
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**



**НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

ГОСТ Р
(проект, первая редакция)

**ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ И ВЕДЕНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ НА ОБЪЕКТАХ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ
НЕДВИЖИМЫЕ ПАМЯТНИКИ
Общие требования**

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения

Москва

Стандартинформ

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правило применения национальных стандартов Российской Федерации – ГОСТ Р 1.0-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Общие положения».

Сведения о стандарте

1. РАЗРАБОТАН Государственным унитарным предприятием культуры Центральные научно-реставрационные проектные мастерские (ГУП ЦНРПМ) совместно с Автономной некоммерческой организацией Академический научно-технический центр Российской академии архитектуры и строительных наук (АНО АНТЦ РААСН), Государственным научно-исследовательским институтом реставрации (ГосНИИР), Патриаршим архитектурно-реставрационным центром в Свято-Троицкой Сергиевой Лавре (ПАРЦ СТСЛ), ОАО «НИИ «Спецпроектреставрация», ООО «Научно-проектный реставрационный центр», ООО «Экспертпроект», ООО «СК «КРЕАЛ».

2. ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 082 «Культурное наследие».

3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от № .

4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок – в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет.

Стандартинформ, 20

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведён, тиражирован и распространён в качестве официального издания без разрешения национального органа Российской Федерации по стандартизации.

Содержание

1. Область применения.	1
2. Нормативные ссылки и литература.	1
3. Термины и определения.	3
4. Общие положения.	6
5. Состав и этапы проведения инженерно-технических изысканий.	7
5.1. Содержание работ.	7
5.2. Предварительные работы.	9
5.3. Детальные инженерно-технические исследования.	10
5.4. Обмерные работы при инженерно-технических исследованиях.	13
6. Обследование технического состояния основания и фундаментов.	14
7. Детальное обследование технического состояния конструкций.	15
7.1. Каменные конструкции.	15
7.2. Металлические конструкции.	16
7.3. Деревянные конструкции.	18
7.4. Бетонные и железобетонные конструкции.	19
7.5. Поверочный расчет конструкций.	20
7.6. Диагностика биологических повреждений материалов конструкций.	21
7.7. Диагностика структурно-фазового состояния материалов.	22
8. Исследование температурно-влажностного состояния памятника.	23
8.1. Область применения	23
8.2. Общие положения. Особенности изучения температурно-влажностного режима памятников.	24
8.3. Предварительное обследование.	25
8.4. Детальное инструментальное обследование ТВР конструкций.	27
8.5. Детальное инструментальное обследование воздушного режима.	28
8.6. Методика оценки результатов. Сопоставление данных по воздушному режиму и режиму конструкций.	29
9. Инженерно-экологические изыскания (исследования)..	30
10. Обследование технического состояния конструкций в период производства ремонтно-реставрационных работ.	31
11. Общее техническое заключение.	31

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

<i>Приложение А.</i>	33
Техническое задание на выполнение инженерно-технических исследований. . . .	
<i>Приложение Б.</i>	36
Форма акта технического состояния объекта культурного наследия.	
<i>Приложение В.</i>	38
Оценка категории состояния зданий по внешним признакам по результатам предварительного обследования.	
<i>Приложение Г.</i>	41
Методика проведения лабораторных исследований при диагностике биоповреждений.	
<i>Приложение Д.</i>	44
Примерное содержание отчета об инженерно-техническом исследовании конструкций объекта культурного наследия.	
Библиография.	48

Введение

Настоящая стандарт содержит основные положения, регламентирующие состав и объем комплексных инженерно-технических исследований конструкций недвижимых памятников (зданий и сооружений) истории и культуры народов Российской Федерации (далее - Памятников), в объеме, необходимом для определения их состояния, выполнения проектов ремонтно-реставрационных работ, консервации и приспособления для современного использования, а также для получения достоверных данных о причинах возникновения повреждений и разработки рекомендаций по обеспечению их сохранности.

Комплексные инженерно-технические исследования включают следующие виды инженерных исследований: обследование оснований и фундаментов; обследование и расчет несущих и ограждающих конструкций; обследование состояния материалов конструкций; определение температурно-влажностного режима и экологического состояния конструкций и помещений.

Проведение комплексных инженерно-технических исследований обеспечивается научно-методическим руководством, исследовательскими, проектными и производственными работами (включая дополнительные исследования в процессе реставрационных, консервационных и др. работ), сбором и анализом исторической, архивной, экспертной, опросной и др. информации. При составлении данной главы свода правил использован ряд действующих общих нормативных требований и рекомендаций по проведению инженерно-технических исследований, не противоречащих требованиям законодательных актов Российской Федерации: Федеральный закон от 25.06.2002 N 73-ФЗ "Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации", Федеральный закон от 29.12.2006 N 258-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с совершенствованием разграничения полномочий", Федеральный закон от 30.12.2009 № 284-ФЗ «Технический регламент безопасности зданий и сооружений» культурного наследия [1-3], а также опыт работ различных научно-исследовательских, изыскательских и проектных организаций в рассматриваемой области.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ И ВЕДЕНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ НА ОБЪЕКТАХ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ
(ПАМЯТНИКАХ ИСТОРИИ И КУЛЬТУРЫ)
НЕДВИЖИМЫЕ ПАМЯТНИКИ
Общие требования**

The order of the organization and conducting technical engineering studies
on researches on objects of cultural heritage (historic and cultural monuments).
Permanent structures. General requirements

Дата введения –

1. Область применения

В настоящем стандарте представлены правила проведения следующих работ:

- обследований технического состояния конструкций Памятников или отдельных его элементов для оценки их эксплуатационной пригодности, определения необходимого реставрационного вмешательства и его направленности;
- инженерно-технических исследований для выполнения проектов приспособления Памятников для современного использования;
- обследований, необходимых для оценки воздействий на здания и сооружения различных техногенных факторов, в том числе строительных работ, осуществляемых в непосредственной близости от Памятников;
- научно-методического руководства процессами инженерно-технических исследований и связанных с ними работ.

2. Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

- ГОСТ Р 53778 – 2010 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга
технического состояния
- ГОСТ 26254-84 Здания и сооружения. Методы определения сопротивления
теплопередаче ограждающих конструкций.

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

ГОСТ 7564-97	Прокат. Общие правила отбора проб, заготовок и образцов для механических и технологических испытаний.
ГОСТ 22536.0-87	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Общие требования к методам анализа.
ГОСТ 18895 – 97	Сталь. Метод фотоэлектрического спектрального анализа.
ГОСТ 27809 – 95	Чугун и сталь. Методы спектрографического анализа.
ГОСТ 12004-81*	Сталь арматурная. Методы испытаний на растяжение.
ГОСТ 1497-84*	Металлы. Методы испытаний на растяжение.
ГОСТ 24332-88	Кирпич и камни силикатные. Ультразвуковой метод определения прочности при сжатии.
ГОСТ 18105-86*	Бетоны. Правила контроля прочности.
ГОСТ 28570-90	Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобранным из конструкций.
ГОСТ 22690-88	Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля.
ГОСТ 22904-93	Конструкции железобетонные. Магнитный метод определения толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры.
ГОСТ 18105-86*	Бетоны. Правила контроля прочности.
ГОСТ 12730.0-78	Бетоны. Общие методы к требованиям к методам определения плотности, влажности, водопоглощения, пористости и водонепроницаемости.
ГОСТ 17624-87	Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности.
ГОСТ 5802-86	Растворы строительные. Методы испытаний.
ГОСТ 16483.3-84	Древесина. Метод определения условного предела прочности при статическом изгибе.
ГОСТ 16483.2-70	Древесина. Методы определения условного предела прочности при местном смятии поперек волокон.
ГОСТ 16483.7-71*	Древесина. Методы определения влажности.
ГОСТ 16483.10-73	Древесина. Методы определения прочности при сжатии вдоль волокон.
ГОСТ 16483.12-72*	Древесина. Методы определения прочности при скалывании поперёк волокон.
ГОСТ 16483.5-73	Древесина. Методы определения пределов прочности при скалывании вдоль волокон.

ГОСТ 16483.11-72*	Древесина. Метод определения условного предела прочности при сжатии поперёк волокон.
ГОСТ 5180-84	Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.
ГОСТ 12248-96	Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.
ГОСТ 19912-2001	Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием.
ГОСТ 8462-85	Материалы стеновые. Методы определения пределов прочности при сжатии и изгибе.
ГОСТ 25898-83	Материалы и изделия строительные. Методы определения сопротивления паропрооницанию.
ГОСТ 9980.2-86	Материалы лакокрасочные. Отбор проб для испытаний.
ГОСТ 22091-84	Приборы рентгеновские методы измерения параметров.

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте Национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменённым (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3. Термины и определения

Акт технического состояния памятника истории и культуры: документ, составленный уполномоченными лицами на основании технического задания, характеризующий состояние Памятника на момент обследования, обеспечивающий требуемой информацией решение задач, поставленных техническим заданием (подготовку плана ремонтно-реставрационных работ, условия передачи пользователю и др.).

Категория сложности памятника истории и культуры определяется по наличию 3 - 4 признаков. Для научно-проектных работ, где показателем является категория сложности Памятника, категория устанавливается по наличию в Памятнике признаков, имеющих главное, характерное значение для выполняемой работы (РНиП 4.05.01-93 таблица 1.1).

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

Отчет о техническом обследовании памятника истории и культуры: документ, составленный уполномоченными лицами в соответствии с техническим заданием, характеризующий состояние Памятника.

Комплексное инженерно-техническое исследование памятников: объектов культурного наследия - необходимый и достаточный комплекс мероприятий по определению и оценке технического состояния, обеспечивающего пригодность к дальнейшей эксплуатации, необходимость ремонта или реставрации объекта исследования.

Дефект: отдельное несоответствие конструкций проекту или нормативному документу, допущенное при возведении, капитальной перестройке, реставрации или приспособлении к современным условиям использования здания (сооружения).

Повреждение: отдельное несоответствие конструкций проекту или нормативному документу, возникшее при эксплуатации Памятника.

Поверочный расчет: расчет существующей конструкции и (или) грунтов основания по действующим нормам проектирования с введением в расчет полученных в результате инженерно-технического исследования фактических данных: фактических геометрических параметров конструкций, прочности строительных материалов и расчетного сопротивления грунтов основания, действующих нагрузок, уточненной расчетной схемы с учетом имеющихся дефектов и повреждений.

Критерий оценки технического состояния: установленное проектом или нормативным документом количественное или качественное значение параметра, характеризующего прочность, деформативность и другие нормируемые характеристики конструкций Памятника.

Категория технического состояния: степень эксплуатационной пригодности несущей конструкции, Памятника в целом, или их основания, установленная в зависимости от доли снижения несущей способности и эксплуатационных характеристик.

Оценка технического состояния: установление степени повреждения, категории технического состояния и эксплуатационной пригодности строительных конструкций или Памятника в целом.

Нормативный уровень технического состояния: категория технического состояния, при которой количественные и качественные значения, параметров всех критериев оценки технического состояния строительных конструкций Памятника, соответствуют требованиям нормативных документов.

Исправное состояние: категория технического состояния строительной конструкции или Памятника в целом, характеризующаяся отсутствием дефектов и повреждений, влияющих на снижение несущей способности и эксплуатационной пригодности.

Работоспособное состояние: категория технического состояния, при которой некоторые из численно оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта, норм и стандартов, но имеющиеся нарушения требований в данных конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности, и несущая способность конструкций, с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений, обеспечивается.

