ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56905— 2016

ПРОВЕДЕНИЕ ОБМЕРНЫХ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ НА ОБЪЕКТАХ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

Общие требования

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН ФГУП «Центральные научно-реставрационные проектные мастерские» (ФГУП ЦНРПМ) с участием АНО «Академический научно-технический центр Российской академии архитектуры и строительных наук» (АНО АНТЦ РААСН), ООО «Специализированная Компания «КРЕАЛ», ФГУП «Институт по реставрации памятников истории и культуры «Спецпроектреставрация», ОАО «Моспроект-2» им. М.В. Посохина

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 29 марта 2016 г. № 220-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Октябрь 2019 г.

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.gost.ru)

© Стандартинформ, оформление, 2016, 2019

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины и определения . . . 2
4 Общие положения . . . 4
4.1 Организации, выполняющие обмерные и инженерно-геодезические работы на объекте культурного наследия . . . 4
4.2 Методы, применяемые при обмерных и инженерно-геодезических работах . . . 4
4.3 Факторы, усложняющие проведение работ . . . 4
4.4 Техническое задание на проведение обмерных и инженерно-геодезических работ . . . 4
4.5 Программа работ . . . 5
4.6 Этапы выполнения работ . . . 6
4.7 Измерительное оборудование . . . 6
4.8 Система координат и высот . . . 6
4.9 Опорная геодезическая сеть . . . 7
4.10 Полевой контроль . . . 7
4.11 Отчетная документация . . . 7
5 Обмерная фиксация объектов культурного наследия . . . 7
5.1 Общие положения . . . 7
5.2 Виды обмерной фиксации объектов культурного наследия . . . 8
5.3 Схематический обмер . . . 8
5.4 Архитектурный обмер . . . 8
5.5 Архитектурно-археологический обмер . . . 9
5.6 Фотофиксация . . . 10
5.7 Эскизы, зарисовки, прориси, эстампажи . . . 11
5.8 Точность обмерных работ . . . 11
5.9 Методы измерений и оборудование . . . 11
5.10 Отчет об обмерной фиксации объекта культурного наследия . . . 14
6 Инженерно-геодезические работы . . . 17
6.1 Общие положения . . . 17
6.2 Топографическая, гидрографическая, подеревная съемки . . . 17
6.3 Геодезическая привязка элементов исследований объекта . . . 18
6.4 Геодезическое сопровождение работ по сохранению объектов культурного наследия . . . 18
6.5 Исполнительная документация . . . 19
Приложение А (обязательное) Требования к точности обмерных чертежей . . . 20
Приложение Б (справочное) Методы обмеров объектов культурного наследия . . . 21
Библиография . . . 23

Введение

Фиксация объекта культурного наследия (далее — фиксация) является основой для проведения натурных исследований исторического здания или сооружения.

Фиксация играет определяющую роль в процессе подготовки мероприятий по сохранению объекта культурного наследия и направлена на решение основных задач.

Фиксация дает максимально исчерпывающее представление о современном состоянии объекта культурного наследия на момент проведения исследования. В процессе реставрации неизбежно внесение изменений в объект культурного наследия, и его исторически сложившийся, ставший привычным облик оказывается в той или иной мере утраченным. Данные фиксации позволят впоследствии судить о сложившемся облике объекта культурного наследия на период начала исследований и в последующем — о внесенных изменениях на основании проектных предложений по сохранению объекта культурного наследия.

Фиксация конструкций и основания исторического здания в процессе технического обследования позволяет дать оценку степени технической сохранности памятника и прогноз планируемых мероприятий по его сохранению.

Материалы графической фиксации необходимы для разработки проекта реставрации и приспособления в качестве основы для научно-проектной документации, а также для определения физических размеров памятника при расчетах объемов и стоимости, необходимых работ по сохранению объекта культурного наследия.

Фиксация объекта культурного наследия в рамках комплексных научных исследований, в том числе следов переделок, проведенных зондажей, шурфов и раскрытий, является документальным основанием для проекта реставрации и приспособления, без которых невозможны его научная апробация и утверждение.

Фиксация объекта культурного наследия является самоценной, неотъемлемой и важной частью изучения объекта культурного наследия в процессе комплексных научных исследований. На этой стадии выявляют многие особенности его строительной истории, дающие основания для предварительных выводов и позволяющие целенаправленно вести дальнейшее исследование, в том числе: различия в архитектурно-конструктивном решении разных его частей, в строительной технике и материалах, несовпадения уровней и т. п.; проводят инвентаризацию, идентификацию и сравнительный анализ сохранившихся элементов архитектурно-декоративного убранства.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРОВЕДЕНИЕ ОБМЕРНЫХ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ НА ОБЪЕКТАХ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

Общие требования

Performance of measurement, engineering-geodetic works on objects of the cultural heritage. General requirements

Дата введения — 2016—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к проведению обмерных и инженерно-геодезических работ на объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации при фиксации их современного состояния.

В настоящем стандарте установлены требования к проведению следующих работ:

- обмерные работы на объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации для получения необходимого графического материала и геометрических данных для фиксации объекта и проведения проектных работ по его сохранению;

- инженерно-геодезические работы на объектах культурного наследия, выполняемые для подготовки геодезического и съемочного обоснования, съемки территории памятника, получения необходимых данных о территории памятника для проведения проектных работ;

- геодезическое сопровождение работ по сохранению объектов культурного наследия.

Настоящий стандарт предназначен для применения организациями и лицами, осуществляющими научно-исследовательские, изыскательские и проектные работы, направленные на обеспечение физической сохранности объектов культурного наследия, специалистами организаций, выполняющих функции заказчиков (застройщиков) при проведении работ на объектах культурного наследия, иными заказчиками, органами исполнительной власти и государственными учреждениями, уполномоченными на проведение государственной экспертизы проектной документации или действующими на основании регламентов в данной области, аккредитованными организациями на проведение негосударственной экспертизы проектной документации, органами государственного строительного надзора.

При составлении настоящего стандарта учтены требования законодательных актов Российской Федерации [1], [2] и [3].

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ Р 21.1101 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации

ГОСТ Р 55528 Состав и содержание научно-проектной документации по сохранению объектов культурного наследия. Памятники истории и культуры. Общие требования

СП 126.13330 СНиП 3.01.03—84 Геодезические работы в строительстве

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных документов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую

Издание официальное

версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего документа в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **геодезическая сеть опорная:** Геодезическая сеть заданного класса или разряда точности, создаваемая в процессе изысканий и служащая геодезической основой для обоснования проектной подготовки реставрации и приспособления, проведения обмерных работ, выполнения топографических съемок, аналитических определений положения точек местности и сооружений, для планировки местности, создания разбивочной основы для реставрации и приспособления, обеспечения других видов изысканий, а также выполнения стационарных геодезических работ и исследований.

3.2 **геодезическая планово-высотная основа:** Система определенным образом выбранных и закрепленных на местности точек, служащих опорными пунктами при инженерно-геодезических и обмерных работах.

Примечание — В зависимости от требований геодезическая основа может быть в государственной или условной системе координат и высот. В качестве опорных пунктов можно использовать пункты государственной и опорной геодезических сетей, точки (пункты) планово-высотной съемочной геодезической сети и фотограмметрического сгущения. Точность определения планово-высотного положения, плотность и условия закрепления пунктов геодезической основы должны удовлетворять требованиям производства выполняемых инженерно-геодезических и обмерных работ, стационарных наблюдений за опасными природными и техногенными процессами при проведении геодезического мониторинга.

3.3 **фиксация объекта культурного наследия:** Совокупность мероприятий, выполняемых на объекте культурного наследия с целью получения материалов, призванных обеспечить по возможности исчерпывающее представление о внешнем и техническом состоянии объекта на момент проведения исследований.

3.4 **обмерная фиксация объекта культурного наследия:** Вид фиксации объекта культурного наследия, включающий обмеры, фотографирование, словесное описание состояния объекта, зарисовки общего вида и деталей, составление схем цветового решения, необходимый как исходная подоснова для проектных чертежей, а также для определения физических размеров памятника при расчетах объемов и стоимости необходимых работ по исследованию и реставрации.

3.5 **обмер объекта культурного наследия:** Точное измерение всех элементов и конструктивных частей архитектурного сооружения или комплекса, определение фактических геометрических форм и размеров с последующей фиксацией на чертежах.

3.6 **схематический обмер:** Вид обмера, определяющий основные размеры и планировочную структуру объекта.

3.7 **архитектурный обмер:** Вид обмера, выполняемый для графического отражения общей схемы, а также фиксации архитектурных форм объекта культурного наследия.

Примечание — Архитектурный обмер — один из основных источников графической и геометрической информации для реставрации, приспособления и воссоздания объекта культурного наследия.

3.8 **архитектурно-археологический обмер:** Вид обмера, предполагающий исчерпывающую объемно-пространственную фиксацию объекта культурного наследия, учитывающую все отклонения от идеальной геометрической схемы.

