

**Изменение № 1 ГОСТ Р 55567—2013 Порядок организации и ведения инженерно-технических исследований на объектах культурного наследия. Памятники истории и культуры. Общие требования**

**Утверждено и введено в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 09.10.2019 № 906-ст**

**Дата введения — 2020—01—01**

Раздел 2. Ссылки на ГОСТ Р 55528—2013, ГОСТ 18105—2010 и их наименования исключить; заменить ссылки:

«ГОСТ Р 53778—2010 на ГОСТ 31937—2011;

ГОСТ 5180—84 на ГОСТ 5180—2015;

ГОСТ 12248—96 на ГОСТ 12248—2010;

ГОСТ 12730.5—84 на ГОСТ 12730.5—2018;

ГОСТ 17624—87 на ГОСТ 17624—2012;

ГОСТ 19912—2001 на ГОСТ 19912—2012;

ГОСТ 22690—88 на ГОСТ 22690—2015;

ГОСТ 28570—90 на ГОСТ 28570—2019»;

ГОСТ 12004—81. Заменить слово: «испытаний» на «испытания»;

ГОСТ 12730.1—78. Заменить слово: «Метод» на «Методы»;

ГОСТ 12730.4—78. Заменить слова: «Метод определения» на «Методы определения показателей»;

ГОСТ 12730.5—84. Заменить слово: «Метод» на «Методы»;

ГОСТ 16483.2—70. Заменить слово: «Методы» на «Метод»;

ГОСТ 16483.3—84. Исключить слово: «условного»;

ГОСТ 16483.5—73. Заменить слово: «пределов» на «предела»;

ГОСТ 16483.10—73. Заменить слова: «определения прочности» на «определения предела прочности»;

ГОСТ 16483.12—72. Заменить слова: «Методы определения» на «Метод определения предела»;

ГОСТ 17625—83. Заменить слова: «определения защитного слоя» на «определения толщины защитного слоя»;

ГОСТ 18105—2010. Заменить слова: «контроля прочности» на «контроля и оценки прочности»; дополнить ссылками:

«ГОСТ 530—2012 Кирпич и камень керамические. Общие технические условия

ГОСТ Р 56891.1—2016 Сохранение объектов культурного наследия. Термины и определения.

Часть 1. Общие понятия, состав и содержание научно-проектной документации

ГОСТ Р 56891.2—2016 Сохранение объектов культурного наследия. Термины и определения.

Часть 2. Памятники истории и культуры».

Раздел 3 изложить в новой редакции:

«В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 56891.1, ГОСТ Р 56891.2, а также следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 отчет об инженерно-техническом обследовании состояния объекта культурного наследия:** Документ, составленный по результатам инженерно-технических исследований, характеризующий состояние объекта культурного наследия на момент обследования и содержащий информацию, необходимую и достаточную для решения задачи обеспечения его сохранности.

**3.2 эксплуатация памятника истории и культуры:** Использование памятника для общественной, культурно-просветительской, производственной деятельности, богослужений или для других видов деятельности, оказывающих техногенное воздействие на памятник.

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

**3.4 оценка технического состояния:** Установление степени повреждения, категории технического состояния и эксплуатационной пригодности строительных конструкций или объекта в целом.

**3.5 нормативный уровень технического состояния:** Категория технического состояния, при которой количественные и качественные значения параметров всех критериев оценки технического состояния строительных конструкций объекта соответствуют требованиям строительных норм и правил.

**3.6 недопустимое состояние:** Категория технического состояния строительной конструкции или объекта 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 работ по сохранению объектов культурного наследия).

**3.7 степень повреждения:** Доля снижения несущей способности конструкции или объекта в целом, установленная в процентном отношении к нормативным значениям.

**3.8 несущие конструкции:** Строительные конструкции, воспринимающие действующие нагрузки и воздействия и обеспечивающие пространственную устойчивость и эксплуатационную пригодность объекта.

**3.9 нормальная эксплуатация:** Использование отдельных конструкций или объекта в целом, не допускающее появления и развития факторов, ухудшающих их техническое состояние.

**3.10 метод БЭТ:** Математическое описание физической адсорбции, основанное на теории полимолекулярной (многослойной) адсорбции.

Пункты 4.5, 4.6, 6.3. Заменить ссылку: ГОСТ Р 53778 на ГОСТ 31937.

Раздел 6. Пункт 6.3. Заменить слова: «подковка шурфов» на «проходка шурфов».