Ограниченно работоспособное состояние: категория технического состояния конструкций, при которой имеются дефекты и повреждения, приведшие к некоторому снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения, и функционирование конструкции возможно при контроле ее состояния и условий эксплуатации.

Недопустимое состояние: категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся снижением несущей способности и эксплуатационных характеристик, при котором существует опасность для пребывания людей и сохранности оборудования (необходимо проведение страховочных мероприятий и выполнение ремонтно-реставрационных работ).

Аварийное состояние: категория технического состояния конструкции или Памятника в целом, характеризующаяся повреждениями и деформациями, свидетельствующими об исчерпании несущей способности и опасности обрушения (необходимо проведение противоаварийных мероприятий).

Степень повреждения: установленная в процентном отношении к нормативным значениям, доля снижения несущей способности конструкции или Памятника в целом.

Несущие конструкции: строительные конструкции, воспринимающие эксплуатационные нагрузки и воздействия и обеспечивающие пространственную устойчивость Памятника.

Нормальная эксплуатация: использование отдельных конструкций или Памятника в целом, не допускающее появления и развития факторов, ухудшающих их техническое состояние.

Мониторинг технического состояния зданий и сооружений: система наблюдений, прогноза и рекомендаций, осуществляемая путем отслеживания изменений параметров технического состояния и эксплуатационных качеств Памятника, с целью обеспечения

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

безопасного функционирования и своевременного выявления факторов, ухудшающих техническое состояние.

Консервация: научно-исследовательские, изыскательские, проектные и производственные работы, проводимые в целях предотвращения ухудшения технического состояния конструкций или Памятника в целом, в том числе противоаварийные работы.

Реставрационный ремонт: научно-исследовательские, изыскательские, проектные и производственные работы, проводимые в целях поддержания безопасного эксплуатационного состояния конструкции или Памятника в целом, без изменения его индивидуальных особенностей, закрепленных предметом охраны.

Реставрация Памятника: научно-исследовательские, изыскательские, проектные и производственные работы, проводимые в целях сохранения и выявления элементов и аспектов историко-культурной ценности объекта культурного наследия.

Приспособление объекта культурного наследия для современного использования: научно-исследовательские, проектные и производственные работы, проводимые в целях создания условий для современного использования объекта культурного наследия без изменения его индивидуальных особенностей, закрепленных "Предметом охраны".

4. Общие положения

4.1. Инженерно-технические исследования должны проводиться специализированными организациями, имеющими соответствующие разрешительные документы в соответствии с действующим законодательством РФ.

4.2. Организации, проводящие исследования, должны иметь квалифицированных (аттестованных) сотрудников с опытом работы по проведению инженерных исследований и изысканий на Памятниках.

4.3. Организации, проводящие исследования, должны иметь собственную лабораторную и приборную базу или привлекать к проведению отдельных видов исследовательских работ специализированные лаборатории. Все используемые приборы и лабораторное оборудование должны быть сертифицированы и поверены в установленном законом порядке.

4.4. Обследование объектов культурного наследия следует проводить преимущественно неразрушающими методами. Все вскрытия, зондирования и другие воздействия на конструкции Памятника должны проводиться в строгом соответствии с программой исследований.

4.5. Для обеспечения сохранности недвижимых памятников истории и культуры необходимо организовать мониторинг их технического состояния. При выполнении реставрационных, ремонтных и др. работ мониторинг организуется до начала работ. Временной период функционирования мониторинга должен позволить определить тенденции и интенсивность развития процессов. Мониторинг должен выполняться в соответствии с СРП-2007.13.

4.6. Обследование технического состояния Памятников находящихся в нормативном, исправном и работоспособном состоянии производится - не реже 1-го раза в 5 лет, находящихся в ограниченно работоспособном состоянии - не реже 1-го раза в 3 года, находящихся в недопустимом и аварийном состоянии - ежегодно. После проведения ремонтно-реставрационных или других работ на Памятнике обследование технического состояния должно проводиться не позднее, чем через 2 года после завершения работ.

4.7. Состав и содержание инженерно-технических исследований определяются техническим заданием Заказчика с привлечением при необходимости пользователя и др. организаций (рекомендуемая форма технического задания приведена в Приложении А). Техническое задание должно быть обязательно увязано с документами, полученными Заказчиком (Пользователем) в государственных органах охраны памятников (охранным обязательством, заданием на проведение работ по сохранению объекта культурного наследия и т.д.).

4.8. Обследование технического состояния Памятника должно выполняться до начала проведения проектных работ и дополнительно в период проведения строительных работ после выполнения вскрытий конструкций, недоступных в период выполнения основного обследования.

4.9. Все инженерные изыскания должны выполняться с соблюдением правил безопасности [15, 16].

5. Состав и этапы проведения инженерно-технических изысканий

5.1. Содержание работ

5.1.1. Комплексные инженерно-технические исследования Памятника включают:

- обследование элементов или всего комплекса оснований и фундаментов с определением их состояния и несущей способности;
- обследование несущих и ограждающих конструкций, включая определение конструктивного выполнения, характеристик материалов и несущей способности;
- обмерные работы;

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

- материаловедческие исследования, включая определение физических, физико-химических, физико-механических характеристик материалов и их повреждений, вызванных различными факторами;

- изучение температурно-влажностного режима объекта;

- инженерно-экологические изыскания.

5.1.2. Этапы инженерного обследования согласно увязываются с разделами состава научно-проектной документации согласно СРП-2007.1 следующим образом:

- подготовка к проведению обследования и предварительное (визуальное) обследование проводятся в процессе предварительных работ;

- детальное обследование проводится в процессе комплексных научных исследований.

5.1.3. На различных этапах исследований Памятников разрабатываются, как правило, следующие виды исследовательской документации, отражающей техническое состояние объекта:

- на этапе "подготовка к проведению обследования и предварительное (визуальное) обследование" проводят подготовительные мероприятия и обследование, позволяющие составить: Акт технического состояния объекта культурного наследия и (или) отчет о предварительном инженерном обследовании;

- на этапе "детальное обследование" проводят исследования, позволяющие составить: Техническое заключение по результатам инженерного обследования, включая отчеты по всем частям исследования (диагностики состояния материалов, исследования температурно-влажностной среды, экологического состояния и др.);

- на этапе производства ремонтно-реставрационных работ - отчет о дополнительном инженерном обследовании конструкций и материалов;

- после производства ремонтно-реставрационных работ на Памятнике: Научно-реставрационный отчет о проведенных реставрационных работах.

Отчеты по результатам мониторинга различных параметров (напряженно-деформированного состояния, температурно-влажностных режимов и др.), включающие прогнозы развития процессов и рекомендации методов устранения их негативного влияния выполняются в процессе производства ремонтно-реставрационных работ и эксплуатации объектов культурного наследия.

5.1.4. Объем и состав работ, выполняемых в процессе инженерно-технических исследований, должен определяться Программой, формируемой в каждом случае в зависимости от поставленных цели и задач, а также состояния и категории сложности Памятника при обязательном соблюдении существующих норм, обеспечивающих

достоверность получаемой информации. Программа работ выполняется исполнителем и согласовывается с Заказчиком.

5.1.5. Ответственность за формирование отчетов, достоверность изложенной в них информации, правильность выводов и целесообразность рекомендаций несут ответственные исполнители отчетов.

5.2. Предварительные работы

5.2.1. Предварительные работы включают в себя следующие подэтапы обследования:

- подготовка к проведению обследования;
- предварительное обследование.

5.2.2. Предварительные работы предусматривают [4, 13]:

- осмотр Памятника и его элементов;
- ознакомление с объектом и разработка состава планируемых работ;
- ознакомление с ранее выпущенной исследовательской, проектной и исполнительной документацией по объекту обследования;
- определение категории сложности объекта обследования и составление соответствующего акта;
- сбор необходимой исходно-разрешительной документации;
- выполнение предварительного (визуального) обследования памятника;
- составление акта технического состояния объекта культурного наследия (рекомендуемая форма акта приведена в Приложении Б, характеристика состояния принимается в соответствии с Приложением В) и (или) технического отчета о предварительном инженерном обследовании;
- составление программы обследования на основе проведенных предварительных работ и технического задания Заказчика.

5.2.3. При выявлении на этапе предварительных работ аварийного технического состояния объекта (частей объекта), об этом следует незамедлительно поставить в известность Заказчика и государственный орган охраны памятников. В таком случае акт технического состояния объекта культурного наследия служит основанием для разработки проекта первоочередных противоаварийных мероприятий. К дальнейшим исследованиям приступают, как правило, после реализации комплекса противоаварийных мероприятий.

5.2.4. В программе обследования указываются цели и задачи исследований, состав и объем работ, методика их проведения, места расположения вскрытий. Программа согласовывается с Заказчиком и, при необходимости, с государственными органами охраны памятников.

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

5.2.5. Отчет о предварительном инженерном обследовании выполняется, как правило, для укрупненной оценки объемов ремонтно-реставрационных работ, в качестве обоснования для укрупненных сметных расчетов. Отчет составляется на основе тщательного визуального обследования в комплексе с основными замерами конструкций.

5.2.6. Формулируется или уточняется цель и определяется или уточняется структура мониторинга Памятника. Уточнения проводят при наличии ранее организованного мониторинга.

5.3. Детальные инженерно-технические исследования

5.3.1. Детальное обследование производится на основании программы работ, составляемой по результатам предварительных исследований, и может быть сплошным (полным) или выборочным.

5.3.2. Сплошное обследование проводят, когда:

- имеются деформации здания, превышающие допустимые нормативные величины;
- обнаружены многочисленные дефекты основных конструкций, снижающие их несущую способность;
- планируется или ведется производство работ по реставрации и приспособлению здания;
- возобновляются работы по реставрации и приспособлению здания, прерванные на срок более трех лет без мероприятий по консервации;
- в однотипных конструкциях обнаружены неодинаковые свойства материалов;
- выявлены изменения условий эксплуатации под воздействием обстоятельств типа техногенных процессов и пр.

5.3.3. Выборочное обследование проводят:

- при достаточности обследования отдельных конструкций или участков здания;
- при обследовании однотипных конструкций (объем выборочно обследуемых конструкций должен определяться программой работ, но во всех случаях не менее 10% однотипных конструкций и не менее трех).

5.3.4. Детальное обследование конструкций включает:

- выполнение инструментальных обмеров отдельных конструкций, их элементов, узлов сопряжений и конструктивных деталей, в том числе в шурфах и зондажах;
- выявление мест ранее производившихся ремонтов, перестроек, пристроек, усилений или замены конструкций;
- инструментальное определение параметров дефектов и повреждений (ширины раскрытия трещин, смещений, прогибов и т.п.);

- графическую и/или фотофиксацию мест расположения и характера дефектов и повреждений (в случае выполнения фотофиксации обязательно составляется схема фотофиксации с указанием точек и направления фотосъемки);
- проведение натурных испытаний конструкций (в случае необходимости);
- определение фактических прочностных и деформационных характеристик материалов, из которых выполнены основные строительные конструкции и их элементы;
- определение реальных эксплуатационных нагрузок и воздействий, воспринимаемых конструкциями на момент обследования, при необходимости, с учетом возможного влияния деформаций грунтов основания;
- определение реальной расчетной схемы здания или сооружения и его отдельных конструктивных элементов;
- определение расчетных усилий в конструкциях, воспринимающих существующие и, в случае приспособления здания, проектируемые эксплуатационные нагрузки;
- расчет несущей способности конструкций и частей здания с учетом результатов обследования;
- камеральную обработку и анализ результатов обследования и поверочных расчетов;
- определение причин появления дефектов и повреждений в конструкциях;
- составление технического заключения с выводами о техническом состоянии конструкций по результатам обследования;
- диагностику состояния материалов конструкций;
- результаты инженерно-экологических изысканий;
- разработку рекомендаций по обеспечению требуемых величин прочности и деформационной стойкости конструкций или по ограничению нагрузок, допускаемых на существующие конструкции, а также рекомендаций по защите конструкций от коррозии.