3.9 **метод обмера:** Метод измерений и камеральной обработки форм, размеров и положения элементов объекта или его частей, предполагающий применение определенного измерительного оборудования, вычислительной и чертежной техники.

Примечание — При обмере можно использовать один или комбинацию нескольких методов в зависимости от состава создаваемой обмерной документации, масштаба, требуемой точности и детализации.

3.10 **координатная геодезия:** Методы геодезических измерений, позволяющие определить планово-высотное положение отдельных точек измеряемого объекта в принятой системе координат.

3.11 **фотограмметрический обмер:** Метод обмера, проводящийся с помощью применения специальной точной фотоаппаратуры для полевых работ и для камеральной обработки.

3.12 **лазерное сканирование:** Высокотехнологичный метод фиксации объекта культурного наследия для получения пространственных данных с высокой точностью и скоростью.

3.13

схема: Условное графическое изображение объекта, передающее суть его характера и структуру в общих чертах.

[ГОСТ Р 7.0.3–2006, п. 3.1.3.28]

3.14 **чертеж:** Проекционное изображение объекта в масштабе на определенном носителе с помощью графических образов и условных обозначений.

3.15 **обмерный чертеж:** Вид чертежной документации, фиксирующей результаты обмеров архитектурных сооружений, деталей пластического декора, параметров монументальной скульптуры, объектов декоративно-прикладного искусства.

3.16 **крок (крок-чертеж):** Схематическое изображение сооружения или его деталей без соблюдения масштаба для нанесения цифровых показателей обмеров и необходимых пояснений.

3.17 **чертеж плана, плафона:** Ортогональное графическое изображение разреза здания, рассеченного по горизонтали секущей плоскостью и называющееся при взгляде сверху вниз — план, а при взгляде снизу вверх — плафон.

3.18 **чертеж разреза:** Фронтальное ортогональное графическое изображение проекций разреза здания, спроецированное на плоскость чертежа, образуется вертикальным сечением, проведенным через наиболее характерные помещения здания.

Примечание — Служит для изображения конфигурации архитектурных и конструктивных деталей, объемов или внутренних пространств.

3.19 **чертеж интерьера:** Графическое изображение ортогональной проекции поверхности стен интерьеров помещений.

3.20 **чертеж фасада:** Фронтальное ортогональное графическое изображение проекций фасадов здания, спроецированное на плоскость чертежа.

3.21 **чертеж архитектурной детали:** Ортогональное графическое изображение проекций и сечений архитектурных деталей как элементов архитектурной пластики фасадов и интерьеров зданий.

Примечание — Правила изображения деталей аналогичны приемам графического вычерчивания планов, фасадов, разрезов.

3.22 **аксонометрический чертеж:** Графическое изображение объекта, выполненное в аксонометрии.

Примечание — Позволяет добиться большей наглядности, получить полное и емкое представление об объемных и пространственных характеристиках объекта.

3.23 **перспективный чертеж:** Графическое изображение объекта, выполненное в перспективе.

3.24 **ситуационный план:** Схематичный план, отображающий положение объекта в градостроительной, ландшафтно-планировочной системе региона, города, района с выявлением функциональных, композиционных и транспортных связей.

3.25 **план местности:** Чертеж в крупном масштабе, изображающий в условных знаках на плоскости небольшой участок земной поверхности, построенный без учета кривизны уровенной поверхности и сохраняющий постоянный масштаб в любой точке и по всем направлениям.

Примечание — Используемые масштабы планов — от 1:200 до 1:10 000.

3.26 **генеральный план:** Основной градостроительный документ, определяющий градостроительные требования к сохранению объектов историко-культурного наследия и особо охраняемых территорий.

Примечание — Генеральный план с дополнительными материалами (фрагменты плана, перспективы, макеты) помогает выразить идею композиции объекта и способствует ее реализации в процессе реставрации.

3.27 **геодезическое сопровождение работ по сохранению объектов культурного наследия:** Геодезические работы, выполняемые с целью обеспечения дополнительными планово-высотными данными об объекте культурного наследия, необходимость в которых появляется в процессе работ по

сохранению объекта, обеспечения разбивочными данными, геометрического исполнительного контроля производственных работ.

3.28 **триангуляция:** Разбивка любого сложного по конфигурации пространства на отдельные треугольники, у которых, при условии промера всех сторон, каждая точка может быть точно определена засечками из двух других углов.

4 Общие положения

4.1 Организации, выполняющие обмерные и инженерно-геодезические работы на объекте культурного наследия

4.1.1. Обмерные и инженерно-геодезические работы осуществляют специализированные организации, имеющие право на осуществление деятельности по сохранению объектов культурного наследия в соответствии с [1].

Примечание — По тексту настоящего стандарта являются тождественными понятию «объект культурного наследия» и «объект».

4.1.2 Организации, проводящие работы, должны располагать квалифицированными сотрудниками с опытом работы по проведению обмерных и инженерно-геодезических работ, аттестованными в установленном законодательством порядке.

4.1.3 Организации, проводящие работы, должны иметь соответствующее измерительное оборудование, сертифицированное и поверенное в установленном законодательством порядке.

4.2 Методы, применяемые при обмерных и инженерно-геодезических работах

4.2.1. Обмерные и инженерно-геодезические работы на объекте следует проводить преимущественно неразрушающими методами. Все необходимые вскрытия, зондирования, закрепления опорной геодезической сети и другие воздействия на конструкции объекта должны проводиться в строгом соответствии с программой работ, согласованной с заказчиком и генеральным проектировщиком.

4.3 Факторы, усложняющие проведение работ

4.3.1 При организации и ведении инженерно-геодезических и обмерных работ необходимо учитывать следующие усложняющие факторы:

- проведение работ на объектах, расположенных на осадочных, набухающих грунтах, над горными выработками, в подтапливаемых районах с карстовыми и оползневыми явлениями;
- выполнение работ в сейсмически опасных районах (от семи баллов);
- районные и климатические особенности;
- проведение полевых работ в зимний период на неотапливаемом объекте;
- выполнение камеральных работ в экспедиционных условиях;
- удаленность объекта от места базирования организации, проводящей обмерные и инженерно-геодезические работы;
- наличие на объекте специального режима;
- проведение работ в эксплуатируемом здании;
- проведение работ в помещениях с насыщенностью более 50 % площади оборудованием, мебелью, строительным мусором, затрудняющими производство обмерных работ;
- выполнение обмеров конструкций, усиленных по ранее разработанным проектам;
- выдача промежуточных отчетов.

4.4 Техническое задание на проведение обмерных и инженерно-геодезических работ

4.4.1 В случае проведения работ по фиксации объекта культурного наследия смежным подразделением или привлеченной организацией на основании подрядного или субподрядного договора составляют техническое здание. Техническое задание на проведение обмерных и инженерно-геодезических работ может быть выдано как на весь комплекс работ, так и на отдельные его этапы.

4.4.2 Состав технического задания должен содержать следующие сведения и данные:

- наименование объекта;
- вид работ по сохранению объекта культурного наследия;
- сведения о сроках выполнения работ;

- характеристику и уровни ответственности зданий и сооружений объекта, его частей, статуса;
- цели и виды обмерных и инженерно-геодезических работ;
- перечень нормативных документов, в соответствии с требованиями которых необходимо выполнять работы, включая территориальные и региональные нормы субъектов Российской Федерации;
- данные о местоположении и границах площадок и (или) трасс;
- сведения о ранее выполненных обмерных и инженерно-геодезических работах и исследованиях, данные о наблюдавшихся в районе объекта осложнениях (деформациях и аварийных ситуациях);
- дополнительные требования к производству отдельных видов обмерных и инженерно-геодезических работ, включая отраслевую специфику объекта;
- требования к точности, надежности, достоверности и обеспеченности необходимых данных и характеристик при обмерных и инженерно-геодезических работах;
- сведения о необходимости выполнения тех или иных измерений в процессе обмерных и инженерно-геодезических работ;
- требования к составу, срокам, порядку и форме отчета;
- наименование и местонахождение организации-заказчика, сведения об ответственном представителе (фамилия, имя, отчество, номер телефона, факсимильного аппарата, адрес электронной почты).

4.4.3 К техническому заданию могут прилагать, при их наличии, исходные графические и текстовые документы, необходимые для организации и проведения обмерных и инженерно-геодезических работ.

4.4.4 При выдаче технического задания заказчик должен передать исполнителю имеющиеся у него материалы и другую информацию о ранее выполненных обмерных и инженерно-геодезических работах на объекте.

4.5 Программа работ

4.5.1 Программа работ является внутренним документом исполнителя. Разработку программы работ выполняют на основании технического задания до начала производства работ. В ней детально определяют конкретные методы, оборудование, точность и порядок проведения обмерных и инженерно-геодезических работ. Программа работ должна соответствовать объемам и требованиям технического задания. При отсутствии требования заказчика о включении программы инженерно-геодезических работ в состав договора (контракта) допускается взамен программы составлять предписание на производство работ.

