ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70073— 2022

Дороги автомобильные общего пользования

МОСТЫ И ТРУБЫ ДОРОЖНЫЕ

Методы определения геометрических и физических параметров

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Мастерская Мостов» (ООО «Мастерская Мостов»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 418 «Дорожное хозяйство»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 2 августа 2022 г. № 717-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ДЕЙСТВУЕТ ВЗАМЕН ПНСТ 310—2018

*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 (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2022

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, определения и сокращения 6
4 Общие требования 7
4.1 Общие положения 7
4.2 Требования к методам измерения геометрических и физических параметров 8
5 Основные конструктивные элементы мостовых сооружений, дорожных (водопропусных) труб и их контролируемые параметры 9
6 Контролируемые геометрические параметры изделий и конструкций 11
6.1 Геодезический и инструментальный контроль 11
6.2 Методы измерения линейных величин геометрических параметров 12
6.3 Методы измерения угловых величин геометрических параметров 12
6.4 Методы измерения линейных величин превышений между точками, отклонений точек конструкций 13
6.5 Методы измерения линейных величин отклонения от вертикальности конструкций и элементов 13
6.6 Методы измерения величины отклонений геометрического параметра от заданного уклона в вертикальном сечении, от прямолинейности, плоскостности поверхностей, заданной формы профиля или поверхности 13
6.7 Методы выполнения геодезических работ с помощью применения глобальной навигационной спутниковой системы 14
6.8 Измеряемые конкретизируемые геометрические параметры 14
7 Контролируемые физические параметры материалов 15
7.1 Методы измерения физических параметров 15
7.2 Измеряемые физические параметры материалов основных конструкций и их соединений 17
8 Обработка и оформление результатов измерений 18
9 Контроль точности измерений 19
10 Требования безопасности 19
Приложение А (рекомендуемое) Введение поправок при отклонении условий измерений от нормальных 20
Приложение Б (справочное) Измеряемые геометрические параметры 21
Приложение В (справочное) Измеряемые физические параметры 32
Библиография 40

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дороги автомобильные общего пользования

МОСТЫ И ТРУБЫ ДОРОЖНЫЕ

Методы определения геометрических и физических параметров

Automobile roads of general use. Road bridges and culverts.
Methods for determination of geometric and physical parameters

Дата введения — 2022—09—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на мосты (мостовые сооружения) и дорожные (водопропускные) трубы, расположенные на автомобильных дорогах общего пользования (далее — автомобильные дороги) и устанавливает методы измерения геометрических и физических параметров мостовых сооружений и дорожных (водопропускных) труб, которые применяются при осуществлении строительного контроля в соответствии с ГОСТ Р 58442, ГОСТ Р 70072, при строительстве, реконструкции и приемке в эксплуатацию в соответствии с ГОСТ 32731, ГОСТ 32755 и ГОСТ 32756, а также при капитальном ремонте и ремонте в соответствии с ГОСТ Р 59200.

1.2 Требования настоящего стандарта распространяются на мостовые сооружения и дорожные (водопропускные) трубы, предназначенные для эксплуатации в любых климатических условиях и в районах с расчетной сейсмичностью до 9 баллов включительно.

1.3 Настоящий стандарт не распространяется на правила проектирования и технологию устройства мостовых сооружений и дорожных (водопропускных) труб.

1.4 Настоящий стандарт не распространяется на мостовые сооружения при проектировании дорог промышленных, строительных, лесных и иных производственных предприятий, а также временных автомобильных дорог различного назначения (сооружаемых на срок службы менее пяти лет) и автозимников.

1.5 Требования стандарта не противоречат положениям статьи 5 [1] при оценке соответствия мостовых сооружений и дорожных (водопропускных) труб, расположенных на автомобильных дорогах, при осуществлении строительного контроля.