Пункт 6.5. Первый абзац. Заменить слова: «- бурения инженерно-геологических скважин глубиной ~6—15 м с отбором проб грунтов и подземных вод;» на «- бурение инженерно-геологических скважин с отбором проб грунтов и подземных вод;».

Раздел 7. Пункт 7.7.5 изложить в новой редакции:

«7.7.5 Степень и вид увлажнения определяются на объекте с использованием влагомеров, а характер взаимодействия «материал—вода» — в лаборатории методами структурного физико-химического анализа. Подробное описание процессов исследований изложено в разделе 8».

Подразделы 8.1—8.3 изложить в новой редакции:

#### **«8.1 Особенности и методы изучения ТВР объектов культурного наследия**

8.1.1 Температурно-влажностный режим (ТВР) объектов культурного наследия является динамической величиной, характеризующейся изменениями параметров микроклимата внутренних помещений и влажностного и температурного режимов материалов конструкций, в т.ч. стенописи.

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

8.1.3 ТВР конструкций формируется под влиянием микроклимата объекта культурного наследия, метеоусловий, гидрогеологических условий и микроклимата территории расположения объекта.

8.1.4 Основное оборудование, используемое для предварительных исследований ТВР конструкций объекта, предполагает неразрушающие методы контроля влажности строительных материалов с применением 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. При детальном обследовании допускается отбор проб для лабораторного изучения.

8.1.5 Продолжительность исследования ТВР объекта должна составлять не менее одного годового цикла.

8.1.6 Миграция влаги и температурные колебания в конструкциях объекта могут сопровождаться структурной деформацией материалов конструкций, влекущей за собой частичную или полную утрату механической прочности.

8.1.7 Исследования ТВР объектов культурного наследия могут быть:

- предварительными, проводимыми органолептическими и инструментальными неразрушающими методами;

- детальными полевыми и лабораторными.

## 8.2 Предварительное обследование

8.2.1 Целью предварительного обследования являются оценка состояния объекта неразрушающими методами и разработка программы детальных инструментальных исследований, первоочередных (противоаварийных) мероприятий по нормализации ТВР.

8.2.2 Метод предварительного неразрушающего обследования температурно-влажностного состояния конструкций архитектурного объекта основывается на выявлении пространственных и временных зависимостей распределения в них влаги и температуры.

8.2.3 Исследование ТВР конструкций неразрушающими методами проводится при помощи контактных влагомеров, контактных термометров и тепловизоров. Использование неразрушающих методов позволяет оценить динамические характеристики ТВР поверхностного слоя конструкций на протяжении годового цикла.

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

8.2.5 В процессе неразрушающего обследования температурно-влажностного состояния конструкций выявляются пространственные и временные зависимости распределения в них влаги и температуры. При этом учитываются не только абсолютные значения температуры и влагосодержания материалов, но и динамика их изменения на разных участках конструкций на протяжении периода исследований. Это позволяет установить основные источники увлажнения и наиболее уязвимые части конструкций, дать необходимые предварительные рекомендации по нормализации температурно-влажностного режима объекта и оценить эффективность их реализации.

8.2.6 Необходимой частью предварительного обследования является визуальное обследование, направленное на оценку степени защищенности объекта от окружающей среды и определение возможных источников увлажнения. Визуальное обследование объекта предполагает выявление и фиксацию видимых дефектов и повреждений поверхностного слоя конструкций, а также дефектов и повреждений системы отвода воды от объекта культурного наследия (атмосферные и подземные воды).

8.2.7 Степень эффективности системы отвода воды с кровли проверяется обследованием состояния поверхностей стен в верхних ярусах. Если вода с кровли напрямую увлажняет стену, это проявится в виде «мокрых» пятен или «потеков» на поверхности. В этом случае необходимо определить, являются ли выявленные проблемы следствием дефектов существующей системы отвода воды от объекта или же следствием неэффективности самой системы.

8.2.8 Показателем неэффективности работы отмостки, не обеспечивающей отвод воды от стен объекта, является неудовлетворительное состояние цоколей и стен подвалов, в частности механические разрушения кладки, трещины, расслоения, темные, мокрые пятна, биологические наслоения.

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

- различия в степени разрушения нижних частей стен в сравнении с более высокими участками;
- различия в степени разрушения между конструкциями, ориентированными по разным сторонам света;
- различия в степени разрушения между ограждающими и внутренними конструкциями;
- наличие следов протечек (в особенности в верхних конструкциях: потолках, сводах, конхах и т.п.);
- формы и особенности разрушения поверхности конструктивных элементов.