4.5.2 Состав программы работ определен соответствующими нормативными документами и включает следующие разделы:

- цели и задачи проводимых работ;
- краткое описание объекта, его конструктивные особенности;
- краткая характеристика природных и техногенных условий района, влияющих на организацию и производство работ;
- части объекта, на которых следует провести работы;
- состав выполняемых работ и получаемых отчетных материалов;
- требования к точности, наполнению и детализации отчетных материалов;
- обоснование выбранных методов измерений;
- обоснование применения нестандартизированных технологий (методов) производства работ;
- сведения о наличии ранее заложенных пунктов геодезического обоснования, его точности;
- мероприятия по обеспечению безопасных условий труда с учетом природных и техногенных условий и характера выполняемых работ;
- данные о применяемой системе координат и высот;
- описание мест закладки геодезических знаков, обоснование выбора типа знаков;
- контроль стабильности реперов геодезического обоснования;
- периодичность поверок приборов и оборудования, используемых для измерений;
- требования к организации и производству работ (состав, объем, методы, технология, последовательность, место и время производства отдельных видов работ);
- применяемые инструменты, программное обеспечение;
- порядок обработки результатов измерений;
- контроль и оценка качества выполненных измерений;
- перечень и состав отчетных материалов, сроки их представления.

4.5.3 В качестве приложения к программе работ прилагают:
- копию утвержденного технического задания;
- схемы проектируемых геодезических сетей;
- чертежи геодезических знаков и другую необходимую документацию;
- схему расположения и направление точек фотосъемки;
- календарный план проведения работ и выдачи отчетных материалов.

4.5.4 Предусмотренные в техническом задании по фиксации объекта культурного наследия требования к полноте, точности и качеству отчетных материалов могут быть уточнены исполнителем при составлении программы работ и в процессе выполнения работ по согласованию с заказчиком.

4.6 Этапы выполнения работ

4.6.1 Инженерно-геодезические работы, связанные с созданием опорной геодезической сети, съемкой элементов окружающего ландшафта, а также обмеры объекта рекомендуется выполнять до начала проведения проектных работ и обязательно дополнять в период проведения работ по сохранению объекта после устранения причин, препятствующих проведению работ на начальном этапе.

4.6.2 Инженерно-геодезические работы, связанные с разбивочными работами, инженерно-геодезическим сопровождением, составлением исполнительной документации, выполняют в процессе работ по сохранению объекта.

4.6.3 Обмерные и инженерно-геодезические работы включают следующие этапы:
- подготовительные работы — рекогносцировка, составление программы работ, развертывание работ, закладка и создание опорной геодезической сети;
- полевые работы — проведение измерений, сбор пространственных данных об объекте, мероприятия по полевому контролю;
- камеральные работы — обработка данных, создание отчетного графического материала, подготовка технического отчета к выпуску;
- выпуск отчета — оформление отчетного материала, запись на электронные носители, печать, тиражирование, переплетные работы.

4.6.4 Работы проводят последовательно — от подготовительных работ до выпуска отчетной документации.

4.6.5 На этапе камеральной обработки полевых данных допустимо проведение незначительного количества дополнительных полевых измерений для уточнения полученных материалов. Однако объем первоначально собранных полевых данных должен быть максимальным и достаточным для начала проведения проектных работ.

4.6.6 В отдельных случаях на этапах камеральной обработки и выпуска отчета допустима досрочная частичная передача отчетной документации заказчику, если это не повлияет на итоговое качество выполняемых работ.

4.7 Измерительное оборудование

4.7.1 При проведении обмерных и инженерно-геодезических работ применяют методы и оборудование соответствующего класса точности, позволяющие выполнить работы в объеме, с детализацией и точностью, определенными техническим заданием и нормативной документацией. Средства измерений (оборудование, инструменты), применяемые при осуществлении обмерных и геодезических работ, должны проходить государственный метрологический надзор в установленном законодательством порядке согласно [4].

4.7.2 Для повышения надежности и точности измерений, максимального устранения случайных влияний, ошибок измерителя и человеческого фактора, для сбора полевых данных рекомендуется использовать современное электронное измерительное оборудование.

4.8 Система координат и высот

4.8.1 При проведении обмерных и инженерно-геодезических работ используют систему координат и высот, определенную в техническом задании. Это могут быть как условная система, принятая для данного объекта, так и государственная система, принятая в данном регионе. При проведении работ предпочтительнее использовать абсолютную систему высот. Для определения взаимного планово-высотного положения отдельных частей объекта работы необходимо проводить в единой системе для всего объекта.

4.8.2 Система координат и высот, принятая на объекте, не может в дальнейшем произвольно меняться отдельными участниками работ по сохранению объекта культурного наследия. Все изменения должны вводиться централизованно, при согласовании с заказчиком и для всех подрядчиков одновременно.

4.8.3 Все дальнейшие обмерные и геодезические работы, проводимые различными подрядными организациями, должны быть выполнены только в принятой для данного объекта системе координат и высот.

4.9 Опорная геодезическая сеть

4.9.1 Независимо от состава обмерных и инженерно-геодезических работ в обязательном порядке рекомендуется проводить работы по созданию, развитию и закреплению рабочей опорной геодезической сети, на базе которой проводят измерения и которая позволяет выполнять все виды работ по сохранению объекта культурного наследия в единой системе координат и высот.

4.9.2 Требования к условиям размещения, типам реперов и геодезических опорных точек, методам проведения работ и точности определены требованиями технического задания и нормативной документации.

4.9.3 Местоположение реперов выбирают с учетом их максимальной сохранности и согласовывают с заказчиком. Для минимального внедрения знаков опорной геодезической сети в объект желательно по возможности выносить их за его границы. Если на объекте или в непосредственной близости от него уже присутствуют элементы опорной геодезической сети, соответствующие точности планируемых работ, необходимо включать их в создаваемую рабочую геодезическую сеть после обязательной проверки.

4.9.4 В случае проведения обмерных и инженерно-геодезических работ в комплексе рекомендуется создание единой опорной геодезической сети соответствующего класса точности, одновременно подходящей для обеспечения всех видов проводимых и обмерных, а также инженерно-геодезических работ.

4.9.5 Элементы закрепленной опорной геодезической сети передаются заказчику работ и пользователю объекта для ответственного долговременного хранения и должны быть максимально сохранены до окончания работ по сохранению объекта культурного наследия. В случае уничтожения отдельных элементов опорной геодезической сети необходимо оперативно провести их восстановление.

4.9.6 В случае фрагментарного дополнения опорной геодезической сети сторонними организациями результаты работ передают заказчику. В случае применения подрядчиками локальной системы координат и высот для отдельного фрагмента объекта, данные о локальной системе и ее привязках к реперам опорной геодезической сети передают заказчику.

4.10 Полевой контроль

4.10.1 В процессе выполнения полевых работ исполнителю необходимо проводить внутренние полевые контрольные мероприятия методами и оборудованием, соответствующими точности проводимых работ.

4.10.2 Заказчик вправе проводить самостоятельный полевой контроль с привлечением лицензированных организаций, имеющих специалистов по данному профилю работ и соответствующее оборудование.

4.11 Отчетная документация

4.11.1 Состав отчетной документации определен техническим заданием и требованиями действующих нормативных документов.

4.11.2 Для использования и хранения результатов обмерных и инженерно-геодезических работ в электронных архивах необходимо их выполнение как в бумажном, так и в электронном виде. Форматы и особенности компьютерных файлов отчетных материалов определены техническим заданием.

4.11.3 Программное обеспечение, используемое при проведении обмерных и инженерно-геодезических работ, не должно нарушать законодательство в области авторского права согласно [5, часть 4].

5 Обмерная фиксация объектов культурного наследия

5.1 Общие положения

5.1.1 Обмерная фиксация — один из основных источников графической и геометрической информации для реставрации или воссоздания объектов культурного наследия, являющихся произведениями

архитектуры. В атрибуции объектов культурного наследия, являющихся произведениями архитектуры, результаты обмерных работ — важный материал для анализа закономерностей формирования композиции и построения архитектурной формы объекта культурного наследия.

5.1.2 Обмерную фиксацию проводят с целью:

- получения исчерпывающего пространственного графического материала, фиксирующего состояние объекта в текущий момент и результаты его исследования в натуре;
- уточнения объемно-планировочного и конструктивного решения объекта;
- определения пространственного положения объекта и его частей;
- уточнения геометрических форм отдельных элементов;
- подготовки исходных графических материалов для проведения расчетных и проектных работ;
- использования в геоинформационных системах (ГИС) и базах данных объектов культурного наследия;
- определения перемещений и деформаций конструкций на протяжении строительной истории объекта культурного наследия;
- архитектурного мониторинга объекта.

5.1.3 Требования к проведению обмерной фиксации, их объему, насыщенности и точности определены техническим заданием и действующими нормативными требованиями к данным видам работ.

5.1.4 Обмерные работы рекомендуется проводить в процессе обследования объекта. В тех случаях, когда выполнить обмеры в полном объеме не представляется возможным по тем или иным причинам, их дополняют во время проведения работ по сохранению объекта, когда причины, препятствующие проведению обмеров, будут устранены.