5.3.5. Работы по обследованию фундаментов и инженерно-геологическому исследованию грунтов проводятся в случаях, когда:

- обнаружены признаки характерных деформаций, вызванных неблагоприятным состоянием фундаментов здания (сооружения) или грунтов основания;
- проектируемые при приспособлении здания нагрузки на грунты основания превышают существующие более чем на 5%.

5.3.6. Микробиологические исследования проводятся при: обнаружении биоповреждений строительных материалов в виде каверн, отверстий, деструкции поверхности, темных пятен, наличия налетов, плесени, грибковых поражений; с целью

разработки мероприятий по устранению дефектов и предупреждению этих биопоражений в дальнейшем.

5.3.7. Инженерно-экологическое изыскание выполняется для оценки экологического состояния:

- конструкций и помещений Памятника;
- локальных исторически сложившихся территорий, прилегающих к Памятнику или ансамблю;
- грунтового массива в случае приспособления памятника для современного использования со строительством пристройки или с углублением подвала. Работы выполняются по стандартной методике в соответствии с разделом 8 настоящего стандарта.

5.3.8. Исследования вибродинамических воздействий техногенного характера проводятся при: обнаружении колебаний конструкций Памятника или шума (гула) в замкнутых объемах помещений, а также при расположении техногенных источников вибрационных и динамических воздействий вблизи Памятника.

Наиболее типичные источники воздействий:

- трамвай, проходящий на расстоянии менее 30 м;
- электрички и иные железнодорожные составы, проходящие на расстоянии менее 50 м;
- метрополитен - на расстоянии 15 м до стенки тоннеля и на глубине менее 10 м;
- поток грузового и городского транспорта при плохом состоянии мостовых - менее 20 м;
- источники дробления, сортировки или вибрационной выгрузки, перемещения инертных или зерна - на расстоянии менее 100 м;
- ковочное и прессовое оборудование - на расстоянии менее 100 м;
- насосы, градирни или иное перекачивающее оборудование - на расстоянии менее 50 м.

Для высоких сооружений (колокольни, шпили, стелы и пр.) наиболее опасным динамическим воздействием, как правило, является ветровое, особенно при несимметричном сечении сооружения или с углами, изломами и т.п.

Вибрационные воздействия на храмовые колокольни могут создаваться при работе крупных колоколов, установленных без виброгасителей.

5.3.9. В качестве вспомогательных материалов для указанных в п.п. 5.1 и 5.2 исследований привлекаются:

- исторические сведения о природно-технических условиях;

- данные инженерно-геологических изысканий;
- объемные изображения, полученные в результате обмеров;
- данные архитектурных исследований.

5.3.10. Отдельные виды перечисленных работ могут не включаться в программу обследования в зависимости от специфики объекта обследования, его состояния и задач, определенных техническим заданием.

5.4. Обмерные работы при инженерно-технических исследованиях

5.4.1. Обмерные работы (обмеры) при инженерно-технических исследованиях проводятся, с целью получения геометрических данных, необходимых для:

- определения или уточнения конструктивного выполнения Памятника;
- подготовки исходных данных для проведения расчетов конструкций Памятника;
- графической фиксации состояния Памятника;
- подготовки исходных графических материалов для проведения проектных работ.

5.4.2. Архитектурные обмеры конструкций выполняются с целью получения графических материалов для проведения инженерно-технических расчетов, получения исходной графической основы, проведения проектных работ. Результаты архитектурных обмеров состоят, как правило, из чертежей поэтажных планов, разрезов, фасадов, внутренних интерьеров, трехмерных построений и моделей, чертежей отдельных конструкций Памятника. На чертежи, выполненные по архитектурным обмерам, наносятся:

- фактические контуры конструкций памятника с учетом их геометрической формы и положения;
- размеры и высотные отметки конструкций;
- результаты измерений соосности опорных конструкций, величин прогибов, изгибов, отклонений от вертикали, выпучивания, перекосов, смещений, сдвигов и т.д.

5.4.3. Архитектурно-археологические обмеры конструкций включают в себя объемы архитектурных обмеров конструкций, дополнительно к которым должны быть представлены:

- места расположения трещин, разломов и величины их раскрытия (в каменных и железобетонных конструкциях);
- места расположения и величины коррозионных повреждений; результаты измерений прямолинейности сжатых элементов, искривлений, провисаний, состояние элементов с резкими изменениями сечений, фактической длины; способы соединения стыкуемых элементов; размещение, количество и диаметр заклепок или болтов (в металлических конструкциях);

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

- места расположения и величины: искривлений и коробления элементов, расстройств стыков и разрывов в поперечных сечениях элементов или трещин по их длине; участков биологического поражения древесины (в деревянных конструкциях);

- наличие, расположение, количество и класс арматуры; признаки и интенсивность коррозии арматуры и закладных деталей, а также состояние защитных слоев (в железобетонных конструкциях).

5.4.4. Обмерные работы выполняются преимущественно инженерно-геодезическими методами в соответствии с СРП – 2007 .12.

6. Обследование технического состояния основания и фундаментов

6.1. Обследования основания и фундаментов Памятников следует выполнять в случаях:

- наличия неблагоприятных результатов прогноза развития процессов по данным мониторинга;

- наличия дефектов, указывающих на неблагоприятное состояние основания и фундаментов, что должно быть зафиксировано в акте технического состояния Памятника;

- изменения нагрузок при планируемом приспособлении Памятника;

- возможных негативных техногенных воздействий на Памятник, включая прилегающую к нему зону.

6.2. Перед проведением обследований должны быть изучены проектные и архивные материалы, касающиеся инженерно-геологических условий площадки и территории Памятника в естественных границах.

6.3. Для обследования фундаментов и грунтов основания производится, как правило, откопка шурфов на 0,3 - 0,5 м ниже отметки подошвы фундаментов, при необходимости, с выборочной локальной подрезкой подошвы. Количество шурфов назначается таким образом, чтобы они располагались у фундаментов различного вида и размеров, у каждого типа конструкции и позволяли определить причины появления деформаций Памятника или его элементов. В случае обнаружения деструктированного состояния фундаментов с возможностью вывала кладки, устраивается крепь шурфа или проходка прекращается и его положение переносится.

6.4. При обследовании конструкций фундаментов определяются их геометрические размеры, материалы конструкций, состояние, прочностные характеристики материалов. Для определения глубины погружения железобетонных и металлических свай использовать геофизические методы; указанные методы также могут быть использованы для оценки глубины залегания подошв фундаментов.

6.5. При обследовании оснований должны проводиться:

- отбор проб грунта в зоне подошв фундаментов;
- инженерно-геологические скважины глубиной ~ 6 - 15 м с отбором проб грунтов и подземных вод;
- полевые испытания грунтов с помощью статического, электроконтактного динамического зондирования или другими методами.

Глубина скважин назначается в зависимости от нагрузок на фундаменты, в соответствии с требованиями нормативной документации [8]. В случае расположения фундаментов на техногенных грунтах, указанные грунты проходятся на всю толщу.

6.6. В случае обнаружения под подошвой фундамента деревянных лежней, свай или погребенных конструкций они должны быть детально обследованы с оценкой их влияния на работу основания Памятника.

6.7. Лабораторные испытания грунтов должны выполняться в соответствии с действующими стандартами ГОСТ 5180-84.

6.8. Графические материалы обследований должны быть представлены в виде разрезов по каждому шурфу с указанием конструкции и размеров фундаментов и геолого-литологического разреза с указанием уровней и условий залегания инженерно-геологических элементов грунтов и подземных вод.

6.9. По результатам выполненных работ определяются расчетные сопротивления грунтов основания и расчетные сопротивления материалов фундаментов. На основании полученных данных производятся расчеты фундаментов и грунтов основания.

6.10. Необходимость археологического сопровождения работ при проходке шурфов определяется Программой обследования.

7. Детальное обследование технического состояния конструкций

7.1. Каменные конструкции

7.1.1. При обследовании каменных конструкций устанавливаются: тип конструкций, материалы кладки, тип кладки, размеры камня и толщина швов, наличие и характер деформаций и повреждений, состояние материалов (см. разделы 6.6 и 6.7 настоящего стандарта) и прочностные характеристики кладки.

7.1.2. Состояние наружных слоев кладки может определяться по результатам визуального обследования с обмером дефектов и повреждений. Учитывая, что каменные конструкции зданий и сооружений исторической застройки имеют в основном большую толщину, состояние наружных и внутренних слоев кладки может существенно отличаться.

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

Для определения состояния внутренних слоев кладки рекомендуется использовать преимущественно неразрушающие методы (геофизические методы, зондирование с применением приборов типа эндоскоп и т.п.).

7.1.3. Для оценки прочностных характеристик кладки Памятников преимущественно используются неразрушающие методы контроля. С применением приборов, основанных на методе упругого отскока или других, специализированных и тарированных для определения прочностных характеристик камня и раствора. Уточнение корреляционной зависимости между показателями приборов неразрушающего контроля и прочностными характеристиками материалов кладки допускается осуществлять путём сравнения средних показателей указанных характеристик, полученных методом неразрушающего контроля и лабораторными испытаниями не менее 3-х образцов (кернов) для каждого типа кладки. Лабораторные испытания производятся в соответствии с требованиями ГОСТ 8462-85 и ГОСТ 5802-86

7.1.4. Участки кладки, имеющие наружные повреждения, не должны использоваться для проведения испытаний. Расчетное сопротивление в каждой точке определяется в соответствии с действующими нормативными документами [7]. Расчетное сопротивление каменной кладки рассматриваемого типа принимается по среднему значению, определенному с вероятностью 0,95.

Рекомендуется выполнять неразрушающее испытание не менее чем в 1 точке на каждые 10 - 15 кв. м (в зависимости от однородности кладки), при этом осуществлять не менее 5 проб камня и растворов в каждой точке.

7.1.5. Установление наличия металлических элементов внутри кладки (в т.ч. внутренних связей) следует выполнять электромагнитным, электроакустическим зондированием или другими методами неразрушающего контроля.

7.2. Металлические конструкции

7.2.1. При обследовании металлических конструкций устанавливаются: тип конструкций, их конструктивные схемы и типы соединений элементов; геометрические размеры конструкций и сечения их элементов; наличие и характер деформаций и повреждений конструкций, элементов и узлов соединений; физико-механические характеристики металла; технологические особенности изготовления конструкций.

7.2.2. Обследования металлических конструкций необходимо выполнять в соответствии с общими нормативными требованиями и рекомендациями [4, 11, 12]. При этом следует учитывать, что металлические конструкции исторических зданий и сооружений зачастую выполнены с применением чугуна, кованого железа (до конца XIX в.), цветных металлов и

сплавов, а также металлопроката, выполненного на рубеже XIX - XX в.в. и в первой половине XX в.

7.2.3. Для выявления параметров, дефектов и повреждений осуществляется осмотр и обмеры конструкций, включая узлы соединений элементов.