1.6 При проведении приемочных обследований и испытаний следует руководствоваться ГОСТ Р 59617 и ГОСТ Р 59618.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 8.050 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия выполнения линейных и угловых измерений

ГОСТ 8.051 Государственная система обеспечения единства измерений. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм

ГОСТ 8.417 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин

ГОСТ 9.402 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию

Издание официальное

ГОСТ 12.4.011 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация

ГОСТ 25.503 Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний металлов. Метод испытания на сжатие

ГОСТ 25.504 Расчеты и испытания на прочность. Методы расчета характеристик сопротивления усталости

ГОСТ 25.506 Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний металлов. Определение характеристик трещиностойкости (вязкости разрушения) при статическом нагружении

ГОСТ 166 (ИСО 3599—76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 2405 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия

ГОСТ 3242 Соединения сварные. Методы контроля качества

ГОСТ 4919.1 Реактивы и особо чистые вещества. Методы приготовления растворов индикаторов

ГОСТ 5180 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик

ГОСТ 5686 Грунты. Методы полевых испытаний сваями

ГОСТ 5781 Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия

ГОСТ 7348 Проволока из углеродистой стали для армирования предварительно напряженных железобетонных конструкций. Технические условия

ГОСТ 7473 Смеси бетонные. Технические условия

ГОСТ 7502 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 7512 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод

ГОСТ 8829 Изделия строительные железобетонные и бетонные заводского изготовления. Методы испытаний нагружением. Правила оценки прочности, жесткости и трещиностойкости

ГОСТ 9550 Пластмассы. Методы определения модуля упругости при растяжении, сжатии и изгибе

ГОСТ 10180 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам

ГОСТ 10181 Смеси бетонные. Методы испытаний

ГОСТ 10528 Нивелиры. Общие технические условия

ГОСТ 10529 Теодолиты. Общие технические условия

ГОСТ 11262 (ISO 527-2:2012) Пластмассы. Метод испытания на растяжение

ГОСТ 12004 Сталь арматурная. Методы испытания на растяжение

ГОСТ 12503 Сталь. Методы ультразвукового контроля. Общие требования

ГОСТ 12730.0 Бетоны. Общие требования к методам определения плотности, влажности, водопоглощения, пористости и водонепроницаемости

ГОСТ 12730.1 Бетоны. Методы определения плотности

ГОСТ 12730.2 Бетоны. Метод определения влажности

ГОСТ 12730.3 Бетоны. Метод определения водопоглощения

ГОСТ 12730.4 Бетоны. Методы определения показателей пористости

ГОСТ 12730.5 Бетоны. Методы определения водонепроницаемости

ГОСТ 15140 Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии

ГОСТ 16504 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 16920 Термометры и преобразователи температуры манометрические. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 17624 Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности

ГОСТ 17625 Конструкции и изделия железобетонные. Радиационный метод определения толщины защитного слоя бетона, размеров и расположения арматуры

ГОСТ 18105 Бетоны. Правила контроля и оценки прочности

ГОСТ 19223 Светодальномеры геодезические. Общие технические условия

ГОСТ 19912 Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием

ГОСТ 20276.1 Грунты. Метод испытания штампом

ГОСТ 20276.2 Грунты. Метод испытания радиальным прессиометром

ГОСТ 20276.3 Грунты. Метод испытания горячим штампом мерзлых грунтов

ГОСТ 20276.4 Грунты. Метод среза целиков грунта

ГОСТ 20276.5 Грунты. Метод вращательного среза

ГОСТ 20276.6 Грунты. Метод испытания лопастным прессиометром

ГОСТ 20276.7 Грунты. Метод испытания прессиометром с секторным приложением нагрузки

ГОСТ 21718 Материалы строительные. Диэлькометрический метод измерения влажности

ГОСТ 22362 Конструкции железобетонные. Методы измерения силы натяжения арматуры

ГОСТ 22690 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля

ГОСТ 22733 Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности

ГОСТ 22904 Конструкции железобетонные. Магнитный метод определения толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры

ГОСТ 23480 Контроль неразрушающий. Методы радиоволнового вида. Общие требования

ГОСТ 25315 Контроль неразрушающий электрический. Термины и определения

ГОСТ 26007 Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний металлов. Методы испытания на релаксацию напряжений