5.2 Виды обмерной фиксации объектов культурного наследия

5.2.1 Фиксацию объектов культурного наследия при разработке проекта реставрации и приспособления производят обмерами разных видов, различающихся способами их выполнения. На основании проведенных в полевых условиях обмерных работ выполняют масштабные ортогональные чертежи основных проекций здания и его деталей. Данные материалы дополняют протокольно-документальной фотофиксацией и описанием текущего состояния объекта культурного наследия.

5.2.2 По мере надобности могут выполняться зарисовки общего вида и деталей, схемы цветового решения и т. п.

5.2.3 Обмерная фиксация, переведенная в графический вид, является наиболее корректной подосновой для дальнейших исследовательских и проектных работ, поскольку содержит информацию об объекте культурного наследия, давая исчерпывающее представление не только о его виде, но и обо всех его размерах. Обмерные чертежи служат подосновой для научно-исследовательских, изыскательских, проектных и производственных работ. В зависимости от целей обмерную фиксацию можно проводить с разной степенью точности.

5.2.4 Обмер объекта или его элементов, в зависимости от требуемой степени детализации и насыщения графических материалов, разделяют на следующие виды:

- схематический;
- архитектурный;
- архитектурно-археологический.

5.3 Схематический обмер

5.3.1 Схематический обмер является обзорным и служит для определения основных размеров и планировочной структуры объекта. Этот обмер выполняют при проведении предварительных исследований на объекте культурного наследия на ранней стадии разработки научно-проектной документации для составления общего представления об объекте и предварительного определения его объема.

5.3.2 При проведении схематических обмеров определяют:

- габаритные плановые и высотные размеры;
- размеры пролетов и шага несущих конструкций;
- размеры основных геометрических форм и сечений несущих конструкций.

5.4 Архитектурный обмер

5.4.1 Архитектурный обмер формирует представление о композиции сооружения, характере его декора, стилистических особенностях. Степень подробности определяет предусмотренный масштаб чертежей, но предполагается предельно тщательная передача всех деталей.

5.4.2 Архитектурный обмер незначительно упрощает формы исторического здания или сооружения, игнорируя возможные строительные погрешности. Все поверхности стен, кажущиеся плоскими, принимают при этом за истинные плоскости, линии, кажущиеся прямыми, — за истинные прямые, горизонтальные и вертикальные членения — за истинные горизонтали и вертикали.

5.4.3 Архитектурный обмер применяют в целях инженерно-технических исследований объекта, конструктивных расчетов различной сложности, вплоть до системы «здание — фундамент — основание», в том числе в 3D-постановке, а также фиксации совокупных дефектов в рамках мониторинга.

5.4.4 В целях реставрации архитектурный обмер применяют для фиксации памятников, объемно-пространственная композиция которых носит регулярный или симметричный характер с небольшим объемом изменений.

5.4.5 Архитектурный обмер в мелком масштабе (1:200) выполняют при паспортизации, проводимой соответствующими органами охраны объектов культурного наследия.

5.4.6 При проведении архитектурных обмеров определяют формы, размеры и высотные отметки конструкций с максимальной для принятого масштаба детализацией.

5.4.7 При проведении архитектурных обмеров в рамках инженерно-технических исследований объекта дополнительно определяют:

- фактические размеры расчетных сечений конструкций и их элементов;
- формы и размеры узлов стыковых сопряжений элементов и их опорных частей;
- наличие и местоположение стыков, мест изменения сечений.

5.4.8 При необходимости, при проведении архитектурных обмеров в техническое задание могут быть включены требования по определению вертикальности и соосности опорных конструкций, величины прогибов, изгибов, отклонений от вертикали, выпучивания, перекосов, смещений и сдвигов.

5.4.9 В рамках архитектурных обмеров по отдельному заданию могут выполняться работы, определяющие величину «вековых» перемещений и деформаций в их современном виде, обусловленных влиянием на объект различных нагрузок и износа конструкций с течением времени.

5.4.10 Во время проведения работ выполняют документально-протокольную фотофиксацию. Особое внимание следует уделить конструкциям объекта, обладающим сложными пространственными формами.

5.5 Архитектурно-археологический обмер

5.5.1 Архитектурно-археологический обмер представляет собой исследовательскую фиксацию объекта, подлежащего реставрации. Эти обмеры выполняют при натурных исследованиях объекта для получения наиболее полных материалов, характеризующих объем, конструкцию, наружное и внутреннее декоративное убранство, а также чертежей раскрытий и зондажей, проведенных на объекте.

5.5.2 Архитектурно-археологические обмеры дают исчерпывающую информацию об объекте, учитывающую все отклонения от идеальной геометрической схемы, какими бы причинами они ни были вызваны.

5.5.3 Производство архитектурно-археологических обмеров основано на использовании специально разработанной методики.

5.5.4 При архитектурно-археологическом обмере на чертеже отображают не только архитектурные формы сооружения, определяемые при архитектурных обмерах, но и другие его особенности: характер кладки, различные следы переделок, гнезда, штрабы, срубленные детали, границы закладок и перекладок. На чертежи наносят раскрытия, проведенные на объекте культурного наследия в целях его исследования. При этом не фиксируют или фиксируют упрощенно временные пристройки и другие добавления случайного характера. Каждую точку объекта культурного наследия фиксируют таким образом, чтобы можно было определить ее место в пространстве и нанести на нужную проекцию.

5.5.5 Архитектурно-археологические обмеры являются наиболее полными из обмерных работ, включают объемы архитектурных обмеров, дополнительно к которым в соответствии с заданием добавляют:

- 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 диаметры заклепок или болтов (в металлических конструкциях);
- места расположения и величины искривлений и коробления элементов, расстройства стыков и разрывов в поперечных сечениях элементов или трещин по их длине;
- места расположения и размеры участков биологического поражения древесины (в деревянных конструкциях);
- расположение, количество и класс арматуры; признаки и интенсивность коррозии арматуры и закладных деталей, а также состояние защитных слоев (в железобетонных конструкциях);
- графические и акварельные зарисовки, прориси, эстампажи;
- материалы художественной фотосъемки;
- замеры сюжетов композиций и орнаментов живописи, мозаики, изразцовых украшений.

5.5.6 Не следует четко разграничивать требования к архитектурным и архитектурно-археологически обмерам, т. к. подробность, тщательность и точность снятия обмеров определяют в зависимости от особенностей архитектуры обмеряемого объекта. Упрощение работ недопустимо.

5.6 Фотофиксация

5.6.1 Общие положения

5.6.1.1 Фотографическую фиксацию объекта культурного наследия и его деталей проводят как на стадии предварительного ознакомления с объектом, так и на всех последующих стадиях его исследования и реставрации. Основное преимущество фотографии при фиксации объекта — ее строгая документальность.

5.6.1.2 Натурную фотофиксацию выполняют цифровыми фотокамерами. В особых случаях допустимо выполнять фотофиксацию на пленку и фотопластины с последующим сканированием фотоматериалов в электронный вид.

5.6.1.3 В зависимости от проводимых обмерных работ выполняют документально-протокольную и художественную фотофиксацию или их комбинацию.

5.6.2 Документально-протокольная фотофиксация

5.6.2.1 Документально-протокольная фотофиксация, сопутствующая реставрации, наряду с графическими материалами преследует цели фиксации состояния объекта в процессе научно-исследовательских, изыскательских, проектных и производственных работ, фиксации разрушений и различных аварийных случаев с объектом. Фотофиксация объекта при выполнении обмерных работ является вспомогательным материалом, позволяющим получить максимально полное представление об объекте, его внешнем виде, интерьере, деталях, а также о его связях с окружением.

5.6.2.2 Документально-протокольную фотофиксацию выполняют в соответствии с утвержденной в программе работ схемой фотофиксации.

5.6.2.3 Фотофиксацию следует проводить таким образом, чтобы архитектурная форма не искажалась ракурсами и охватывала общие виды объекта, его фасады и фрагменты, внутренние виды и архитектурные, декоративные и конструктивные детали, старые части здания и остатки его декоративной обработки, которые сохранились на чердаках, в подвалах, а также те места, где заметны переделки, искажения и разрушения. В процессе фотофиксации фиксируют произведения искусства, связанные с объектом.

5.6.2.4 В тех случаях, когда не ставится специальная задача передачи объема, предпочтительнее фронтальная съемка, близкая ортогональному изображению.

5.6.2.5 Объект, предназначенный для фотофиксации, должен быть определенным образом подготовлен: удалены мусор, посторонние предметы. Присутствующий при съемке персонал не должен попадать в кадр, если при документально-протокольной фотофиксации не фиксируется рабочий процесс. Для возможности масштабирования изображения выставляют масштабную рейку с четкими делениями на дециметры и сантиметры.

5.6.2.6 Все фотографии, включаемые в отчет, должны быть четкими, не засвеченными и не затемненными. Все детали на фотографиях должны хорошо просматриваться. От фотографий требуется максимальная резкость прорисовки деталей.

