

При обследовании деревянных конструкций проводят:

- определение фактической конструктивной схемы здания;
- выявление участков деревянных конструкций с видимыми дефектами или повреждениями, потерей устойчивости и прогибами, раскрытием трещин в деревянных элементах, биологическим, огневым поражениями;
- выявление участков деревянных конструкций с недопустимыми атмосферными, конденсационными и техническими увлажнениями;

- определение схемы и параметров внешних воздействий на деревянные конструкции зданий, фактически действующие нагрузки с учетом собственной массы и т. п.;

- определение расчетных схем и геометрических размеров пролетов сечений, условий опирания и закрепления деревянных конструкций;

- определение состояния узлов сопряжения деревянных элементов;

- определение прочностных и физико-механических характеристик древесины;

- определение температурно-влажностного режима эксплуатации конструкций;

- определение наличия и состояния защитной обработки деревянных конструкций объектов и др.

При обследовании деревянных конструкций объектов особое внимание обращают на следующие участки, являющиеся зонами наиболее вероятного биологического поражения или промерзания конструкций:

- узлы опирания деревянных конструкций на фундаменты, каменные стены, стальные и железобетонные колонны;

- участки покрытия чердачного перекрытия в местах расположения слуховых окон, ендов, парапетов, вентиляционных шахт.

Конструкции деревянных перегородок определяют внешним осмотром, а также простукиванием, высверливанием, пробивкой отверстий и вскрытием в отдельных местах.

Расположение стальных деталей крепления и каркаса перегородок определяют по проекту и уточняют металлоискателем.

При обследовании несущих деревянных перегородок обязательно проводят вскрытие верхней обвязки в местах опирания балок перекрытия на каждом этаже.

Кроме того, проводят оценку:

- состояния участков перегородок в местах расположения трубопроводов, санитарно-технических приборов;

- сцепления штукатурки с поверхностью перегородок;
- просадки из-за опирания на конструкцию пола.

Результаты оценки отражают в приложении к техническому заключению.

При обследовании деревянных перекрытий необходимо:

- разобрать конструкцию пола на площади, обеспечивающей измерение не менее двух балок и заполнений между ними длиной 0,5-1,0 м;
- расчистить засыпку, смазку и пазы наката деревянных перекрытий для тщательного осмотра примыкания наката к несущим конструкциям перекрытия;
- определить качество древесины балок по ГОСТ 16483.3, ГОСТ 16483.7, ГОСТ 16483.10 и материалов заполнения;
- установить границы повреждения древесины;
- определить сечение и шаг несущих конструкций.

На чертежах вскрытий необходимо указывать:

- размеры несущих конструкций и площадь их сечения;
- расстояние между несущими конструкциями;
- вид и толщину слоя смазки по накату;
- вид и толщину слоя засыпки;
- участки перекрытий с деформациями, повреждениями, ослаблением сечений, протечками и т.п.

6.5. Обследование элементов зданий и сооружений (балконов, эркеров, лоджий, лестниц, кровли, стропил и ферм, чердачных перекрытий)

Обследование балконов, эркеров, лоджий проводят осмотром, в ходе которого необходимо установить:

- расчетную схему конструкции балкона и материал несущих конструкций;

- основные размеры элементов балкона или карниза (длину, ширину и толщину плит, длину и сечения балок, подвесок, подкосов, бортовых балок, расстояния между несущими балками);

- состояние несущих конструкций (трещины на поверхности плит, прогибы, коррозию стальных балок, арматуры, подвесок, сохранность покрытий и стяжек, уклоны балконных плит и др.);

- состояние опорных балок и подкосов стен под опорными частями эркеров и лоджий, наличие трещин в местах примыкания эркеров к зданию, состояние гидроизоляции;

- состояние раствора в кладке неоштукатуренных карнизов из напуска кирпича в местах выпадения кирпича, наличие трещин в оштукатуренных карнизах;

- состояние стоек, консолей, подкосов, кронштейнов и подвесок, кровли козырьков.

Осмотры проводят с помощью бинокля.

Вскрытия необходимо проводить для установления сечений несущих элементов и оценки состояния заделки их в стену. Места вскрытий назначают, исходя из расчетной схемы работы конструкций балконов.