ГОСТ 26633 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия

ГОСТ 28574 Защита от коррозии в строительстве. Конструкции бетонные и железобетонные. Методы испытаний адгезии защитных покрытий

ГОСТ 30296 Аппаратура общего назначения для определения основных параметров вибрационных процессов. Общие технические требования

ГОСТ 30416 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения

ГОСТ 31108 Цементы общестроительные. Технические условия

ГОСТ 31581 Лазерная безопасность. Общие требования безопасности при разработке и эксплуатации лазерных изделий

ГОСТ 32731 Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению строительного контроля

ГОСТ 32755—2014 Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению приемки в эксплуатацию выполненных работ

ГОСТ 32756 Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению промежуточной приемки выполненных работ

ГОСТ 32868 Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению инженерно-геологических изысканий

ГОСТ 32871—2014 Дороги автомобильные общего пользования. Трубы дорожные водопропускные. Технические требования

ГОСТ 32947 Дороги автомобильные общего пользования. Опоры стационарного электрического освещения. Технические требования

ГОСТ 32957 Дороги автомобильные общего пользования. Экраны акустические. Технические требования

ГОСТ 33146—2014 Дороги автомобильные общего пользования. Трубы дорожные водопропускные. Методы контроля

ГОСТ 33530 (ISO 6789:2003) Инструмент монтажный для нормированной затяжки резьбовых соединений. Ключи моментные. Общие технические условия

ГОСТ 34028 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия

ГОСТ Р 12.0.010 Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков

ГОСТ Р 51774 Тахеометры электронные. Общие технические условия

ГОСТ Р 51872—2019 Документация исполнительная геодезическая. Правила выполнения

ГОСТ Р 52289 Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств

ГОСТ Р 52804 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Методы испытаний

ГОСТ Р 52889 Контроль неразрушающий. Акустический метод контроля усилия затяжки резьбовых соединений. Общие требования

ГОСТ Р 53188.1 Государственная система обеспечения единства измерений. Шумомеры. Часть 1. Технические требования

ГОСТ Р 53606—2009 Глобальная навигационная спутниковая система. Методы и технологии выполнения геодезических и землеустроительных работ. Метрологическое обеспечение. Основные положения

ГОСТ Р 53611 Глобальная навигационная спутниковая система. Методы и технологии выполнения геодезических и землеустроительных работ. Общие технические требования

ГОСТ Р 53772 Канаты стальные арматурные семипроволочные стабилизированные. Технические условия

ГОСТ Р 55614 Контроль неразрушающий. Толщиномеры ультразвуковые. Общие технические требования

ГОСТ Р 55724 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые

ГОСТ Р 55809 Контроль неразрушающий. Дефектоскопы ультразвуковые. Методы измерений основных параметров

ГОСТ Р 56511 Контроль неразрушающий. Методы теплового вида. Общие требования

ГОСТ Р 56512 Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод. Типовые технологические процессы

ГОСТ Р 56542 Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов

ГОСТ Р 56756 (ИСО 11357-6:2008) Пластмассы. Дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК). Часть 6. Определение времени окислительной индукции (изотермическое ВОИ) и температуры окислительной индукции (динамическая ТОИ)

ГОСТ Р 56925 Дороги автомобильные и аэродромы. Методы измерения неровностей оснований и покрытий

ГОСТ Р 57370 Глобальная навигационная спутниковая система. Геодезическая навигационная аппаратура потребителей. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ Р 57921 Композиты полимерные. Методы испытаний. Общие требования

ГОСТ Р 58078 (EN 10244-2:2009) Проволока стальная и изделия из нее. Покрытия из цветных металлов на стальной проволоке. Покрытия из цинка и цинковых сплавов

ГОСТ Р 58349 Дороги автомобильные общего пользования. Дорожная одежда. Методы измерения толщины слоев дорожной одежды