5.6.2.7 Реставрационные работы целесообразно сопровождать фотовидеофиксацией.

5.6.3 Отчетные фотоматериалы

5.6.3.1 Фотоматериалы должны быть представлены в печатном виде независимо от носителя фотофиксации.

5.6.3.2 Все снимки аннотируют с указанием места, объекта, фрагмента или элемента объекта культурного наследия, времени съемки. Результаты фотофиксации оформляют схемой фотофиксации с нанесенными точками съемки и направлением фотофиксации.

5.6.3.3 Представление фотографий, отпечатанных с пленок и наклеенных на лист бумаги, не допускается.

5.6.3.4 Форматы файлов цифровой версии фотографий оговариваются в техническом задании. В качестве исходных для дальнейшего хранения в архивах применяют форматы RAW, TIFF с максимальным полученным разрешением и размером. В качестве рабочих форматов файлов применяют JPEG, TIFF с разрешением не ниже 300 dpi и максимальным полученным размером. Конвертация файлов в другие форматы и с другим качеством допустима в соответствии с требованиями заказчика или смежных организаций.

5.6.3.5 В рамках фотофиксации объекта возможно выполнение фоторазверток и фоточертежей — фотоизображений элементов экстерьеров или интерьеров объекта, полученных путем монтажа трансформированных снимков.

5.6.4 Художественная фотофиксация

5.6.4.1 Художественную фотофиксацию выполняют с целью получения снимков, определяющих художественное представление об объекте как о произведении искусства, а также выявляющих художественные особенности его архитектурного облика и образные характеристики. Съемку можно выполнять с самых разных точек при использовании эффектов освещения в любое время суток и наличия возможности применения в художественных изданиях, использования в качестве экспонатов на выставках и в музеях.

5.7 Эскизы, зарисовки, прориси, эстампажи

5.7.1 Эскизы и зарисовки объекта при архитектурно-археологических обмерах выполняют в отдельных случаях при наличии на объекте снаружи или внутри полихромных украшений (покраска, изразцы, живопись, мозаика, раскрашенная скульптура и т. п.). Зарисовки могут охватывать общий вид объекта в целом или ограничиваться его частями. Графические зарисовки проводят в тех местах, где фотография не может дать достаточно четкое изображение необходимого элемента детали, раскрытия и пр.

5.7.2 Для фиксации росписей, фресок, мозаик и т. п. может быть использован способ снятия с них калек — прорисей, т. е. контурных изображений, на которые затем наносят соответствующие оригиналу цвета. На прорисях обозначают положение данного фрагмента на общих обмерах, а на общем листе — его расположение. При снятии прорисей важно не повредить штукатурку и красочный слой, для чего рисунок наносят кистью. Подобным образом делают и эстампажи.

5.7.3 Объемы зарисовок и других возможных видов дополнительной фиксации обычно не регламентируют. Способы проведения зарисовок оставляют на усмотрение исполнителя.

5.8 Точность обмерных работ

5.8.1 Обмеры являются основополагающим исходным материалом для проведения проектных работ и определяют качество проекта.

5.8.2 Требования, предъявляемые к точности обмерных работ, различны и установлены в зависимости от многих факторов, в т. ч.:

- от цели обмеров;
- архитектурно-исторической ценности объекта;
- технического состояния объекта;
- концепции дальнейшего приспособления и др.

5.8.3 Предельные погрешности обмерных чертежей в зависимости от масштабов приведены в приложении А.

5.8.4 Предельная погрешность проведения обмерных работ относится к точкам проведения замеров. Количество и расположение точек замеров определяет исполнитель в зависимости от требований к обмерным работам, обусловленным состоянием исторической конструктивной схемы объекта культурного наследия.

5.9 Методы измерений и оборудование

5.9.1 Основные положения

5.9.1.1 При проведении обмерных работ применяют методы и оборудование, позволяющие выполнить работы с точностью, детализацией и насыщением, определенными техническим заданием.

5.9.1.2 В качестве методов измерений используют следующие методы или их комбинации:

- традиционный (ручной) метод;
- геодезический метод;
- фотограмметрический метод;
- метод лазерного сканирования;
- прочие методы, позволяющие выполнить требования технического задания и нормативной документации.

5.9.2 Производство архитектурно-археологического обмера традиционным (ручным) методом

5.9.2.1 Обмерные чертежи объектов культурного наследия выполняют в масштабе 1:50 (основные проекции). Этим определяется принятая точность обмера — до 0,5 см, что дает в масштабе чертежа 0,1 мм — предельно мелкую, ощутимую на глаз величину. Для особо тонких и тщательно выполненных деталей, если их вычерчивают в крупном масштабе, обмер производят с точностью до 1 мм.

5.9.2.2 Обмеры выполняют при помощи рулеток (желательно стальных) и складных метров. Промеры, производящиеся вдоль одной линии, ведут «нарастающим итогом» от одной точки, так как при сложении отдельных частных промеров могут нарастать ошибки.

5.9.2.3 Архитектурную форму объекта культурного наследия при архитектурно-археологическом обмере заранее принимают как нерегулярную. Для фиксации на ортогональных чертежах элементы архитектурной формы привязывают к надежно выверенным прямым (натянутый шнур), вертикалям (отвес) и горизонталям (отбитая на объекте культурного наследия «нулевая линия»). Обмер начинают с отбивки нулевой линии по всему периметру, по всем этажам или ярусам здания отдельно. Все нулевые линии связывают между собой, а по возможности привязывают к ближайшему реперу. Отбивается нулевая линия при помощи водяного уровня (две стеклянные трубки, соединенные резиновым шлангом), а при больших размерах здания — нивелиром. Отбивка нулевой линии позволяет получить горизонтальный срез здания, его план, который может быть обмерен сравнительно простыми средствами.

5.9.2.4 Основу обмера планов составляет триангуляция.

Примечание — Схема обмера плана методом триангуляции приведена в приложении Б на рисунке Б.1.

5.9.2.5 Построение будет наиболее точным, если засечки пересекутся под углом, близким 90°, что необходимо учитывать при выборе системы обмера. Для помещений сложной конфигурации, имеющих внутренние столбы или загроможденных, обмер от одного базиса невозможен, и необходимо для разных его частей выбирать разные базисы, следя за тем, чтобы все они были надежно связаны между собой. Для замера плана целой группы помещений, а также его увязки с внешним абрисом объекта необходимо воспользоваться вспомогательной системой причалок.

Примечание — Схема обмера плана с причалками приведена в приложении Б на рисунке Б.2.

5.9.2.6 Правильность графического изображения плана зависит от тщательно увязанных между собой отдельных шнуров причалок. К причалкам привязывают либо все основные точки объекта, либо базисные точки, от которых производится обычная триангуляция.

5.9.2.7 При промере кривизны отдельных стен помимо триангуляции может быть применен метод перпендикуляров.

5.9.2.8 При обмере планов сложной конфигурации, а также при наличии разобщенных помещений, плохо связанных между собой, рекомендуется заменять устройство причалок проложением теодолитного хода с привязкой к нему основных точек плана системой полярных координат.

Примечание — Схема обмера плана с применением теодолита приведена в приложении Б на рисунке Б.3.

5.9.2.9 Следует учесть, что при небольших размерах, которые обычно имеют обмеряемые памятники, достаточна точность обмера углов до половины минуты, что значительно упрощает работу с теодолитом. Выполнять такие чертежи можно и путем расчета координат, и используя точные геодезические транспортиры. Для точного наложения друг на друга планов отдельных ярусов все планы должны быть связаны между собой системой отвесов, которые рекомендуется привязывать к причалкам или к другим выверенным точкам.

5.9.2.10 Обмер вертикальных проекций выполняют привязкой к зафиксированным на плане точкам и к нулевой линии всех остальных элементов. Порядок проведения привязки следующий:

- все горизонтальные членения привязывают как на углах здания, так и в ряде промежуточных точек к нулевой линии прямыми промерами по вертикали;

- вертикальные членения привязывают к отвесам, что позволяет установить не только их наклон, но и возможную кривизну.

5.9.2.11 При фиксации отдельных элементов и частей, а также архитектурных деталей сочетают обмер от нулевой линии и от отвесов для горизонтальных или вертикальных элементов и триангуляцию для элементов криволинейных.

Примечание — Схема обмера арки от двух точек приведена в приложении Б на рисунке Б.4.

5.9.2.12 Большое значение при обмерах, связанных с работами по сохранению объектов культурного наследия, имеет точность снятия шаблонов, по которым впоследствии могут воспроизводить утраченные элементы декора.

Примечание — Места снятия шаблонов следует каждый раз отмечать, так как профилировка в разных частях объекта может довольно сильно варьироваться, что особенно часто наблюдается у сооружений допетровского времени.