7.2.4. Для определения степени коррозионного повреждения металлоконструкций выполняются локальные расчистки поверхностей элементов, при этом следует учитывать, что наиболее подвержены коррозии элементы металлоконструкций в местах их контакта с кладкой или иными материалами.

7.2.5. Контроль состояния заклепок и болтов нормальной и повышенной точности выполняется путем простукивания молотком массой - 0,2 - 0,5 кг, зазоры между листами пакета проверяются с помощью щупов, толщиной 0,1 - 0,5 мм.

7.2.6. Выявление мелких трещин различного происхождения может выполняться путем расчистки и протравливания поверхности металла. Для выявления скрытых дефектов в особо ответственных узлах следует использовать физические методы контроля.

7.2.7. Определение механических характеристик металла конструкций Памятника, как правило, затруднено связи со сложностью отбора проб. Для оценки прочностных характеристик металла могут быть использованы неразрушающие методы. Рекомендуется в случае невозможности проведения испытаний принимать расчетное сопротивление на растяжение, сжатие и изгиб ковального железа - 120 МПа, стального проката - 165 МПа, расчетное сопротивление чугуна на сжатие - 120 МПа.

7.2.8. В случае возможности отбора проб металла без снижения несущей способности конструкции осуществляется изготовление и испытание образцов с целью определения их физико-механических характеристик по ГОСТ 1497-84 и, при необходимости, химического состава по ГОСТ 18895-87 и ГОСТ 27809-95.

7.2.9. Определение расчетных сопротивлений производится в соответствии с требованиями, содержащимися в нормативных документах [4, 11, 12].

7.2.10. Для оценки возможности электросварки стали производится вычисление углеродного эквивалента по результатам химического анализа, который не должен быть более 0,62 [4]. Необходимо учитывать, что выполнение надежной сварки ковального железа и пудлинговых сталей середины XIX - начала XX вв. практически невозможно ввиду большого содержания вредных примесей.

7.2.11. Определение усилий в элементах воздушных связей рекомендуется проводить путем оценки частоты собственных колебаний.

7.3. Деревянные конструкции

7.3.1. При обследовании деревянных конструкций устанавливаются: тип конструкций, их конструктивные схемы и типы соединений элементов; геометрические размеры конструкций и сечения их элементов; условия работы конструкций; наличие и характер деформаций и повреждений конструкций, элементов и узлов соединений; влажность и прочностные характеристики древесины [14].

7.3.2. При определении условий работы устанавливается температурный и влажностный режим, при котором эксплуатируются конструкции, выявляются участки древесины с недопустимыми атмосферными, конденсационными и техническими увлажнениями; при этом особое внимание следует обращать на узлы опирания деревянных элементов на фундаменты, каменные стены и т.п.

7.3.3. При обследовании узловых и стыковых соединений следует определять: конструктивную схему соединения (в том числе имеющиеся эксцентриситеты), геометрические параметры соединяемых элементов конструкций, положения и параметры соединительных элементов (гвоздей, нагелей, болтов, накладок и т.п.), состояние соединений (плотность прилегания, наличие сколов, смятий и т.п.).

7.3.4. Для оценки состояния конструкций следует определять: наличие видимых повреждений (разрушения, потеря устойчивости, прогибы, раскрытия трещин и др.), влажность в соответствии с ГОСТ 16483.7-71, степень биологического, огневого, коррозионного поражения, наличие защитных пропиток.

7.3.5. Признаками биологического поражения являются: наличие плодовых тел на поверхности элементов, изменение цвета, глухой звук при простукивании, разрыхление древесины, наличие совокупности ходов и буровой муки.

7.3.6. Расчетное сопротивление древесины конструкций, не имеющих биологических повреждений, рекомендуется принимать, как для новой древесины, но не выше второго сорта, в соответствии с действующими нормативными документами [14]. При наличии поверхностного повреждения древесины гнилью размеры расчетного сечения уменьшаются на толщину пораженного слоя и, если среда влажная и древесина повреждена мицелием, при расчете конструкций следует уменьшать расчетные сопротивления древесины путем введения коэффициента 0,8 [14]. При необходимости и возможности отбора проб, предел прочности древесины при сжатии вдоль и поперек волокон, изгибе, местном смятии и скалывании могут определяться лабораторным путем в соответствии с требованиями ГОСТ 16483.2-70*, ГОСТ 16483.3-84, ГОСТ 16483.12-72* ГОСТ 16483.5-73, ГОСТ 16483.10-73* и ГОСТ 16483.11-72*.

7.3.7. В связи с ограниченным количеством вскрытий, выполняемых при проведении обследования памятников, допускается:

- определять конструктивное выполнение и оценку состояния скрытых конструкций по внешним признакам с использованием приборов типа эндоскоп, оснащенных миниатюрной телекамерой;

- выявлять наличие и размеры биохимических повреждений путем сверления отверстий и анализа состояния стружки.

7.4. Бетонные и железобетонные конструкции.

7.4.1. При обследовании бетонных и железобетонных конструкций устанавливаются: тип конструкций, их конструктивные схемы и типы соединений элементов; условия работы конструкций; геометрические размеры конструкций и сечения их элементов; схемы армирования; наличие и характер деформаций, элементов и узлов соединений конструкций; влажность и прочностные характеристики материалов конструкций. Работы должны выполняться в соответствии с общими требованиями, содержащимися в нормативной литературе [4, 6, 9].

7.4.2. Оценка состояния конструкций по внешним признакам производится на основе определения наличия следующих дефектов: трещин и прогибов, отколов и разрушений, следов коррозии, отслоения защитного слоя, протечек и промасливания бетона, зон с неплотной рыхлой структурой бетона, выпучивания арматуры, следов огневого воздействия и др.

7.4.3. При детальном обследовании состояния конструкций, при необходимости, устанавливают состояние антикоррозионной защиты, глубину коррозии арматуры и карбонизации бетона, а также плотность, влажность, водопоглощение, водопроницаемость и пористость в соответствии с ГОСТ 12730.0-78.

7.4.4. Для определения диаметра и расположения арматурных стержней, а также толщины защитного слоя бетона рекомендуется применение преимущественно неразрушающих методов электромагнитного зондирования в соответствии с ГОСТ 22904-93, ГОСТ 17624-87, позволяющих определить все указанные параметры. Для уточнения полученных данных допускается выполнять локальные зондажи на глубину защитного слоя бетона.

7.4.5. Прочность бетона определяется преимущественно механическими методами неразрушающего контроля по ГОСТ 22690-88 и ультразвуковым методом в соответствии с ГОСТ 17624-87. Оценка прочности бетона с помощью отбора и лабораторного испытания кернов выполняется в соответствии с действующими нормативными требованиями ГОСТ

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

28570-90. Ввиду невозможности отбора большого количества проб из конструкций Памятников допускается уточнение корреляционной зависимости между показателями приборов неразрушающего контроля и прочностными характеристиками бетона производить путём сравнения средних значений показателей, полученных неразрушающими методами и лабораторными испытаниями не менее 3-х образцов.

7.4.6. Количество испытаний, проводимых методами неразрушающего контроля, для каждого конструктивного элемента зависит от состояния бетона и вида конструкции, определяется Программой исследований на основе стандартных методик. По результатам испытаний определяют условный класс бетона по прочности на сжатие с обеспеченностью 0,95 [4].

Рекомендуется выполнять испытания для плоскостных конструкций не менее чем в 1 точке на каждые 3 - 5 кв. м поверхности, для протяженных конструкций - не менее чем через 3 - 4 м по длине конструкций. При проведении испытаний в каждой точке должно быть выполнено не менее 5 проб.

7.4.7. Степень коррозии арматуры, при сплошной равномерной коррозии, определяется по толщине слоя ржавчины, при язвенной - измерением глубины отдельных язв. По результатам замеров определяются остаточные сечения стержней.

7.4.8. Определение глубины карбонизации бетона производят по изменению величины водородного показателя рН по глубине скола бетона. Для этого на скол бетона наносят 0,1% раствор фенолфталеина в этиловом спирте, после чего карбонизированная зона приобретает ярко-малиновую окраску.

7.4.9. Для определения прочности арматуры из конструкций, при необходимости, вырезают образцы и испытывают в лабораторных условиях по ГОСТ 12004-81*, при этом нормативные и расчетные сопротивления определяются согласно [4, 6].

7.4.10. Допускается ориентировочное определение прочности арматуры по рисунку профиля стержней и возрасту конструкций [4].

Расчетное сопротивление гладкой арматуры, возраст которой установить не удастся, в случае невозможности проведения ее испытания следует принимать 155 МПа.

7.4.11. При обследовании конструкций, подвергшихся воздействию пожара, возможное снижение прочности бетона и арматуры определяется в соответствии с требованиями [4].

7.5. Поверочный расчет конструкций

7.5.1. Определение несущей способности конструкций должно проводиться с учетом требований [10] для определения нагрузок и воздействий, а также требований строительных

норм и правил при расчете грунтов основания [8], элементов каменных, металлических, деревянных и железобетонных конструкций [6, 7, 11, 14].

7.5.2. Расчёты, обеспечивающие состояние памятника должны быть приведены с учётом коэффициентов ответственности [3].

7.5.3. Геометрические параметры конструкций, нагрузки, прочностные характеристики материалов должны быть приняты по результатам выполненных обследований, при этом в обязательном порядке необходим учет выявленных дефектов и повреждений, влияющих на несущую способность конструкций.

7.5.4. Расчет может носить локальный характер для определения несущей способности отдельных конструктивных элементов или общий для оценки напряженно-деформированного состояния конструкций Памятника в целом.

7.5.5. Расчеты отдельных конструктивных элементов (простенков, столбов, балок, арок, сводов и т.п.) выполняются по стандартным методикам в объемах, определенных Программой исследований.

7.5.6. Расчет зданий и сооружений в целом, как единой системы, выполняется в тех случаях, когда может быть обоснованно выбрана расчетная схема, позволяющая с достаточной достоверностью определить усилия в элементах.

Расчет зданий и сооружений в целом как единой системы с учетом взаимодействия с грунтом основания, выполняется для оценки общего состояния Памятника в тех случаях, когда локальные расчеты не позволяют с достаточной достоверностью оценить напряженно-деформированное состояние и общую устойчивость Памятника, а также определить причины возникновения повреждений.

7.5.7. Расчёт с учётом возможности возникновения аварийных ситуаций, имеющих малую вероятность возникновения [3]: (взрывы, пожары, отказ одной из несущих конструкций и т.п.) выполняется только для зданий и сооружений повышенного уровня ответственности, в случае их предусмотрения специальными техническими условиями.

7.6. Диагностика биологических повреждений материалов конструкций

7.6.1. Микробиологические, микологические, альгологические, лишенологические и аэромикробиологические исследования, как правило, производятся совместно с изучением влажностного режима конструкций и воздушной среды. Следует учитывать, что развитие микроорганизмов на наружных стенах и в неотапливаемых Памятниках имеет сезонную динамику, связанную с колебаниями влажностного режима.

7.6.2. Натурное обследование предполагает:

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

- выявление и фиксацию участков строительных конструкций и материалов с видимыми повреждениями, возникновение которых может быть связано с развитием микроорганизмов, водорослей, лишайников, высших растений или совместного действия с другими факторами;

- инструментальные исследования развития микроорганизмов непосредственно на поверхности материалов конструкций (производятся при помощи стереоскопических и портативных микроскопов).

По результатам натурного обследования составляется схема отбора образцов для лабораторных исследований и картограмма биоповреждений.