Особое внимание необходимо обратить на состояние оконных и дверных блоков, в частности на наличие конденсата, инея или иных следов промерзания и биопоражений.

8.2.10 Предварительная оценка ТВР воздуха объекта должна включать разовые инструментальные замеры параметров внутреннего воздуха в объеме, необходимым для составления программы работ.

8.2.11 Первоначальная оценка ТВР конструкций необходима для того, чтобы оценить характер распределения влажности в кладке и выявить участки стены с иными характеристиками.

8.2.12 Полученные данные позволяют определить контрольные участки для регулярных замеров параметров ТВР неразрушающими методами, а также участки отбора проб для лабораторных исследований.

8.2.13 При первоначальном обследовании целесообразно применение тепловизора. Распределение температурных полей на внутренней и наружной поверхностях конструкций дает возможность выявить аномалии как температурного поля, так и часто связанного с ним влажностного содержания.

8.2.14 В случае, если результаты предварительного обследования сооружения свидетельствуют об отсутствии видимых дефектов и повреждений поверхностного слоя конструкций как на фасадах, так и в интерьере, а также при отсутствии жалоб со стороны пользователя, программу работ можно ограничить визуальными обследованиями. Данное состояние памятника следует оценивать в качестве оптимального, с точки зрения условий сохранения объекта культурного наследия, и использовать в качестве базового для последующего мониторинга состояния.

8.2.15 В случае, если результаты предварительного обследования сооружения указывают на присутствие локальных дефектов и повреждений поверхностного слоя верхних частей ограждающих конструкций, программу работ следует ограничить мониторингом микроклимата и неразрушающими методиками.

8.2.16 В случае, если результаты предварительного обследования сооружения указывают на присутствие локальных дефектов и повреждений поверхностного слоя нижних частей конструкций, программа работ должна включать отбор проб и лабораторные исследования.

### **8.3 Детальное полевое инструментальное обследование ТВР конструкций неразрушающими методами**

8.3.1 Целью детального полевого инструментального обследования ТВР конструкций неразрушающими методами является оценка состояния объекта в соответствии с разработанной на основе результатов предварительного изучения программой.

8.3.2 Определение участков (точек) для постоянных замеров в годовом цикле производится на основании результатов предварительного инструментального обследования. Оптимальный набор участков должен быть статистически представительным и охватывать все зоны влажностных и температурных условий, существующих на участках конструктивных элементов объекта.

8.3.3 Каждый участок представляет собой «вертикаль» на стене, состоящую из нескольких точек. Их частота зависит от изменчивости увлажненности конструкций. При наличии повсеместной увлажненности конструкций целесообразно проводить замеры по всей высоте стены.

8.3.4 Особое внимание следует уделить участкам примыкания различного рода пристроек, местам стыков стен, а также наиболее уязвимым деталям с точки зрения их теплотехнических характеристик. К таким узлам относятся оконные и дверные проемы. Необходимо отслеживать температуру поверхности стекол, рам, откосов на протяжении годового цикла, в особенности в зимний период.

8.3.5 Необходимо определить точки контроля микробиологического состояния конструкций и высолов, поскольку они являются косвенной характеристикой нарушения температурно-влажностного состояния, наличия различных биохимических и химических процессов.

8.3.6 Все точки для замеров целесообразно маркировать доступным в условиях объекта способом.

8.3.7 Прямые измерения кладки при помощи влагомеров позволяют оценить степень увлажнения только поверхностного слоя стены толщиной от 2 до 12 см, в зависимости от используемых моделей.

8.3.8 Для получения обоснованного заключения необходимо проводить оценку влажностного и микробиологического состояния конструкций в каждый сезон, при этом не менее двух замеров в весенний и осенний периоды».

Раздел 8 дополнить подразделом 8.3а:

#### **«8.3а Детальное лабораторное обследование материалов конструкций объектов культурного наследия**

8.3а.1 Целью детального лабораторного обследования материалов конструкций исторических зданий и сооружений является исследование выявленных методами визуального контроля и неразрушающего обследования аномальных, влажных и структурных зон внутри конструктивных элементов путем отбора проб.

8.3а.2 Места отбора проб привязываются к вертикалям, используемым для замера параметров ТВР влагомерами. Оптимальный выбор участков предполагает охват в плане всех ограждающих конструкций нижнего яруса памятника. Отбор проб из внутренних конструкций, и в особенности конструкций второго и выше ярусов, целесообразен в том случае, если результаты визуального обследования и обследования неразрушающими методами указывают на возможность существования внутри стен влажных зон.