ГОСТ Р 58386 Канаты защищенные в оболочке для предварительно напряженных конструкций. Технические условия

ГОСТ Р 58397 Дороги автомобильные общего пользования. Правила производства работ. Оценка соответствия

ГОСТ Р 58442 Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению строительного контроля заказчика и подрядчика

ГОСТ Р 58513 Отвесы стальные строительные. Технические условия

ГОСТ Р 58767 Растворы строительные. Методы испытаний по контрольным образцам

ГОСТ Р 58938 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Основные положения

ГОСТ Р 58941—2020 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Общие положения

ГОСТ Р 58942 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Технологические допуски

ГОСТ Р 58945—2020 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений

ГОСТ Р 59180 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы полимерные для устройства гидроизоляции плиты проезжей части мостового сооружения. Методы испытаний

ГОСТ Р 59200 Дороги автомобильные общего пользования. Мосты и трубы. Капитальный ремонт, ремонт и содержание. Технические правила

ГОСТ Р 59617 Дороги автомобильные общего пользования. Мостовые сооружения. Правила обследования фундаментов опор

ГОСТ Р 59618—2021 Дороги автомобильные общего пользования. Мостовые сооружения. Правила обследований и методы испытаний

ГОСТ Р 59622—2021 Дороги автомобильные общего пользования. Мостовые сооружения. Проектирование железобетонных элементов

ГОСТ Р 59864.2 Дороги автомобильные общего пользования. Земляное полотно. Методы измерения геометрических параметров

ГОСТ Р 70072—2022 Дороги автомобильные общего пользования. Мосты и трубы дорожные. Технические требования

ГОСТ Р ИСО 3452-1 Контроль неразрушающий. Проникающий контроль. Часть 1. Основные требования

ГОСТ Р ИСО 5725-1 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения

ГОСТ Р ИСО 8501-1 Подготовка стальной поверхности перед нанесением лакокрасочных материалов и относящихся к ним продуктов. Визуальная оценка чистоты поверхности. Часть 1. Степень окисления и степени подготовки непокрытой стальной поверхности и стальной поверхности после полного удаления прежних покрытий

ГОСТ Р ИСО 15549 Контроль неразрушающий. Контроль вихретоковый. Основные положения

ГОСТ Р ИСО 17123-1 Государственная система обеспечения единства измерений. Оптика и оптические приборы. Методики полевых испытаний геодезических и топографических приборов. Часть 1. Теория

ГОСТ Р ИСО 17123-2 Государственная система обеспечения единства измерений. Оптика и оптические приборы. Методики полевых испытаний геодезических и топографических приборов. Часть 2. Нивелиры

ГОСТ Р ИСО 17123-3 Государственная система обеспечения единства измерений. Оптика и оптические приборы. Методики полевых испытаний геодезических и топографических приборов. Часть 3. Теодолиты

ГОСТ Р ИСО 17123-4 Государственная система обеспечения единства измерений. Оптика и оптические приборы. Методики полевых испытаний геодезических и топографических приборов. Часть 4. Светодальномеры (приборы EDM)

ГОСТ Р ИСО 17123-5 Государственная система обеспечения единства измерений. Оптика и оптические приборы. Методики полевых испытаний геодезических и топографических приборов. Часть 5. Электронные тахеометры

ГОСТ Р ИСО 17123-6 Государственная система обеспечения единства измерений. Оптика и оптические приборы. Методики полевых испытаний геодезических и топографических приборов. Часть 6. Вращающиеся лазеры

ГОСТ Р ИСО 17123-7 Государственная система обеспечения единства измерений. Оптика и оптические приборы. Методики полевых испытаний геодезических и топографических приборов. Часть 7. Оптические приборы для установки по отвесу

ГОСТ Р ИСО 17123-8 Государственная система обеспечения единства измерений. Оптика и оптические приборы. Методики полевых испытаний геодезических и топографических приборов. Часть 8. Полевые испытания GNSS-аппаратуры в режиме «Кинематика в реальном времени» (RTK)