7.6.3. Лабораторные исследования предполагают:

- микроскопические исследования отобранных образцов;
- посев на питательные среды и выделение культур микроорганизмов.

Рекомендации по составу лабораторных микробиологических исследований и применяемому оборудованию даны в Приложении Г.

7.6.4. По результатам выполненных работ составляется заключение с указанием диагностированных биологических повреждений и рекомендациями по предотвращению их дальнейшего возникновения и санации материалов конструкций.

7.7. Диагностика структурно-фазового состояния материалов

7.7.1. Основной целью диагностики структурно-фазового состояния материалов является определение вида повреждения материала вследствие происшедших физико-химических процессов и получение комплекса качественных и количественных характеристик, отражающих характер деструктивных процессов, происходящих в материалах, в объеме, необходимом для диагностики состояния, определения причин возникновения повреждений и разработки проекта реставрации Памятника.

7.7.2. При исследовании материала требуется определять: степень, вид увлажнения, характер взаимодействия "материал - вода", фазовый и химический состав, степень и вид загрязнения, морфологию, микроструктурную, химическую и геохимическую неоднородность, дефекты структуры, ресурс долговечности.

7.7.3. Отбор образцов для материаловедческих исследований проводится после обследования состояния Памятника, фотофиксации мест повреждений и составления ведомости дефектов. Образцы отбирают из всех поврежденных участков с поверхности и по толщине материала (для определения глубины поражения) в виде микрокернов. Для каждого вида повреждений образцы отбирают не менее чем из трех характерных участков:

из части, пораженной коррозией, из части, не пораженной коррозией, и на участке между ними.

7.7.4. Как правило, методика проведения материаловедческих исследований в лаборатории включает следующие основные этапы:

- визуальную оценку общего состояния образца материала (под микроскопом), выбор однотипных и отличающихся по структуре участков для исследования проб;
- отбор и подготовку образцов для лабораторных исследований;
- выполнение физико-химических исследований.

Для диагностики возможно использовать несколько методов структурного физико-химического анализа: рентгеноспектральный микроанализ, электронная сканирующая микроскопия с разрешающей способностью 0,3 - 0,5 нанометров, дифференциально-термический анализ, кристаллографический анализ, инфракрасная спектроскопия, люминисцентный анализ и другие.

7.7.5. Степень и вид увлажнения определяется на объекте с использованием соответствующих приборов, а характер взаимодействия "материал - вода" определяется в лаборатории методами структурного физико-химического анализа.

7.7.6. Степень и вид загрязнения солями хлоридов - Cl,
сульфатов - SO²₄,

нитратов – NO₃ рекомендуется определять на объекте с использованием специальных приборов и экспресс-методами для количественного и качественного анализа; содержание других загрязнителей в пробах материала - в лаборатории с использованием специальных приборов.

7.7.7. По результатам проведенных исследований составляется заключение, к которому должны быть приложены результаты приборных испытаний в виде распечаток таблиц и диаграмм с результатами химического анализа, фотографиями микроструктуры, рентгенограммами, дериватограммами и т.п. В заключение даются рекомендации по санации поврежденных конструкций, выбору превентивных и корректирующих мероприятий и материалов для реставрационных работ, подобранных по показателям совместимости.

8. Исследование температурно-влажностного состояния памятника

8.1. Область применения

8.1.1. Настоящий раздел свода правил содержит общие положения о составе и порядке

проведения исследований температурно-влажностного режима (далее - ТВР) зданий и сооружений культурного наследия.

8.1.2. Настоящий раздел свода правил предназначен для применения специалистами реставрационных организаций, имеющих лицензию на право проведения исследований памятников архитектуры.

8.2. Общие положения. Особенности изучения температурно-влажностного режима Памятников

8.2.1. Температурно-влажностный режим объектов культурного наследия является динамической величиной, характеризуемой двумя составляющими: изменениями параметров микроклимата внутренних помещений и циклом изменений влажностного и температурного режимов материалов конструкций (в том числе стенопись).

8.2.2. Микроклимат (воздушный режим памятника) формируется под влиянием климатических изменений наружного воздуха, влажностного состояния конструкций и систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВК). Изучение и контроль воздушного режима памятника необходимы для оценки и оптимизации условий сохранности предметов интерьера, а также для условий сохранности конструкций и монументальной живописи.

8.2.3. ТВР конструкций формируется под влиянием метеоусловий (в том числе осадков), гидрогеологических условий и микроклимата памятника.

8.2.4. Основное оборудование, используемое для исследования ТВР конструкций памятника, предполагает неразрушающие методы контроля влажности строительных материалов. Одной из возможностей подобного изучения является применение контактных влагомеров и контактных термометров. Дополнительная информация о температуре поверхности конструкций может быть получена при помощи тепловизоров. В особенности это актуально для участков, недоступных для прямых замеров. Весовой (термогравиметрический) метод определения влажности материалов не может рассматриваться в качестве основного, поскольку его применение связано с отбором образцов, то есть разрушением памятника. Весовой метод может служить только в качестве дополнительной меры, направленной на "тарировку" используемых влагомеров.

8.2.5. Результаты исследований строительными влагомерами представлены в условных единицах, величина которых будет различна в зависимости от типа влагомера и не совпадает с абсолютными значениями влажности, определяемыми весовым (термогравиметрическим) методом.

8.2.6. Нормальная (допустимая) влажность капиллярно-пористого материала (кирпича, белого камня), выраженная в весовых или объемных процентах, не может быть одинакова для различных памятников, отличающихся временем возведения, технологией изготовления материалов, степенью разрушения и т.д. Нормальной среднегодовой влажностью является сорбционная влажность материалов, соответствующая среднегодовой относительной влажности окружающего воздуха <*>. Это влажность, которую приобретает материал в результате сорбции водяных паров воздуха в отсутствие других источников увлажнения (капиллярный подсос, протечки кровли и т.д.).

8.2.7. Метод неразрушающего обследования тепло-влажностного состояния конструкций архитектурного объекта основывается на выявлении пространственных и временных зависимостей распределения в них влаги и температуры. При подобном подходе учитываются, главным образом, не абсолютные значения влагосодержания материалов, а динамика их изменения на разных участках конструкций. Это позволяет установить основные источники увлажнения, наиболее уязвимые части конструкций, дать необходимые рекомендации по нормализации тепло-влажностного режима памятника и оценить эффективность их реализации.

8.3. Предварительное обследование

8.3.1. Основной целью предварительного обследования является оценка состояния Памятника и разработка первоочередных (противоаварийных) мероприятий по его нормализации, а также получение информации, необходимой для составления программы детальных инструментальных исследований памятника.

8.3.2. Необходимой частью предварительного обследования является обследование визуальное, направленное на оценку степени защищенности Памятника от окружающей среды и определение возможных источников увлажнения. Визуальное обследование памятника предполагает выявление и фиксацию видимых дефектов и повреждений поверхностного слоя конструкций, а также дефектов и повреждений системы отвода воды от памятника (атмосферные факторы и гидрогеологические условия).

8.3.4. Степень эффективности системы отвода воды с кровли проверяется обследованием состояния поверхностей стен в верхних ярусах. В случае если вода с кровли напрямую увлажняет стену, то это проявляется в виде "мокрых" пятен или "потеков" на поверхности. В этом случае необходимо определить, являются ли выявленные проблемы следствием дефектов существующей системы или же следствием неэффективности самой системы как таковой в условиях данного Памятника.

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

8.3.5. Показателем неэффективности работы отмостки является неудовлетворительное состояние цокольных частей стен, в частности, механические разрушения кладки, трещины, расслоения, темные (мокрые) пятна, биологические наслоения (мхи, лишайники, трава).

8.3.6. Основная задача при визуальном обследовании интерьеров здания заключается в определении факторов разрушения поверхности материалов кладки стен, а также в выявлении каких-либо закономерностей (тенденций) проявления зон влажности. В процессе обследования необходимо определить:

- есть ли разница в степени разрушения нижних частей стен, в сравнении с более высокими участками;
- есть ли разница в степени разрушения между конструкциями, ориентированными по разным сторонам света;
- есть ли разница в степени разрушения между ограждающими и внутренними конструкциями;
- присутствуют ли следы протечек (в особенности на верхних конструкциях: потолках, сводах, конхах и т.п.);
- какие виды разрушения поверхности и на каких участках присутствуют (механические (слоистое, мучнистое), кристаллизация солей (солевые "бороды"), биоразрушения и т.д.);
- в случае, если обследование проводится в холодный период года, необходимо обратить особое внимание на оконные и дверные блоки, в частности, есть ли иней или конденсат на стеклах.

8.3.7. Предварительная оценка воздушного режима Памятника должна включать разовые инструментальные замеры параметров внутреннего воздуха в объеме, необходимом для составления программы работ, включая схему размещения регистрирующих приборов.

8.3.8. Первоначальная оценка ТВР конструкций необходима для того, чтобы оценить характер распределения влажности в кладке, определить возможные зоны влажности (тенденции в распределении влаги), и возможные участки стены с иными характеристиками (зоны с резко отличающимися значениями влажности). Без этого невозможно в дальнейшем осуществить выбор участков для постоянных замеров. В процессе обследования необходимо провести максимально подробные замеры конструкций по всей доступной высоте с целью определения:

- каков максимальный разброс показаний влагомеров;
- существует ли какая-либо закономерность в изменении уровня влагосодержания (по вертикали, в плане, дискретные влажные зоны).

8.3.9. Еще одним результатом предварительного инструментального обследования памятника может быть определение интервала нормальной (пороговой) влажности материалов конструкций, выраженной в условных единицах влагомера, используемого для исследований. Величина нормальной влажности соответствует результатам измерений на участках, не доступных прямому увлажнению, выявленных при визуальном осмотре Памятника.

8.3.10. При первоначальном обследовании весьма информативно применение тепловизора. Распределение температурных полей на внутренней и наружной поверхности конструкций даст возможность определения аномалий, как температурного поля, так и связанных с температурами аномалий, распределения влагосодержания. Выявление зон влажностных аномалий позволит при определении участков контроля влагосодержания в годовом цикле.

8.3.11. Кроме того, при предварительном обследовании необходимо провести разовые инструментальные замеры параметров ТВР внутреннего и наружного воздуха. Фиксацию параметров внутреннего воздуха следует провести максимально подробно во всех исследуемых объемах. Это даст возможность определить оптимальное расположение приборов для долговременного обследования.

8.4. Детальное инструментальное обследование ТВР конструкций

8.4.1. Определение участков (точек) для постоянных замеров в годовом цикле происходит на основании результатов предварительного инструментального обследования. Оптимальный набор участков должен, по возможности, охватывать все зоны влажности, существующие на участках конструкций, доступных для замеров.

8.4.2. Каждый участок представляет собой "вертикаль" на стене, состоящую из нескольких точек. Частота точек зависит от интенсивности изменения увлажненности конструкций. В случае если на памятнике установлены строительные леса, целесообразно проводить замеры по всей высоте стены.

8.4.3. Параллельно с замерами неразрушающими методами целесообразно произвести в тех же точках отбор проб. Сопоставление данных, полученных при помощи влагомеров, с данными, полученными весовым методом, позволит в какой-то степени "откалибровать" влагомеры для данного конкретного Памятника. В особенности это актуально для сильно засоленных конструкций.

8.4.4. Необходимо также на данном этапе определить точки контроля микробиологического состояния конструкций, поскольку микробиология является

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

косвенной характеристикой тепло-влажностного состояния. Точки контроля микробиологического состояния должны быть связаны с зонами различного увлажнения.