8.3а.3 Количество отверстий в пределах одной вертикали определяется изменчивостью влажности по высоте. В случае, если предварительные исследования показали, что высота подъема влаги не превышает 1,5 — 2 м, вертикаль может ограничиваться двумя-тремя точками.

8.3а.4 Глубина отверстия и количество проб (интервалов зондирования) определяются составом материала кладки и их влажностной дифференциацией и должны быть представительными для характеристики изменчивости влажностных и структурных параметров исследуемого конструктивного элемента. Глубина отверстия зондажа составляет не менее 50 % толщины стены. Количество проб должно быть не менее пяти. Количество образцов для каждого интервала зондирования должно быть не менее трех.

8.3а.5 Диаметр отверстия при зондировании составляет не более 12 мм, что позволяет получить образцы, являющиеся представительными пробами для изучаемых строительных материалов.

8.3а.6 В процессе зондирования и отбора проб проводится подробное документирование свойств материалов и условий зондирования.

8.3а.7 Пробы упаковываются в бьюксы с притертыми крышками и герметизируются лабораторной пленкой типа «PARAFILM-M».

8.3а.8 Каждая проба исследуется в лаборатории с целью определения: весовой влажности, сорбционных характеристик, водопоглощения (при атмосферном давлении), полного водонасыщения (вакуумное насыщение или насыщение в кипящей воде), открытой пористости, кажущейся плотности, степени микропористости, удельной площади поверхности.

8.3а.9 Сорбционные характеристики позволяют оценить количество влаги, впитываемой материалом из воздуха в отсутствие иных источников увлажнения. Оценка сорбционных характеристик производится при помощи изотермы адсорбции, построенной по 5 точкам в диапазоне относительной влажности от 30 — 45 % до 98 %.

8.3а.10 Вследствие возможного изменения свойств исследуемых материалов в процессе контакта с водой построение изотермы адсорбции необходимо проводить дважды — до и после циклов водонасыщения. Первичная изотерма адсорбции, определенная до циклов водонасыщения, показывает интенсивность взаимодействия материала с влагой из воздуха в том состоянии, в каком материал находится внутри конструкции. Вторичная изотерма адсорбции, определенная после циклов водонасыщения, позволяет выявить свойства и микроструктуру самого материала.

8.3а.11 В случае, если естественная влажность образца превышает сорбционные значения, ее оценочную интерпретацию следует проводить в процентном отношении к значениям водопоглощения («относительная влажность материалов»). Подобный подход позволяет не только наглядно оценить степень увлажнения образца, но и корректно сопоставить степень увлажнения разных участков кладки с разной степенью трансформации структуры.

8.3а.12 Полный цикл водонасыщения состоит из тестов на водопоглощение при атмосферном давлении, на полное водонасыщение (вакуумное насыщение или в кипящей воде) и гидростатическое взвешивание.

8.3а.13 Наличие в образцах исторических материалов водорастворимых солей может существенно исказить результаты тестов, приводя к изменению состава образца. Степень изменения контролируется путем сопоставления веса сухого образца до и после цикла. В процессе проведения тестов соли частично или полностью вымываются водой. Для достижения корректных показателей циклы водонасыщения повторяют трижды. Если весовые потери после третьего цикла превышают 0,5 %, их следует отнести к нарушениям структуры материала. Полученные значения по таким образцам требуют дополнительного анализа.

8.3а.14 Анализ влажностного состояния на вертикали проводится на основании характеристики изменчивости распределения влаги по высоте и глубине. Направление миграции влаги определяется путем выявления зависимостей постепенного изменения влаги или локальных пиков влажности. При этом следует учитывать, что перепады влажности могут быть вызваны не только существованием дополнительного источника увлажнения, но также и различием микроструктурных особенностей материалов, изменяющих их водоудерживающие свойства.

8.3а.15 Для оценки изменения микроструктурных характеристик материалов используются показатели степени микропористости и удельной площади поверхности.

8.3а.16 Степень микропористости определяется соотношением количества влаги, сорбированной материалом при 98 %, к максимальному водонасыщению (вакуумное насыщение или насыщение в кипящей воде).

8.3а.17 Удельная площадь поверхности определяется по методу БЭТ или сравнительным методом.

8.3а.18 Величины изменения микропористости и удельной площади поверхности являются показателями трансформации структуры материала. Возрастание данных показателей указывает на активизацию процессов образования и развития микротрещин, увеличение количества пор менее 0,1 мкм, участвующих в сорбционно-конденсационных процессах, увеличение коэффициента влажностного расширения и водоудерживающих свойств.