ОК 016 Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов (ОКПДТР)

СП 24.13330.2011 «СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты»

СП 28.13330.2017 «СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии»

СП 35.13330.2011 «СНиП 2.05.03-84* Мосты и трубы»

СП 46.13330.2012 «СНиП 3.06.04-91 Мосты и трубы»

СП 126.13330.2017 «СНиП 3.01.03-84 Геодезические работы в строительстве»

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил) 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 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 стандарта 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. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **геодезические методы измерений:** Методы измерений, выполняемые геодезическими средствами измерений на строящемся объекте, направленные на определение условных координат или их отклонений от установленных контрольных точек, отражающих положение строительной конструкции, строительного элемента или их частей, вертикальных и горизонтальных осей сооружения в пространстве или на земле относительно положения, заданного проектом.

3.1.2

геометрический параметр: Линейная или угловая величина.

Примечание — Величина — свойство материального объекта или явления, общее в качественном отношении для многих объектов или явлений, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них.

[ГОСТ Р 58938—2020, пункт 3.1.3]

3.1.3 **допуск:** Абсолютное значение разности предельных значений геометрического параметра.

3.1.4

дорожная (водопропускная) труба: Инженерное сооружение, укладываемое в теле насыпи автомобильной дороги для пропуска водного потока.

[Адаптировано из ГОСТ 32871—2014, пункт 3.1]

3.1.5 **измерение:** Совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины.

3.1.6

калибровка средств измерений: Совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений.

[ГОСТ 8.879—2014, пункт 2.1]

3.1.7 **класс точности** (в строительстве): Совокупность значений технологических допусков, зависящих от номинальных значений геометрических параметров.

3.1.8 **комбинированный метод измерений:** Метод измерений, содержащий в себе измерения с помощью геодезических методов и методов непосредственной оценки.

3.1.9 **метод непосредственной оценки:** Метод измерений, при котором значение величины определяют непосредственно по показывающему средству измерений.

3.1.10

мостовое сооружение: Инженерное сооружение, состоящее из опор и пролетных строений, предназначенное для пропуска через препятствие разных видов транспортных средств, пешеходов, водотоков, селей и коммуникаций различного назначения (мосты, путепроводы, пешеходные мосты, виадуки, эстакады, акведуки, селедуки); часто подменяется термином «мост».

[ГОСТ 33384—2015, пункт 3.7]

3.1.11

поверка средств измерений (поверка): Совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений установленным для них обязательным, в том числе метрологическим, требованиям.

[ГОСТ 8.973—2019, пункт 3.1]

3.1.12 **результат измерений:** Значение величины, полученное путем измерения.

3.1.13 **съемочная точка:** Точка, с которой выполняют съемку данного участка местности.

3.1.14 **техническая документация:** Совокупность конструкторских и технологических документов, содержащих данные, необходимые для строительства, реконструкции, капитального ремонта или ремонта, контроля и приемки в эксплуатацию.

3.1.15 **технологический допуск:** Допуск геометрического параметра, устанавливающий точность выполнения соответствующего технологического процесса или операции.

3.1.16 **физический параметр:** Физическая величина, наилучшим образом отражающая качество изделий или процессов.

3.1.17 **эксплуатационные обустройства;** ЭО: Обустройства для проведения работ по контролю технического состояния сооружения, в том числе при обследовании, и работ по содержанию (ремонту), а также предназначенные для обеспечения надежности, безопасности движения, норм противопожарного состояния и охраны труда.

Примечание — К ЭО мостовых сооружений на автомобильных дорогах общего пользования относят: смотровые приспособления, лестницы по откосам конусов и насыпей (не предназначенные для регулярного пешеходного движения), освещение (в том числе эксплуатационное), архитектурную подсветку, заземление, акустические экраны, ограждение контактной сети, устройства для прокладки коммуникаций, обустройства запретных зон, судоходную сигнализацию, противопожарные средства, системы непрерывного мониторинга технического состояния.