8.4.5. Если Памятник имеет несколько этажей (включая подвальные помещения или подклеты), то при выборе точек необходимо соотносить вертикали между собой так, чтобы иметь возможность их последующего сравнения при анализе.

8.4.6. Особое внимание следует уделить участкам примыкания различного рода пристроек (места стыков стен), а также наиболее уязвимым деталям с точки зрения их теплотехнических характеристик. К таким узлам, прежде всего, относятся оконные и дверные проемы. Необходимо отслеживать температуру поверхности стекла, рамы, откосов на протяжении годового цикла, в особенности, в зимний период, всех окон и дверей, доступных для измерения.

8.4.7. Для возможности последующей объективной интерпретации необходимо проводить два замера влажностного и микробиологического состояния конструкций в сезон. В случае необходимости возможно сокращение числа замеров в зимний и летний периоды до одного.

8.5. Детальное инструментальное обследование воздушного режима

8.5.1. Для фиксации параметров воздушного режима применяются две группы приборов: механические (психрометры, самописцы) и электронные. Электронные подразделяются на регистрирующие и записывающие. Первые рассчитаны на разовые замеры температуры и относительной влажности воздуха. Вторые (логгеры) предполагают накопительный характер сбора информации и предназначены для долгосрочных исследований.

8.5.2. Логгеры позволяют устанавливать необходимую периодичность фиксации данных (от одного измерения в минуту, до одного измерения в сутки). Логгеры возможно оставлять на объекте на достаточно продолжительное время, зависящее от частоты сбора информации.

8.5.3. При выборе местоположения логгеров внутри помещения следует размещать прибор:

- в центральной части исследуемой зоны;
- выше трехметровой зоны;
- вдали от отопительных приборов.

При необходимости оценки режима работы системы ОВК логгеры также надо устанавливать вблизи исполнительных устройств системы (отопительных приборов, воздухоподогревателей, решеток и т.п.).

8.5.4. Распределение логгеров зависит от особенностей объема памятника. Если объектом исследования является здание гражданской архитектуры, то достаточно рассматривать изменения параметров воздушной среды только в плане. В культовых постройках, обладающих развитой вертикалью, необходимо оценивать изменение параметров воздуха по высоте, в частности, в районе сводов и барабанов.

8.5.5. При размещении логгера на открытом воздухе с целью фиксации метеоданных, следует обратить внимание на то, чтобы он был защищен от прямого попадания осадков и прямого ветрового задувания.

8.6. Методика оценки результатов. Сопоставление данных по воздушному режиму и режиму конструкций

8.6.1. При оценке результатов исследования микроклимата Памятника основными критериями служат динамика изменения параметров (суточные колебания температуры и относительной влажности воздуха) и поддержание их на заданном уровне. Для создания оптимальных условий сохранения музейных экспонатов рекомендуется поддерживать в помещении 18 °С температуры и 55% относительной влажности.

Однако для здания - памятника архитектуры, где объектом сохранения являются не только музейные экспонаты, но и сами конструкции (в том числе стенопись), целесообразно использование иной методики, заключающейся в изменении температуры и относительной влажности воздуха на протяжении года таким образом, чтобы их сочетание обеспечивало неизменное равновесное влагосодержание материала, находящегося с ними в контакте.

Ниже приводится один из рядов возможных сочетаний (парных значений) температуры и относительной влажности воздуха, позволяющих достичь минимального изменения влагосодержания материалов и, как следствие, свести к минимуму температурно-усадочно-деформативные разрушения.

Температура (С°)	5,0	7,5	15,0	18,0	20,0
Относительная влажность (%)	35	40	55	60	65

8.6.2. Сопоставление параметров воздушного режима на протяжении годового цикла с изменением температуры поверхности ограждающих конструкций позволяет определить периоды существования условий для конденсационного увлажнения кладки.

8.6.3. Анализ данных, полученных при помощи влагомеров, позволяет выявить сезонные тенденции изменения влагосодержания материалов кладки. Сопоставляя эти данные с возможными периодами выпадения конденсата, а также с результатами

визуального обследования, можно уточнить причины и источники увлажнения конструкций Памятника.

8.6.4. Данный анализ на основе совокупных данных по воздушному режиму и режиму конструкций позволяет разработать рекомендации по нормализации ТВР Памятника, а также создать оптимальные условия сохранения конструкций (в том числе стенопись) и предметов убранства <*>.

9. Инженерно-экологические изыскания (исследования)

1. При выполнении инженерно-экологического обследования строительных конструкций и помещений производятся радиационные изыскания и, при наличии сведений о размещении в помещениях различных производств, токсико-химический анализ строительных конструкций.

2. Радиационные исследования включают в себя: оценку внешнего гамма-излучения, включая поиск локальных источников, спектрометрический анализ радионуклидного состава строительных материалов и определение содержания радона в помещениях.

3. При выполнении химического анализа стройматериалов необходимо определять наличие тяжелых металлов (Mn, As, Cu, Zn, Cd, Cr, Pb, Ni, Hg, Co), бенз(а)пирена и нефтепродуктов.

4. При обследовании грунтов площадок следует проводить измерения внешнего гамма-излучения, плотности потока радона, а также производить спектрометрическую, санитарно-химическую, санитарно-биологическую оценку состояния почв и грунтов на основании анализа отобранных проб, газогеохимические исследования.

5. Отбор проб почв и грунтов на площадках осуществляется с интервалом 50 - 100 м (но не менее 3 проб на площадке) на глубину залегания техногенных грунтов с интервалом 1 м.

6. При возведении пристроек и углублении подвала, выполняемых при приспособлении Памятника для современного использования, дополнительно производится определение радионуклидного состава на глубину 10 м от подошвы фундамента и химического состава грунтов до уровня подошв фундаментов.

7. Радиационное состояние конструкций помещений и площадки не должно превышать предельно допустимых норм ГОСТ 17.0.0.02-79⁰, ГОСТ 30108-94⁰ и [18, 19]; наличие химических, санитарно-биологических загрязнений допускаемых величин, определяемых нормативными документами.

8. При необходимости вывоза с площадки грунта, имеющего загрязнения, следует определять класс опасности грунта для возможности его дальнейшего использования.

Результаты экологического обследования перемещаемого грунта согласуются с местными органами Роспотребнадзора.

9. При выполнении ремонтно-реставрационных и других работ на Памятнике должен осуществляться входной контроль радиационного состояния строительных материалов.

10. Обследование технического состояния конструкций в период производства ремонтно-реставрационных работ

10.1. Необходимость инженерно-технических исследований Памятников в период проведения ремонтно-реставрационных работ вызвана недоступностью некоторых конструкций для непосредственного доступа и вынужденной ограниченностью мест вскрытия конструкций и в период проведения основного обследования.

10.2. Основными задачами обследования в период производства работ являются:

- выявление фактического технического состояния и конструктивных особенностей всех вскрываемых в процессе работ конструкций;
- оперативная разработка рекомендаций (или корректировка рекомендаций основного обследования) по восстановлению несущей способности конструкций и обеспечению сохранности Памятника;
- оперативная корректировка проектных решений (при необходимости, совместно с представителями организации, осуществляющей проектирование).

10.3. Методики проведения исследований в процессе работ соответствуют описанным в настоящем стандарте.

10.4. В общем техническом заключении по результатам основного обследования рекомендуется указывать объем дополнительных инженерно-технических исследований, а в приложениях к отчету приводить их программу.

10.5. Проведение инженерно-технических исследований Памятников в период проведения ремонтно-реставрационных работ, как правило, регламентируется отдельным Техническим заданием.

11. Общее техническое заключение

11.1. В общем техническом заключении должна содержаться вся информация, необходимая для оценки состояния и выполнения проекта работ на объекте культурного наследия, в том числе общая характеристика Памятника, краткие исторические сведения и

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

основные результаты инженерно-технических исследований, выполненных в соответствии с настоящей главой свода правил.

11.2. В заключении должны быть даны выводы о состоянии конструкций и их материалов, температурно-влажностного режима, экологического состояния и других параметров, с указанием основных дефектов и повреждений, с учетом результатов проведенных мониторингов, в объеме, регламентированном Техническим заданием и Программой исследований.

11.3. По результатам анализа данных инженерно-технических исследований должны быть выявлены причины обнаруженных дефектов и повреждений, установлен нормативный уровень технического состояния конструкций.

11.4. На основании проведенных инженерно-технических исследований должны быть даны рекомендации для выполнения работ по восстановлению несущей способности конструкций и обеспечению сохранности Памятника.

11.5. Все результаты исследования должны быть оформлены в виде инженерно-технического отчета в соответствии с объемами проведенных исследовательских работ, предусмотренных разделами 5 - 10 настоящего стандарта. Примерное содержание отчета об обследовании конструкций Памятника приведено в Приложении Д.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ВЫПОЛНЕНИЕ
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

1. Объект и адрес (прикладывается план объекта с указанием зоны, подлежащей обследованию) _____

- Заказчик _____
2. Проектная организация _____
3. Краткая характеристика объекта, время возведения и уровень ответственности _____
4. Конечная цель исследования _____
5. Состав инженерно-технических исследований (да, нет):
 - 5.1. обследование основания и фундаментов _____
 - 5.2. обмерные работы _____
 - 5.3. обследование конструкций _____
 - 5.4. диагностика состояния материалов _____
 - 5.5. инженерно-экологические изыскания _____
 - 5.6. обследование температурно-влажностного режима _____
 - 5.7. другие изыскания _____
6. Временные нагрузки на перекрытия зданий и сооружений:
 - 6.1. настоящие _____
 - 6.2. будущие _____
7. Состав работ при выполнении исследований (да, нет):
 - 7.1. обследование основания и фундаментов:
 - откопка шурфов _____
 - проходка скважин _____
 - полевые испытания грунтов _____
 - поверочный расчет фундаментов и грунтов основания _____
 - другие работы _____
 - 7.2. обмерные работы с составлением чертежей:

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

- плана подвала _____
- поэтажных планов _____
- плана чердака _____
- плана кровли _____
- разрезов (указываются на прилагаемом чертеже) _____
- фасадов (указываются на прилагаемом чертеже) _____
- плана прилегающей территории (указывается на прилагаемом чертеже) _____
- _____
- другие работы (объемное изображение деталей и объектов в целом и т.п.) _____
- _____

7.3. обследование конструкций:

- стены _____
- столбы и колонны _____
- перекрытия _____
- лестницы _____
- покрытие и кровля _____
- полы _____
- оконные и дверные заполнения _____
- другие конструктивные элементы _____

7.4. диагностика состояния материалов по их видам:

7.5. инженерно-экологические изыскания:

а) помещения и конструкции:

- радиационные обследования _____
- санитарно-химические обследования _____
- другие работы _____

б) площадка:

- радиационные обследования _____
- санитарно-химические обследования _____
- санитарно-биологические обследования _____
- другие работы _____

7.6. обследование температурно-влажностного режима:

- обследование температурного режима внутри помещений _____

- определение влажности конструкций и воздуха _____
- определение скоростей воздушных потоков внутри помещений _____
- другие работы и требования _____

УТВЕРЖДАЮ

Заказчик " ____ " _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО:

Проектная организация " ____ " _____ 20__ г.

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ " ____ " _____ 20__ г.