5.9.2.13 Качество обмера зависит от тщательности выполнения черновых зарисовок — кроки. Кроки должны выполняться на плотной чертежной бумаге с возможно точной передачей пропорций и всех особенностей изображаемых частей объекта культурного наследия. При больших размерах объекта культурного наследия рисуют общие схемы его проекций и отдельно — более крупные фрагменты, на которых фиксируют различные части объекта со всеми подробностями и записывают размеры. Каждый лист кроки подписывают с точным обозначением объекта, отдельно изображенного элемента, даты и фамилий исполнителей.

Примечание — Кроки являются основным документом полевой стадии работ и подлежат хранению в научно-техническом архиве организации.

5.9.2.14 При необходимости результаты полевых работ переводят в электронный вид с помощью графических программ автоматизированного проектирования. Обмерные чертежи выполняют на листах чертежной бумаги или на специальной бумаге для плоттеров. На чертежах проставляют все основные размеры в той системе, в какой они были обмерены. Помимо необходимых надписей каждый лист обязательно должен иметь масштабную линейку.

5.9.3 Геодезические методы

5.9.3.1 При проведении обмера геодезическими методами используют геодезические приборы: теодолиты, тахеометры, нивелиры, GPS-системы, позволяющие координировать отдельные точки объекта, необходимые для построения чертежей, в единой системе координат, принятой для всего объекта.

5.9.4 Фотограмметрический метод

5.9.4.1 Фотограмметрический метод обмера по сравнению с обмером, выполненным традиционным («ручным») способом, имеет ряд преимуществ:

- материалы полевых работ (фотографии, полученные фотограмметрической камерой) обладают строгой объективностью;

- полевые работы занимают меньше времени и не требуют установки лесов.

5.9.4.2 К недостаткам фотограмметрического обмера относится ограничение условиями съемки.

5.9.4.3 Ортофотоплан выполняется методом фотограмметрического обмера и является ортогональной проекцией объекта на плоскости. По геометрическим свойствам ортофотоплан значительно превосходит чертеж по информативности.

5.9.5 Метод лазерного сканирования

5.9.5.1 Лазерные сканирующие системы применяют для сбора данных о геометрии объекта культурного наследия. Результатом работы лазерного сканера является облако точек (набор точек с трехмерными координатами). Высокая скорость работы лазерного сканера позволяет проводить комплексную съемку объекта культурного наследия, получая наиболее полную и достоверную информацию о геометрии объекта на конкретный момент времени.

5.9.5.2 Реалистичную цветную трехмерную дискретную модель объекта культурного наследия получают путем совмещения данных лазерного сканирования и цифровой фотограмметрической съемки.

5.9.5.3 Для задач фиксации текущего состояния объекта культурного наследия (сохранения облика и геометрии) на конкретный момент времени сохраняется трехмерная точечная модель и/или цветные ортофотопланы в формате SPO.

5.9.5.4 К недостаткам метода лазерного сканирования относятся:

- ограничения условиями фотосъемки;
- температура окружающей среды;
- отражательная способность материалов сканируемых поверхностей.

5.9.5.5 Лазерное сканирование позволяет выполнять обмеры объекта в электронном трехмерном виде. При заказе таких работ необходимо учитывать возможность заказчика и смежных организаций использовать трехмерную модель данного электронного формата на своем программном обеспечении.

5.9.5.6 В качестве оборудования необходимо использовать приборы и средства измерений, соответствующие требованиям технического задания и нормативным документам к точности, выбранным методам проведения работ.

Примечание — При обмерах могут использоваться металлические и лазерные рулетки, мерные ленты, дальномеры, нивелиры, теодолиты, тахеометры, фототеодолиты, калиброванные фотоаппараты, лазерные сканеры, GPS-приемники и прочие инструменты, отвечающие требованиям к проводимым работам.

5.10 Отчет об обмерной фиксации объекта культурного наследия

5.10.1 Основные положения

5.10.1.1 Состав отчетной документации определен техническим заданием. Отчетная документация состоит из текстовой части, графической части и приложений.

5.10.1.2 В текстовую часть отчетной документации входят сведения:

- о задачах проведенных работ;
- местоположении объекта;
- характере объекта;
- видах, объемах и методах работ, сроках их проведения;
- исполнителях работ — информация о государственной регистрации организации и наименование зарегистрировавшего ее органа, наличии лицензии или разрешений на соответствующие виды работ, перечень исполнителей;
- соответствии результатов проведенных работ указанным в договоре (контракте);
- расчетах по оценки точности проведенных работ;
- полноте и качестве выполненных работ, их соответствии требованиям технического задания и программы инженерных изысканий, требованиям нормативных документов.

5.10.1.3 В графическую часть отчетной документации входят следующие материалы, выполненные по результатам обмеров:

- чертежи планов;
- чертежи разрезов;
- чертежи фасадов;
- чертежи интерьеров;
- чертежи деталей архитектурных элементов, шаблонов;
- чертежи отдельных конструкций;
- эскизы, зарисовки, фотоматериалы, собранные в процессе выполнения работ.

5.10.2 Планы этажей

5.10.2.1 Планы этажей составляют на различных уровнях в количестве, необходимом для полного представления о форме и размерах объекта. Необходимый объем данных для нанесения на чертежи планов определен техническим заданием и требованиями нормативных документов к составу и содержанию научно-проектной документации. Чертежи планов составляют:

- по подвалу;
- этажам;
- антресолям;
- чердачным помещениям;
- верхним уровням «второго света»;
- кровле;
- башням, барабанам культовых сооружений.

5.10.2.2 В разноуровневых зданиях и сооружениях определение помещений, попадающих на один поэтажный план, проводят при выполнении полевых работ. При наличии архивных документов, содержащих план с раскладкой помещений по уровню, рекомендуется сохранять ранее использованную раскладку уровней.

5.10.2.3 Планы этажей составляют по уровню нулевой линии, располагаемой на высоте от пола, удобной для проведения обмеров и захватывающей характерные сечения оконных проемов (1—1,5 м от пола).

5.10.2.4 При архитектурных и архитектурно-археологических обмерах внешние стены объекта обмеряют внутри и снаружи, каждую нишу, оконный и стенной проем замеряют в отдельности.

5.10.2.5 При большом объеме графической информации допускается выполнение нескольких чертежей одного плана с разным наполнением.

5.10.2.6 Если объект является комплексом, состоящим из отдельных частей, то на чертежах должны быть нанесены элементы привязки чертежа к планово-высотной системе комплекса.

5.10.3 Разрезы

5.10.3.1 Разрезы объекта составляют по характерным направлениям, позволяющим максимально полно представить объемно-планировочное и конструктивное решение, внутреннее убранство объекта.

5.10.3.2 Количество, направления разрезов, виды, объем данных, необходимые для нанесения на чертежи, определены техническим заданием. На чертеж наносят все конструкции, попавшие на линию разреза. Разрезы могут быть как в виде сечения (абриса) по линии разреза, так и с заполнением его интерьерами, расположенными за линией разреза.

5.10.3.3 При выполнении разрезов, объединяющих несколько отдельных элементов комплекса зданий, между ними наносят линию рельефа и информацию, взятую с топографического плана. Разрезы строят с учетом их взаимного высотного расположения в системе высот объекта.

5.10.3.4 На разрезы желательно наносить данные обследований фундаментов и результатов инженерно-геологических изысканий.

5.10.4 Фасады

5.10.4.1 Обмеры фасадов объекта культурного наследия выполняют со всех сторон. Обмеряемые фасады, объемы данных, которые необходимо нанести на чертежи, определены техническим заданием.

5.10.4.2 При обмере фасадов здания, имеющих круглую или ломаную форму, необходимо построение развертки фасада.

5.10.4.3 При наличии на фасадах фрагментов, загораживаемых конструктивными элементами и имеющих значимую информацию, такие фрагменты приводят на дополнительных чертежах.

5.10.4.4 При обмере фасадов, объединяющих несколько отдельных элементов комплекса зданий, между ними наносят линию рельефа и размещают информацию, взятую с топографического плана. Обмеры фасадов выполняют с учетом их взаимного высотного расположения в системе высот комплекса зданий.

5.10.4.5 В случае ломаной конфигурации здания или сооружения допустимо совмещение чертежей фасадов и разрезов, если линия разреза проходит по плоскости примыкающего фасада.

5.10.4.6 В зависимости от поставленной задачи, требований к чертежам фасадов, обмеры проводят с различной степенью детализации декора. Степень детализации декора определена техническим заданием.

5.10.4.7 Требования к построениям чертежей фасадов применимы и к построению интерьеров объекта.

5.10.4.8 Чертежи деталей выполняют в количестве, полностью охватывающем все архитектурные элементы объекта, ордера, карнизы, белокаменную или деревянную резьбу, лепнину, майоликовый декор.

5.10.4.9 Обмеры скульптур и скульптурных групп следует рассматривать как обмеры деталей объекта. При обмерах выполняются виды с разных сторон, характерные сечения скульптуры. Наиболее оптимальными для этого являются методы фотограмметрии и лазерного сканирования.