8.3а.19 Сопоставление профиля изменения влажностных характеристик материалов с профилем изменения микроструктурных характеристик позволяет выявить участки, где возрастание влаги определяется не только дополнительными источниками увлажнения, но также разницей в микроструктуре соседних материалов и нарушением гидравлического контакта между ними в результате образования микротрещин.

8.3а.20 Участки, где возрастание влажностных характеристик совпадает с трансформацией микроструктуры, следует оценивать как зоны повышенной уязвимости ко всем видам разрушений.

8.3а.21 Существенное влияние на строительные материалы, находящиеся в разной степени водонасыщения, оказывает изменение их состояния и свойств при промораживании. Оценку влияния периодического промораживания строительных материалов объекта культурного наследия выполняют в соответствии с ГОСТ 530. Повреждения кирпича и камня путем периодического промораживания в насыщенном водой состоянии оценивают в соответствии с ГОСТ 530 (пункт 5.2.7). В процессе испытаний оцениваются видимые признаки повреждений или разрушений: растрескивание, шелушение, выкрашивание, отколы (кроме отколов от известковых включений). Выполняется не менее 25; 35; 50; 75; 100; 200 или 300 циклов попеременного замораживания и оттаивания».

Подраздел 8.4 изложить в новой редакции:

#### **«8.4 Детальное инструментальное обследование воздушного режима**

8.4.1 Для фиксации параметров воздушного режима используются электронные регистраторы — логгеры, предполагающие накопительный характер сбора информации и предназначенные для долгосрочных исследований. Программа логгеров позволяет установить требуемую периодичность фиксации параметров температуры и относительной влажности воздуха. Оптимальным режимом является снятие данных один раз в три часа, т.е. восемь раз в сутки. При необходимости более детального исследования суточного цикла наиболее показательных периодов возможно увеличение частоты фиксации параметров.

8.4.2 При выборе местоположения логгеров внутри помещения следует по возможности ориентироваться на следующие критерии:

- оценка перепада параметров воздуха в плане нижней зоны;
- оценка перепадов параметров воздуха по высоте;
- интенсивность воздухообмена вблизи дверных проемов или иных уязвимых участков;
- наличие воздушных потоков в помещениях здания (их направленность и скорость);
- наличие зон (включая участки конструкций) с пониженными значениями температур.

Для корректности оценки режима работы систем отопления, вентиляции и кондиционирования логгеры следует устанавливать вблизи оконечных устройств систем (отопительных приборов, воздухоподаточных решеток и т.п.).

8.4.3 В культовых постройках, обладающих развитой вертикалью, следует по возможности размещать датчики в районе сводов и барабанов.

8.4.4 При размещении логгера на открытом воздухе с целью фиксации метеоданных необходимо, чтобы он был защищен от прямого попадания осадков и прямого ветрового задувания.

8.4.5 Для объектов, не имеющих систем регулирования влажности воздуха, целесообразно проводить сопоставление массовой доли влаги (удельной влажности) внутреннего и наружного воздуха для определения периодов увлажнения/высыхания конструкций. Данное сопоставление позволяет учесть вклад (положительный или отрицательный) конструкций в увлажнение внутреннего воздуха и тем самым определить направление миграции влаги в кладке в тот или иной период года.

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

8.4.7 При оценке результатов исследования микроклимата объектов, расположенных внутри помещения (музейные экспонаты), основными критериями служат данные по динамике изменения пара-

метров (суточные колебания температуры и относительной влажности воздуха) и условия поддержания их на заданном уровне.

8.4.8 Для памятника архитектуры, где объектом сохранения являются сами конструкции (в т.ч. 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. В таблице 1 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.

Т а б л и ц а 1 — Оптимальные сочетания температуры и влажности воздуха

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

».

Подраздел 8.5 исключить.

Библиография. Позиция [4]. Заменить ссылку: СП 22.13330.2011 на СП 22.13330.2016;

позиция [7]. Заменить ссылку: СП 47.13330.2012 на СП 47.13330.2016;

позиция [17]. Заменить ссылку: СП 20.13330.2011 на СП 20.13330.2016;

позиции [12], [14] изложить в новой редакции:

«[12] Свод правил СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*»;

«[14] Свод правил СП 64.13330.2017 Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80»;

позиция [20]. Заменить слова: «нового строительства» на «нового строительства или реконструкции».

(ИУС № 12 2019 г.)