3.2 В настоящем стандарте использованы следующие сокращения:

ГНСС — глобальная навигационная спутниковая система;

ГРО — геодезическая разбивочная основа;

МИ — методы измерений;

ППГР — проект производства геодезических работ;

ППР — проект производства работ;

СМР — строительно-монтажные работы.

4 Общие требования

4.1 Общие положения

4.1.1 Измерения следует проводить только в местах или на конструкциях, подлежащих инструментальному контролю в соответствии с требованиями технической документации.

4.1.2 К измерениям, проводимым в соответствии с приведенными в настоящем стандарте методиками, допускается в установленном порядке персонал, отвечающий требованиям по квалификации, в возрасте не моложе 18 лет, прошедший периодическое медицинское освидетельствование.

Персонал обязан пройти первичный, периодический инструктажи по охране труда и инструктаж на новом рабочем месте.

Специалисты, ответственные за выполнение измерений геометрических и физических параметров при контроле качества СМР, должны соблюдать требования аттестованных МИ и эксплуатационной документации на используемые средства измерений.

Примечание — К выполнению измерений и/или обработке их результатов допускаются лица, имеющие квалификацию, отвечающую требованиям ОКПДТР ОК 016, по роду выполняемых функций, включающих измерения при контроле качества СМР.

4.1.3 При подготовке и проведении измерений должен быть обеспечен свободный доступ к объекту измерения и возможность размещения средств измерения. Места измерений, при необходимости, должны быть очищены, размечены или замаркированы. В зависимости от времени года на поверхности измеряемого объекта не должно быть снежного покрова, обледенения, пыли и грязи.

4.1.4 Все измерения геометрических параметров, если другое не установлено в нормативных документах и технической документации на объект измерения, следует проводить при нормальных условиях согласно ГОСТ 8.050.

При выполнении измерений в условиях, отличающихся от нормальных согласно ГОСТ 8.050, требуется введение поправок к измеряемым геометрическим параметрам. Положения по введению поправок относительно условий измерения приведены в приложении А.

Примечание — Определение условий проведения измерений выполняют перед началом проведения работ, но не реже одного раза в 4 ч.

4.1.5 Для определения значений геометрических и физических параметров применяют средства измерений, прошедшие в установленном порядке поверку или калибровку в соответствии с положениями [2], а также испытательное оборудование, прошедшее аттестацию.

4.1.6 По отношению к методам измерений, средствам испытаний, измерений и контроля, применяемым при контроле технического состояния строительных объектов, заранее планируют и своевременно выполняют мероприятия по метрологическому обеспечению, предусмотренные действующими законами и другими нормативными документами по вопросам технического регулирования, обеспечения единства измерений и т. п., с учетом назначения объектов. Подготовку средства измерений осуществляют в соответствии с инструкцией по их эксплуатации.

4.1.7 При измерении геометрических параметров мостов и дорожных (водопропускных) труб необходимы следующие средства измерений и вспомогательные устройства:

- рейка геодезическая по ГОСТ 10528;
- нивелир по ГОСТ 10528;
- теодолит по ГОСТ 10528;
- тахеометр по ГОСТ Р 51774;
- рейка дорожная универсальная по ГОСТ Р 56925;
- геодезическая навигационная аппаратура по ГОСТ Р 57370;
- веха с отражателем по ГОСТ Р 51774;
- рулетка измерительная по ГОСТ 7502;
- линейка по ГОСТ 427;
- дальномеры лазерные (рулетки) по ГОСТ 31581;
- уровни лазерные по ГОСТ 31581;
- светодальномеры по ГОСТ 19223;
- отвес с мерником по ГОСТ Р 58513;
- штангенциркули по ГОСТ 166;
- толщиномеры ультразвуковые, электромагнитные по ГОСТ Р 55614;
- прочие приборы и оборудование, прошедшие в установленном порядке поверку и/или аттестацию.

Примечания

1 Рулетки измерительные по ГОСТ 7502 должны иметь класс точности 2,0.