**ФОРМА АКТА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
ОБЪЕКТА КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ**

АКТ

технического состояния объекта культурного наследия

Название объекта

Мы, нижеподписавшиеся, (*указываются должности и фамилии с инициалами представителей организаций - проектной, пользователя объекта, органа государственной охраны памятников*), составили настоящий акт о том, что сего числа нами произведен технический осмотр объекта культурного наследия (*название объекта с указанием дат возведения и перестроек в ансамбле название ансамбля зданий (сооружений), если объект находится в составе ансамбля*).

В результате осмотра установлено:

ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЗДАНИЯ (СООРУЖЕНИЯ)

1. Общее состояние памятника: (*дается общая характеристика технического состояния в соответствии с Приложением В настоящего стандарта*).

2. Состояние внешних архитектурно-конструктивных элементов здания:

По каждому элементу (фундаменты, цоколь, стены, крыша и т.д.) даются:

Краткая характеристика типа конструкции и материала;

Перечень негативных факторов, воздействующих на элемент (по данным визуального наблюдения и объектов-аналогов);

Характеристика технического состояния по Приложению В настоящего стандарта.

3. Состояние внутренних архитектурно-конструктивных элементов здания:

По каждому элементу (перекрытия, колонны, лестницы и т.д.) даются:

Краткая характеристика типа конструкции и материала;

Перечень негативных факторов, воздействующих на элемент (по данным визуального наблюдения и объектов-аналогов);

Характеристика технического состояния по Приложению В настоящего стандарта.

В отдельные пункты выделяются элементы отделки интерьеров.

4. Составление заключения о необходимости детального (инструментального) обследования Памятника с указанием элементов подлежащих наиболее тщательному исследованию.

Представители:

(Организация)		
(должность)	(подпись)	(Ф.И.О.)
(Организация)		
(должность)	(подпись)	(Ф.И.О.)
(Организация)		
(должность)	(подпись)	(Ф.И.О.)

Примечания. 1. При составлении актов технического состояния на сооружения (мосты, плотины, пристани и т.д.) и на произведения малых форм архитектуры (беседки, памятники и надгробия, ограды и т.д.) архитектурно-конструктивные элементы не подразделяются на внешние и внутренние.

2. К составлению актов технического состояния, как правило, должны привлекаться наиболее квалифицированные и опытные сотрудники реставрационно-проектных организаций, так как от профессионального уровня составителей акта сильно зависит объективность его содержания.

**ОЦЕНКА КАТЕГОРИИ СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЙ ПО ВНЕШНИМ ПРИЗНАКАМ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ [17]**

Категория состояния здания	Виды повреждений			Износ конструкции, %
	Несущих стен, столбов, элементов каркаса (колонн, балок, ригелей и др.), фундаментов	Ограждающих стен	Перекрытий, лестниц, сводов	
I - нормальное Выполняются требования норм и проектной документации по условиям эксплуатации. Необходимость ремонтных работ отсутствует	В каменной кладке отсутствуют видимые дефекты и повреждения. Имеются трещины в отдельных кирпичках, не пересекающие растворные швы. В железобетонных конструкциях видимых дефектов и повреждений нет или имеются отдельные небольшие выбоины, сколы, волосяные трещины (не более 0,1 мм). Антикоррозионная защита конструкций и закладных деталей не имеет нарушений. Величины прогибов и ширина раскрытия трещин не превышают допустимых по нормам. В металлических конструкциях отсутствуют признаки, характеризующие износ конструкций, и повреждения защитных покрытий.	Отсутствуют видимые повреждения и трещины	Сдвигов и трещин нет	До 5
II - удовлетворительное. С учетом фактических свойств материалов удовлетворяются требования действующих норм, относящиеся к предельным состояниям I группы; требования норм II группы могут быть нарушены, но обеспечиваются нормальные условия эксплуатации. Требуется текущий ремонт с устранением локальных повреждений без усиления конструкций	В каменной кладке имеются трещины, пересекающие не более двух рядов кладки (длиной не более 15 см). Отслоение облицовки на глубину до 15% толщины. В железобетонных конструкциях на отдельных участках в местах с малой величиной защитного слоя проступают следы коррозии арматуры; потери сечения рабочей арматуры не более 5%. Ориентировочная прочность бетона в пределах защитного слоя ниже проектной не более чем на 10%. В металлических конструкциях местами разрушено антикоррозионное покрытие. На некоторых участках - коррозия отдельными пятнами с поражением до 5% сечения. Местные погнутости от ударов транспортных средств и другие повреждения, приводящие к ослаблению сечения до 5%.	Волосяные трещины в кладке и швах между панелями	Повреждений и сдвигов нет	До 15 - 20
III - неудовлетворительное Нарушены требования действующих норм, но отсутствуют опасность обрушения и угроза безопасности людей. Требуется усиление и восстановление несущей способности поврежденных конструкций	В каменной кладке средние повреждения. Промораживание и выветривание кладки. Отслоение облицовки на глубину до 25% толщины. Вертикальные и косые трещины (независимо от величины раскрытия) в стенах и столбах, пересекающие не более четырех рядов кладки. Образование вертикальных трещин между продольными и поперечными стенами. Снижение несущей способности кладки до 25%. В железобетонных конструкциях трещины в растянутой зоне бетона с раскрытием, превышающим допустимое. Трещины в	Вертикальные и наклонные трещины с раскрытием до 5 мм	Смещение плит перекрытий на опорах не более 1/5 глубины заделки, но не более 2 см	До 25 - 40

	<p>сжатой зоне и в зоне главных растягивающих напряжений, прогибы элементов, вызванные эксплуатационными воздействиями, превышают допустимые более чем на 30%. Снижение прочности бетона в сжатой зоне изгибаемых элементов до 30 и на остальных участках до 20%. Высокая водо- и воздухопроницаемость стыков стеновых панелей.</p> <p>В металлических конструкциях прогибы изгибаемых элементов превышают 1/150 пролета. Пластинчатая ржавчина с уменьшением площади сечения несущих элементов до 15%. Местные погнутости от ударов транспортных средств и другие механические повреждения, приводящие к ослаблению сечения до 15%. Погнутость узловых фасонок ферм.</p>			
<p>IV - предаварийное или аварийное Существующие повреждения свидетельствуют о непригодности конструкций к эксплуатации, об опасности их обрушения и опасности пребывания людей в зоне расположения конструкций</p>	<p>В каменной кладке сильные повреждения. В конструкциях наблюдаются деформации, повреждения, дефекты, свидетельствующие о снижении их несущей способности до 50%. Промораживание и выветривание кладки на глубину до 40% толщины. Вертикальные и косые трещины в несущих стенах и столбах более четырех рядов кладки. Ширина раскрытия трещин в кладке от неравномерной осадки здания достигает 50 мм и более, отклонение от вертикали на величину более 1/50 высоты конструкции. Смещение (сдвиг) стен, столбов, фундаментов по горизонтальным швам или косою штрабе.</p> <p>В конструкции имеет место снижение прочности камней и раствора на 30 -50%. Смещение плит перекрытий на опорах более 1/5 глубины заделки в стене. Наблюдается разрушение кладки от смятия в опорных зонах ферм, балок, перемычек.</p> <p>В железобетонных конструкциях трещины в конструкциях, испытывающих знакопеременные воздействия; трещины, в том числе пересекающие опорную зону анкеровки растянутой арматуры; разрыв хомутов в зоне наклонной трещины в средних пролетах многопролетных балок и плит, а также слоистая ржавчина или язвы, вызывающие уменьшение площади сечения арматуры более 15%; выпучивание арматуры сжатой зоны конструкций; деформация закладных и соединительных элементов; расстройство стыков сборных элементов с взаимным смещением последних; смещение опор; значительные (более 1/50 пролета) прогибы изгибаемых элементов; разрыв отдельных стержней рабочей арматуры в растянутой зоне; раздробление бетона и выкрашивание заполнителя в сжатой зоне. Уменьшенная против требований норм и проекта площадь опирания сборных элементов. В металлических конструкциях</p>	<p>Трещины с раскрытием более 5 мм, сдвиги панелей</p>	<p>Трещины и сдвиги в сопряжениях, разрыв анкеров</p>	<p>Свыше 40</p>

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

	<p>прогибы изгибаемых элементов более $1/75$ пролета. Потеря местной устойчивости конструкций (выпучивание стенок и поясов балок и колонн). Срез отдельных болтов или заклепок в многоболтовых соединениях.</p> <p>Коррозия с уменьшением расчетного сечения несущих элементов до 25% и более. Трещины в сварных швах в околошовной зоне.</p> <p>Расстройство узловых соединений; разрывы отдельных растянутых элементов, наличие трещин в основном материале элементов; расстройство стыков и взаимное смещение опор.</p>			
--	---	--	--	--

**МЕТОДИКА
ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ПРИ ДИАГНОСТИКЕ БИОПОВРЕЖДЕНИЙ**

Для изучения микробиологических повреждений, водорослевых обрастаний применяется световая, флуоресцентная и сканирующая электронная микроскопия. Для микроскопических исследований используют частицы налета, который предположительно образовался вследствие развития микроорганизмов, или частицы деструктированной штукатурки, камня, кирпича. Этими методами в исследуемой пробе выявляется наличие скоплений клеток микроорганизмов, мицелиальных структур, конидий, спор, клеток микроводорослей, их морфологические особенности или отсутствие таковых скоплений. При оценке результатов исследования необходимо сочетать ответы, полученные при микроскопии и при выделении на питательные среды.

Посев и выделение культур. Для посева и выделения различных групп микроорганизмов используют питательные среды, которые благоприятны для развития той или иной группы.

- Посев в чашки Петри. Бактериологической иглой или глазным скальпелем, простерилизованными в пламени спиртовки, охлажденными и увлажненными прикосновением к поверхности среды, отбирают пробу материала и помещают его на поверхность среды в чашку Петри, разные фрагменты материала в разные сектора чашки. При проведении посевов со строительных материалов и настенной живописи, как правило, невозможно освободиться от поверхностных контаминантов, поэтому делают контрольные посевы с участков без признаков развития микроорганизмов, кроме того, количество посевов должно быть достаточным, чтобы провести статистическую обработку.

- Бакпечатки. В крышке бакпечатки имеется особое углубление, которое заполняется питательной средой. Поверхностью среды прикасаются к поверхности исследуемого объекта. В отличие от чашек Петри колонии микроорганизмов в бакпечатке невозможно исследовать при малых увеличениях в проходящем свете.

Определение количества микроорганизмов в пробе. Количественный учет жизнеспособных клеток микроорганизмов проводится методом серийных разведений, который заключается в подсчете колоний, выросших на питательных средах в чашках Петри после засева их небольшим объемом суспензии из разведений пробы. Таким образом,

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

определяется количество колоний образующих единиц (КОЕ) на грамм пробы или на квадратный сантиметр поверхности, или как было принято ранее называть микробное число исследуемого субстрата или исследуемой поверхности. При этом условно допускается, что каждая колония образовалась из одной споры, одного фрагмента мицелия, одной дрожжевой или бактериальной клетки. Для проведения количественного учета требуется либо навеска исследуемого материала или материал, снятый с определенной площади поверхности с помощью стерильных увлажненных тампонов (метод смыва). Микробное число не отражает истинную картину количества микроорганизмов на единицу веса или единицу площади поверхности. При выращивании на искусственных питательных средах трудно создать условия для роста всех микроорганизмов, которые могут находиться в пробе. Микроорганизмы разных групп требуют различных питательных веществ, уровня аэрации, pH, температуры и др. Но для определения численности микроорганизмов, наиболее значимых с точки зрения возможности биоповреждения памятников, достаточно использовать небольшое количество сред. При одинаковых условиях культивирования результаты посевов достаточно постоянны и надежны.