5.10.4.10 При необходимости проведения дополнительных обмеров, не предусмотренных документацией, основанием для таких работ служат требования технического задания. Методы проведения, оборудование, программное обеспечение для их выполнения подбирает исполнитель в соответствии с требуемой точностью, наполнением и детализацией отчетных материалов.

5.10.5 Оформление чертежей

5.10.5.1 Оформление чертежей рекомендуется проводить в соответствии с нормами ГОСТ Р 55528 и ГОСТ Р 21.1101 применительно к научно-проектной документации для проведения работ по сохранению объектов культурного наследия, если они не противоречат интересам сохранения объекта культурного наследия.

5.10.5.2 Форматы листов с чертежами должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 21.1101.

5.10.5.3 Дополнительно каждый лист обмерного чертежа должен содержать:

- наименование объекта, дату создания, местонахождение, данные об авторе объекта, если он известен;

- название изображенной части объекта;
- таблицу условных знаков;
- стороны света для планов;
- линейный метрический масштаб.

5.10.5.4 На чертежах планов, разрезов, фасадов размеры проставляют в метрах с точностью, определяемой масштабом печати чертежа.

5.10.5.5 Величину текста и оформления чертежа выполняют в соответствии с масштабом печати чертежа.

5.10.5.6 Если чертеж не умещается в пределах одного стандартного листа, его выполняют или распечатывают на отдельных листах. Линия разрыва должна проходить максимально перпендикулярно линейным элементам и не должна резать условные знаки и текстовую информацию. Если в отношении текста и условных знаков это затруднительно, то производится их смещение выносками. Места разрывов указывают на всех листах чертежа. Маркировка разрыва должна позволять точно состыковывать листы чертежа между собой.

5.10.5.7 В зависимости от требований заказчика листы графического материала передают:
- в переплетенном виде;
- тубусах;
- папках.

5.10.5.8 Чертежи выполняют в следующих масштабах:
- планы, разрезы, фасады зданий и сооружений — 1:50 (допускается 1:100);
- интерьеры, отдельные фрагменты фасадов — 1:20;
- узлы и детали — от 1:10 до натуральной величины, в зависимости от сложности;
- шаблоны — 1:1.

5.10.5.9 При большой сложности и насыщенности декора допустимо увеличение масштаба, дающее возможность тонкой и точной прорисовки деталей. При больших размерах чертежей обмеряемого объекта с простым архитектурным решением допустимо уменьшение масштаба чертежа, если это не повлияет на его читаемость.

5.10.5.10 Профили карнизов и других архитектурных обломов выполняют в натуральную величину, как шаблоны.

5.10.6 Трехмерные построения

5.10.6.1 Обмерные работы для последующих трехмерных построений объекта или его частей (объемные обмеры) проводят при необходимости более полно представить его геометрические и планово-высотные параметры и особенности. Трехмерные построения выполняют:
- при объемной фиксации объекта, его частей и особенностей, которые невозможно достаточно полно описать при плоскостных построениях;
- проведении расчетов и вычислений, построении расчетных моделей, требующих объемного подхода;
- необходимости дальнейшего воссоздания отдельных частей и конструкций;
- более детальном анализе объемно-планировочных решений;
- анализе геометрических параметров объекта в целях мониторинга;
- объемной визуализации объекта, его макетировании.

5.10.6.2 Необходимость выполнения трехмерных построений на объекте культурного наследия определена техническим заданием.

5.10.6.3 Отличием обмерных работ для трехмерных построений от плоскостных является более полный сбор полевых материалов. Полевых материалов должно быть достаточно для построения трехмерных моделей с заданными характеристиками.

5.10.6.4 Трехмерные построения могут быть:
- каркасными;
- оболочными;
- твердотельными.

5.10.6.5 Каркасные построения выполняют с помощью простых объемных тел, созданных на основе обмерных данных. Каркасные модели имеют наименьшую точность. При обмерах для каркасных построений применяют все методы, позволяющие собрать необходимые исходные данные.

5.10.6.6 Оболочные построения более точны, состоят из оболочек поверхностей и имеют внутреннюю пустоту. При обмерах предпочтительным методом является лазерное сканирование или комбинация лазерного сканирования с другими методами измерений.

5.10.6.7 Твердотельные построения отличаются от оболочных заполнением внутренней пустоты и созданием тел отдельных элементов объекта. В некоторых программах таким телам можно присваивать индивидуальные характеристики. Твердотельные построения более сложны, чем оболочные, так как требуют тщательной стыковки отдельных тел модели. Методы обмеров для твердотельных построений аналогичны методам обмеров для оболочных построений. Так как при стыковке отдельных тел определять их границу обмерами не всегда удается, необходимо использовать материалы других видов изысканий.

5.10.6.8 Отдельным видом твердотельных построений является точная геометрическая копия объекта (клон), в которой выделены и закреплены в виде отдельных элементов все части объекта, включая конструкции в его теле, выявленные с помощью неразрушающих измерений и обследований. При создании такой копии выполняют обмерные работы с максимальной точностью, а при построениях максимально используют материалы всего комплекса исследований объекта.

5.10.6.9 При трехмерном построении объекта планы территории представляют в трехмерном виде с содержанием информации о грунтовом основании сооружения.

5.10.6.10 В качестве отчетной документации передают файлы трехмерных построений и их распечатки на бумаге в виде аксонометрических или перспективных проекций видов и разрезов.

5.10.7 Приложения к отчету по обмерным работам

В качестве приложений к отчету по обмерным работам прилагают:

- схемы опорно-геодезических сетей, расположения опорных реперов и съемочных точек;
- таблицы и данные с вычислениями параметров опорно-геодезических сетей, анализ их точности;
- техническое задание;
- лицензии;
- метрологические сертификаты на применяемые инструменты и оборудование.

5.10.8 Экземпляр всех полученных материалов обмерных работ, как полевых, так и камеральных, остается в фондах исполнителя на постоянное хранение.

5.10.9 При сканировании бумажных чертежей для хранения в электронных архивах необходимо проводить коррекцию сканированных изображений от растяжения и оптического искажения (калибровка сканирующего оборудования, программная корректировка сканированного изображения по результатам полевого контроля).

6 Инженерно-геодезические работы

6.1 Общие положения

6.1.1 К инженерно-геодезическим работам, проводимым на объекте культурного наследия, относятся:

- топографическая съемка;
- гидрографическая съемка;
- подеревная съемка — координирование ценных элементов ландшафтной растительности;
- геодезическая привязка элементов исследования объекта;
- геодезическое сопровождение работ по сохранению объектов культурного наследия;
- исполнительные съемки.

6.1.2 Виды инженерно-геодезических работ, проводимых на объекте, применяемое оборудование, требования к методам, технологии и точности работ, составу и объему отчетной документации определены техническим заданием.

6.2 Топографическая, гидрографическая, подеревная съемки

6.2.1 Топографическую съемку территории объекта и окружающего ландшафта выполняют для получения материалов о ландшафтном окружении, существующих инженерных объектах и коммуникациях в целях сохранения исторических объектов ландшафта, анализа влияния особенностей окружающего ландшафта на объект.

6.2.2 Гидрографическую съемку выполняют с целью сохранения исторических элементов гидрографии объекта, анализа их влияния на объект. Гидрографические работы проводятся в качестве дополнения к топографической съемке.

6.2.3 Подеревную съемку выполняют в качестве дополнения к топографической съемке для дальнейшего составления дендрологического плана, учета и сохранения ценных элементов ландшафтной растительности.

6.2.4 Регистрацию производства топографических работ выполняют в установленном порядке соответствующими органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации или органами местного самоуправления (если это право им делегировано) с привлечением, при необходимости, организаций, осуществляющих территориальные функции в области инженерных изысканий. Регистрацию производства топографических работ оформляет заказчик или — по его поручению — исполнитель работ с оплатой соответствующих услуг.

6.3 Геодезическая привязка элементов исследований объекта

6.3.1 Геодезическую привязку элементов исследований объекта (зондажи, шурфы, скважины, точки взятия проб и замеров) выполняют в рамках исследований объекта для фиксации их положения.

6.3.2 Привязку элементов исследований геодезическими методами выполняют в следующих случаях:

- отсутствует возможность привязать точки исследований к элементам объекта простым способом с помощью рулетки;
- необходимо выполнить привязку с достаточно высокой точностью.

6.3.3 В связи со сложностью геометрических форм большинства объектов и большим разнообразием местоположения точек исследований наиболее полные данные о положении точки исследования дает метод координирования.

6.3.4 Результаты привязки наносят на обмерные материалы или топографический план.

6.4 Геодезическое сопровождение работ по сохранению объектов культурного наследия

6.4.1 Геодезическое сопровождение работ по сохранению объектов культурного наследия включает геодезические работы, обеспечивающие подрядчика дополнительными планово-высотными данными об объекте, разбивочными данными.

6.4.2 Объем работ, оборудование и методы измерений, требования к точности, состав и объем отчетной документации по геодезическому сопровождению регламентированы проектными решениями и текущей необходимостью получения тех или иных данных для бесперебойного обеспечения производственных работ в соответствии с СП 126.13330.