Обследование лестниц проводят осмотром, в ходе которого должны быть установлены:

- особенности конструкции и применяемые материалы;
- состояние участков, подвергавшихся реконструкции, сопряжений элементов, мест заделки несущих конструкций в стены, креплений лестничных решеток;

- деформации несущих конструкций;
- наличие трещин и повреждений лестничных площадок, балок, маршей, ступеней.

Осмотру сверху и снизу подвергают все лестничные марши и площадки в доме.

Для установления деформаций и повреждений лестниц из сборных железобетонных элементов необходимо выполнить вскрытия в местах заделки лестничных площадок в стены, опор лестничных маршей, для каменных лестниц по металлическим косоурам - в местах заделки в стены балок лестничных площадок.

При наличии бескосоурных висячих каменных лестниц проверяют прочность заделки ступеней в кладку стен.

При осмотре деревянных лестниц по металлическим косоурам и деревянным тетивам проводят вскрытие мест заделки балок в стены и зондирование деревянных конструкций для определения вида и границ повреждения элементов.

При обследовании кровель, деревянных стропил и ферм необходимо:

- установить тип несущих систем (настилы, обрешетки, прогоны);
- определить тип кровли, соответствие уклонов крыши материалу кровельного покрытия, состояние кровли и внутренних водостоков, наличие вентиляционных продухов, их соотношение с площадью крыш;
- установить основные деформации системы (прогибы и удлинение пролета балочных покрытий, углы наклона сечений элементов и узлов ферм), смещения податливых соединений (взаимные сдвиги соединяемых элементов, обмятие во врубках и примыканиях), вторичные деформации разрушения и другие повреждения (трещины скалывания, складки сжатия и др.);
- определить состояние древесины (наличие гнили, жучковых повреждений), наличие гидроизоляции между деревянными и каменными конструкциями.

Оценку прочностных качеств древесины в местах разрушения проводят по ГОСТ 16483.18 и отсутствию грибков. Влажность древесины устанавливают по ГОСТ 16483.7.

Для определения влажности и проведения механических испытаний отбирают образцы древесины из разрушенных элементов. Число образцов для механических испытаний принимают не менее трех.

При обследовании металлических конструкций кровель выявляют степень коррозии и ослабления сечений, а также наличие прогибов.

При обследовании железобетонных панелей и настилов чердачных перекрытий проводят оценку размеров обнаруженных трещин и прогибов.

При обследовании чердачных перекрытий проверяют толщину слоя, влажность и объемную массу утеплителя (засыпки), наличие и плотность пароизоляции.

Список литературы

1. ГОСТ Р 53778-2010 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния. М.: Стандартинформ, 2010.
2. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений, введенный в действие Федеральным законом Российской Федерации от 30.12.2009 года N 384 - ФЗ
3. Градостроительный кодекс Российской Федерации
4. Жилищный кодекс Российской Федерации
5. СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений
6. ВСН 48-86 (р) Правила безопасности при проведении обследований жилых зданий для проектирования капитального ремонта
7. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования
8. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство
9. СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции
10. СНиП II-22-81 Каменные и армокаменные конструкции
11. СНиП II-23-81* Стальные конструкции
12. СНиП II-25-80 Деревянные конструкции
13. СП-11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть 1. Общие правила производства работ
14. СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений
15. СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты
16. ВСН 57-88 р Положение по техническому обследованию жилых зданий
17. ВСН 58-88 р Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения
18. ВСН 53-86 р Правила оценки физического износа жилых зданий
19. Практическое пособие строительного эксперта. 4-е изд. допол. и перераб. М.: Спутник, 2008. – 838 с.

Коробейников Олег Павлович

Панин Анатолий Иванович

Зеленов Павел Львович

Обследование технического состояния зданий и сооружений

(основные правила)

Учебное пособие

Редактор

Н.В. Викулова

Подписано к печати _____. Формат 60 x 90 1/16. Печать трафаретная.

Бумага газетная. Уч. изд.л. ____ Усл. печ.л. _____. Заказ № _____. Тираж 150 экз.

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
«Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
603950, Нижний Новгород, Ильинская, 65
Полиграфический центр ННГАСУ, 603950, Нижний Новгород, Ильинская, 65