Значение КОЕ грибов контрольных проб (строительные материалы, живопись без изменений состояния сохранности) не превышает $1,0 \times 10^4$ на грамм пробы, но обычно оно порядка 10^2 . Если много поверхностных загрязнений, то КОЕ контроля может достигать порядка более 10^3 . Значение КОЕ грибов $> 10^4$ на грамм пробы, отобранной в интерьере памятника, позволяет предполагать наличие очагов их развития в зонах деструкции строительных материалов. Всегда, когда речь идет о допустимых уровнях, надо иметь в виду, что они могут сдвигаться в силу определенных обстоятельств. Например, фоновый уровень для фасадных стен связан с сезонными колебаниями численности грибов в воздухе.

При анализе результатов посевов имеет значение не только численность микроорганизмов, но и их видовое разнообразие, наличие видов, характерных для зон деструкции строительных материалов на минеральной основе, помимо видов часто встречающихся в составе пылевых отложений, а также насколько выражено доминирование отдельных форм.

Определение уровня микробной контаминации биолюминесцентным методом. Экспресс-метод микробиологического анализа. Определить жизнеспособные клетки микроорганизмов и оценить их количество можно по содержанию АТФ (аденозинтрифосфата) в пробе. АТФ присутствует во всех живых клетках. Если в исследуемом материале нет клеток животных или растений, наличие АТФ является индикатором микробной контаминации. Метод измерения АТФ основан на явлении

биолюминесценции, когда энергия, высвобождающаяся в ходе химической реакции, преобразуется в световую. Контроль уровня микробной контаминации по содержанию внутриклеточного АТФ в пробах позволяет сократить время, необходимое для проведения мониторинга количества микроорганизмов, увеличить количество тестируемых участков. Он может быть пригоден для оценки эффективности мер, направленных на защиту памятников от разрушения микроорганизмами.

Определение содержания микроорганизмов в воздухе. Отбор проб воздуха производится либо путем осаждения микробных аэрозолей под влиянием гравитационных сил (метод седиментации, чашечный метод Коха), осаждение микробных аэрозолей с помощью дополнительной кинетической энергии на поверхность чашек Петри (прибор Кротова, ПБУ-1), либо фильтрацией воздуха через мембранные фильтры (приборы фирмы Сарториус), которые используют для посева.

При проведении микробиологического анализа воздуха надо учитывать действие множества факторов, если нельзя исключить их влияния, надо стремиться к тому, чтобы во время проведения исследования их воздействие было примерно одинаковым. Если учтены все факторы, влияющие на колебания численности микроорганизмов в воздухе, результаты микробиологического анализа воздуха помогают выявить в помещении зоны с пониженной циркуляцией воздуха, указывают на наличие очагов биоповреждений на стенах и других ограждающих конструкциях памятника.

Количество клеток микроорганизмов и пропагул (споры или фрагменты мицелия) микроскопических грибов в воздухе является одним из показателей экологического состояния. Общее количество микроорганизмов (грибов и бактерий) в 1 куб. м воздуха в памятнике не должно превышать 500.

**ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА
ОБ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ КОНСТРУКЦИЙ
ОБЪЕКТА КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ**

1. ВВЕДЕНИЕ

Основание для проведения обследования несущих и ограждающих конструкций. Дается перечень исходно-разрешительной документации, на основании которой проводится обследование. В этом же пункте формулируются цели и задачи обследования. Указывается календарный период проведения обследования.

Сведения об экспертной организации. Приводятся данные об организации (организациях), осуществлявших обследование: полные названия, номера лицензий.

Сведения об использованных средствах измерения и контроля. Приводятся характеристики измерительных приборов и лабораторных установок, использованных при проведении обследования.

Список нормативных и ссылочных документов. Приводится перечень документов - нормирующих различные аспекты исследований, проведенных при обследовании.

Сведения о выполненных работах. Приводится перечень - по видам - исследовательских работ, проведенных на объекте в процессе обследования.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА ИНЖЕНЕРНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

В данном разделе освещаются следующие вопросы:

- название объекта, его датировки (включая перестройки), категория охраны, краткая характеристика;

- географическое и топографическое расположение объекта, иллюстрацией приводится ситуационная схема;

- характеристика природных условий - инженерно-геологической ситуации, особенностей прилегающей территории, климатических особенностей;

- характеристика историко-культурной ценности обследованных конструкций;

- краткая характеристика ранее проведенных на объекте реставрационных и ремонтных работ;

- характеристика основных геометрических форм объекта с габаритными размерами. В этом же пункте, при необходимости, вводится условная разбивка объекта на объемы, корпуса, литеры и т.д.;

- общая характеристика конструктивной схемы объекта и краткие характеристики основных элементов несущих конструкций (тип конструкции и материал).

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ВИЗУАЛЬНОГО И ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

- основание и фундаменты;
- стены;
- перекрытия;
- лестницы;
- стропильная система;
- другие конструкции.

В табличном или текстовом виде, с максимально возможной подробностью, приводятся: геометрические размеры конструкций, количественные и качественные характеристики строительных материалов и их состояния с учётом диагностики биологических повреждений и структурно-фазового состояния повреждений, характеристики первоначальных и имеющихся на момент обследования конструктивных схем (схем работы).

В табличном или текстовом виде приводится перечень дефектов и повреждений, с их классификацией в соответствии с СП 13-102-2003.

Краткие выводы по результатам обследования отдельного элемента (конструкции).

4. ПОВЕРОЧНЫЕ РАСЧЕТЫ

В данном разделе приводятся результаты расчетов основных конструктивных элементов объекта. Раздел делится на пункты, каждый из которых посвящается расчету той или иной конструкции (расчет несущей способности основания и фундамента, расчет наиболее нагруженного простенка, расчет балок перекрытия и т.д.).

В каждом пункте особое внимание уделяется обоснованию выбора конструктивной схемы и расчетных характеристик материалов; развернутому описанию сбора нагрузок (при наличии сложных схем восприятия нагрузок и их комбинаций); основные результаты расчетов (показатели несущей способности элементов).

5. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРНО-ВЛАЖНОСТНОГО РЕЖИМА (ТВР) И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

В данном разделе даётся:

- краткое описание методик проведения работ,
- результаты предварительного и детального обследования,
- анализ результатов с указанием влияния ТВР на состояния конструкций, элементов отделки экспонатов;

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

- результаты экологического обследования конструкций, помещений строительных материалов и площадки (в случае необходимости).

6. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Раздел является основным разделом отчета; средоточием всей информации, полученной в результате обследования; руководством для составления проекта инженерной реставрации. В разделе обобщаются результаты всех проведенных обследований конструкций, а также других частей обследования, влияющих на состояние конструкций (тепло-влажностного режима, экологического состояния и др.). Раздел состоит из следующих пунктов:

Категории технического состояния строительных конструкций. Каждому конструктивному элементу здания присваивается категория технического состояния в соответствии с настоящим стандартом.

Дается характеристика полноты проведенного обследования, с составлением перечня необследованных (недостаточно обследованных) конструкций и их элементов. В случае недостаточной полноты обследования указываются ее причины.

Основные причины выявленных дефектов и повреждений. Дается перечень причин и факторов, которые привели (приводят) к ухудшению сохранности Памятника.

Рекомендации по результатам обследования. Дается перечень рекомендуемых к осуществлению мероприятий, направленных на сохранение и/или восстановление (приведение к нормативным показателям) несущей способности и эксплуатационных характеристик Памятника.

В зависимости от конкретных условий проведения обследования и особенностей объекта содержание и форма технического заключения могут корректироваться.

ПРИЛОЖЕНИЯ

В приложения выносятся:

- программа дополнительного обследования в процессе реставрационных работ (при необходимости);
- схемы шурфов, зондажей и фотофиксации;
- фиксационные чертежи шурфов и зондажей;
- акты обследования шурфов и зондажей;
- акты отбора образцов для лабораторных испытаний;
- протоколы испытаний образцов на лабораторных установках и заключения по их результатам;
- протоколы неразрушающих испытаний материалов;

- материалы фотофиксации конструктивных особенностей, дефектов и повреждений;
- схемы объекта и территории с указанием мест отборов проб для экологических исследований;
- копии сертификатов на приборы (установки), использованные при обследовании.

Библиография

- [1] Федеральный закон от 25.06.2002 N 73-ФЗ "Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации".
- [2] Федеральный закон от 29.12.2006 N 258-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с совершенствованием разграничения полномочий".
- [3] Федеральный закон от 30.12.2009 № 284-ФЗ «Технический регламент безопасности зданий и сооружений».
- [4] СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений.
- [5] СНиП 11-02-96. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
- [6] СП 52-101-03. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры.
- [7] СП 15-13330-2010, СНиП II-22-81. Каменные и армокаменные конструкции.
- [8] СП 22-13330.2011. «СНиП 202, 01-83*. Основания зданий и сооружений».
- [9] СП 63.13330.2010 «СНиП 52-01-2003* Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения».
- [10] СП 20.1330.2011 «СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия».
- [11] СНиП II – 22-81* Стальные конструкции.
- [12] СП 53-102-2004. Общие правила проектирования стальных конструкций.
- [13] МДС 11-17.2004. Правила обследования зданий, сооружений и комплексов богослужебного и вспомогательного назначения.
- [14] СНиП II-25-80. Деревянные конструкции.
- [15] В СН 48-86. Правила безопасности при проведении обследования жилых зданий для проектирования капитального ремонта.
- [16] СНиП 15-04-2002. Безопасность труда в строительстве, Часть 1. Общие требования.
- [17] Рекомендации по обследованию и мониторингу технического состояния эксплуатируемых зданий, расположенных вблизи нового строительства. Москомархитектура 1998.
- [18] НРБ-99/2009. «Нормы радиационной безопасности». САНПИН 2.6.1.2523-09, Роспотребнадзор, 2009 г. Федеральный центр гигиены и эпидемиологии, 2009 г.
- [19] МУ 2.6.1.2838-11 «Методические указания. Радиационный контроль и санитарно-эпидемиологическая оценка жилых, общественных и производственных зданий и

сооружений после окончания строительства, капитального ремонта, реконструкции по показателям радиационной безопасности»

Библиографические данные

УДК ОКС 97.195 ГОСТ Р (проект, первая редакция)

Ключевые слова: Памятники истории и культуры, недвижимые, обследование технического состояния, основания, фундаменты, конструкции, каменные, деревянные, стальные, железобетонные, определение состояния материалов, расчёт тепловлажностный режим, экологическое состояние.

Руководитель рабочей группы
Зав. сектором ТВР ГосНИИР

Б.Т. Сизов

ИСПОЛНИТЕЛИ:
Генеральный директор
АНО АНТЦ РААСН

Н.М. Алмазова

Главный инженер
ООО «СК«КРЕАЛ»

Р.А. Римский

Заместитель генерального директора
ООО «СК«КРЕАЛ»

С.В. Павлов

Зам. директора
ПАРЦ СТСЛ

В.В. Дмитриев

Главный инженер
ООО «Научно-проектный
реставрационный центр»

В.А. Калинин

Главный архитектор
ГУП ЦНРПМ

С.Б. Куликов

Главный инженер
ГУП ЦНРПМ

Ю.Б. Пильч

Генеральный директор
ООО «Научно-проектный
реставрационный центр»

М.Ф. Прокофьев

Генеральный директор
ООО «ЭКСПЕРТПРОЕКТ»

Е.А. Шабловский