6.4.3 Геодезическое сопровождение работ по сохранению объектов культурного наследия и подготовку исполнительной документации выполняет подрядная организация или привлекаемая специализированная организация, имеющая штат соответствующих специалистов и надлежащее оборудование.

6.4.4 Заказчик имеет право самостоятельно либо с привлечением сторонней специализированной организации, имеющей соответствующее оборудование и квалифицированных специалистов, проводить проверки результатов любых геодезических работ и исполнительной документации, выполненных в период проведения работ по сохранению объектов культурного наследия.

6.4.5 При проведении в процессе инженерно-геодезических работ дополнительных видов измерений, не предусмотренных нормативной документацией, методы проведения, оборудование, программное обеспечение определяет исполнитель в соответствии с условиями технического задания, требуемой точности, наполнения и детализации отчетных материалов.

6.4.6 При геодезическом сопровождении в качестве элементов опорного геодезического обоснования рекомендуется использовать пункты и точки, заложенные ранее при проведении инженерно-геодезических изысканий и обмерных работ и переданные балансодержателю объекта на хранение, а также элементы разбивочной системы.

6.4.7 Геодезическое сопровождение подразумевает дополнительное развитие геодезического обоснования в целях проведения работ по сохранению объекта культурного наследия, установку необходимых дополнительных реперов и опорных точек, их привязку к существующей опорной геодезической сети.

6.4.8 При геодезическом сопровождении принимают меры по сохранению элементов геодезического обоснования и разбивочных элементов от уничтожения вследствие выполнения работ по сохранению объектов культурного наследия.

6.4.9 При геодезическом сопровождении в случае необходимости выполняют разбивочные работы. Объемы разбивочных работ определяют на основании разбивочного чертежа, в составе выпускаемой проектной документации. В качестве разбивочных элементов могут выступать оси и опорные точки, границы реставрируемых элементов, закрепленные точки геодезического обоснования. При

разбивочных работах применяют геодезические методы и инструменты. Разбивочные элементы закрепляют на объекте и передают на ответственное хранение подрядной организации.

6.5 Исполнительная документация

6.5.1 После выполнения отдельных этапов работ по сохранению объектов культурного наследия их результаты фиксируют в исполнительной документации.

6.5.2 Состав, объем, оборудование и методы измерений, требования к точности исполнительной документации регламентированы техническим заданием в соответствии с СП 126.13330.

6.5.3 При выполнении исполнительной документации в качестве планово-высотной системы необходимо использовать систему, принятую при геодезическом сопровождении работ по сохранению объектов культурного наследия.

6.5.4 В качестве элементов опорного геодезического обоснования необходимо использовать геодезические пункты и точки, элементы разбивочной системы, применяемые при работах по сохранению объектов культурного наследия.

Приложение А
(обязательное)

Требования к точности обмерных чертежей

Таблица А.1 — Требования к точности обмерных чертежей

Масштаб чертежа	Вид чертежей	Предельная погрешность, мм
1:1—1:20	Чертежи деталей, шаблонов, прорисей	1—2
1:50	Чертежи планов, разрезов, фасадов	2—5
1:100	Чертежи планов, разрезов, фасадов	10—20
1:200	Обзорные чертежи планов, разрезов, фасадов	30—50
1:500	Схемы	200—300

Приложение Б
(справочное)

Методы обмеров объектов культурного наследия

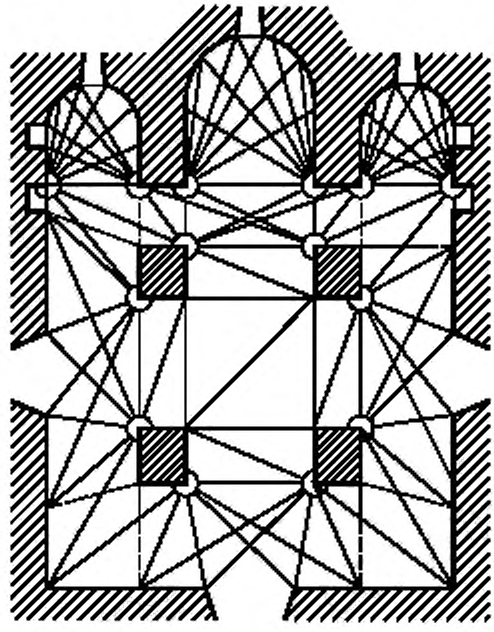


Рисунок Б.1 — Схема обмера плана методом триангуляции

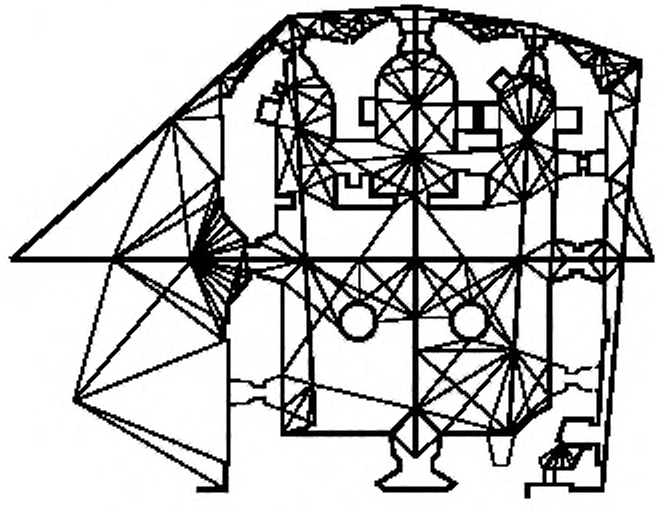


Рисунок Б.2 — Схема обмера плана с причалками

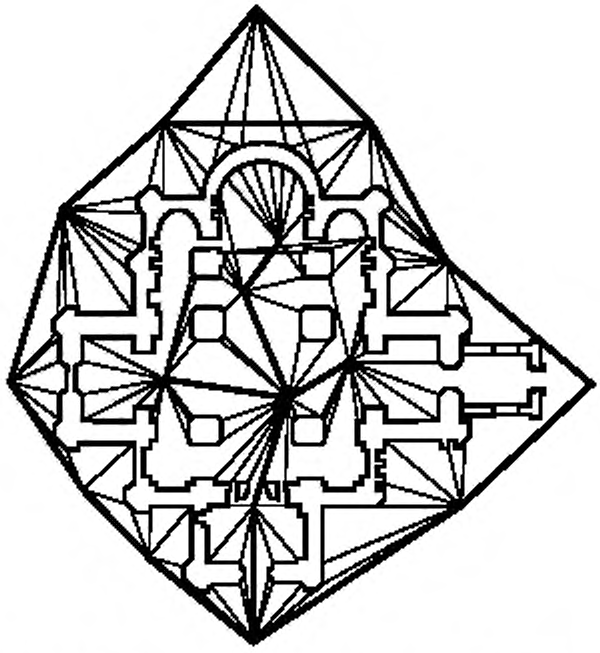


Рисунок Б.3 — Схема обмера плана с применением теодолита

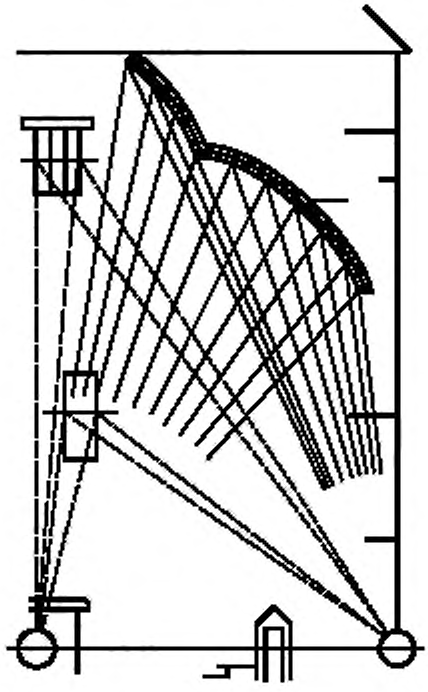


Рисунок Б.4 — Схема обмера арки от двух точек

Библиография

[1] Федеральный закон от 26 июня 2002 г. № 73-ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации», с изменениями и дополнениями

[2] Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ, с изменениями и дополнениями

[3] Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», с изменениями и дополнениями

[4] Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений», с изменениями и дополнениями

[5] Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая) от 18 декабря 2006 г. № 230-ФЗ, с изменениями и дополнениями

УДК 351.853:006.354 ОКС 97.195

Ключевые слова: обмеры, схематические обмеры, архитектурные обмеры, архитектурно-археологические обмеры, фиксация объекта культурного наследия, инженерно-геодезические работы, разбивочные работы, топографическая съемка

Редактор *Е.И. Мосур*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.М. Поляченко*
Компьютерная верстка *Г.В. Струковой*

Сдано в набор 10.10.2019. Подписано в печать 25.11.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,75.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru stinfo.ru

gost.e-ecolog.ru