2 Иные средства измерения геометрических параметров должны иметь класс точности не ниже 1,0.

4.1.8 При измерении физических параметров мостовых сооружений и дорожных (водопропускных) труб необходимы следующие средства измерений и вспомогательные устройства:

- измерители прочности бетона по ГОСТ 22690;
- приборы для ультразвукового контроля бетона по ГОСТ 17624;
- измерители влажности бетона по ГОСТ 21718;
- измерители толщины защитного слоя бетона по ГОСТ 22904;
- измерители напряжений в арматуре по ГОСТ 22362;
- измерители адгезии по ГОСТ 28574;
- виброанализаторы по ГОСТ 30296;
- дефектоскопы по ГОСТ Р 55809;
- шумомеры по ГОСТ Р 53188.1;
- ключи динамометрические по ГОСТ 33530;
- термометры по ГОСТ 16920;
- манометр по ГОСТ 2405;
- прочие приборы и оборудование, прошедшие в установленном порядке поверку и/или аттестацию.

4.2 Требования к методам измерения геометрических и физических параметров

4.2.1 Основные положения и требования к точности, характеристикам точности и обеспечения точности геометрических параметров на основе применения средств и методов измерений, необходимых для обеспечения безопасности строящихся мостовых сооружений и дорожных (водопропускных) труб, установлены в ГОСТ Р 58941, ГОСТ Р 58942, ГОСТ Р 58945. Точность геометрических параметров следует устанавливать посредством характеристик точности в соответствии с ГОСТ Р 58938. Предпочтительными характеристиками являются предельные отклонения относительно номинального значения параметра.

4.2.2 Предельные отклонения измеряемых параметров устанавливает разработчик проекта в технической документации на сооружение. Предельные отклонения, к которым не установлены требования технической документации на сооружение, следует принимать по ГОСТ Р 58942.

4.2.3 На основе результатов операционного контроля точности геометрических и физических параметров строительных конструкций, элементов, строящихся транспортных сооружений следует осуществлять регулирование технологических процессов и операций для поддержания установленных проектом значений величины геометрических параметров в пределах, принятых в ППР отклонений контролируемого геометрического или физического параметра.

4.2.4 Геометрические и физические параметры мостовых сооружений и труб дорожных (водопропускных) представляют линейными и угловыми размерами, а также значениями параметров, единицы измерений которых установлены [3] и ГОСТ 8.417.

4.2.5 Выбор средств, методов измерений, применяемых для измерения геометрических параметров, следует проводить при разработке ППР или ППГР в соответствии с требованиями настоящего стандарта, ГОСТ 8.051, ГОСТ Р 58941, ГОСТ Р ИСО 17123-1 — ГОСТ Р ИСО 17123-8 (для геометрических параметров), исходя из задач точности, диапазона и условий измерений, сопоставимости, стоимости, трудоемкости и производительности измерений и возможности неоднократного применения.

4.2.6 Средства измерений и МИ следует устанавливать в ППР, ППГР для контроля качества СМР при соблюдении требований к погрешности измерения.

4.2.7 Средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке и/или знак поверки и должны быть подготовлены к измерениям в соответствии с инструкцией по их эксплуатации.

4.2.8 При подготовке и в процессе измерений должно быть обеспечено соблюдение требований к условиям измерений и безопасности труда, в соответствии с требованиями, установленными в инструкции по эксплуатации средств измерений, ППР, ППГР.

4.2.9 Величины измеряемых геометрических и физических параметров задают в виде номинальных значений с допускаемыми отклонениями и/или границ диапазонов возможных значений влияющих величин.

4.2.10 При разработке ППР, ППГР подрядчику следует устанавливать для измерения геометрических и физических параметров наиболее применяемые схемы измерений, аттестованные МИ, средства измерений, обеспечивая необходимую точность и рациональную стоимость измерений. Разработчику ППР, ППГР следует устанавливать прямые измерения геометрического параметра. При невозможности или неэффективности прямого измерения геометрического параметра устанавливают требования по выполнению косвенного измерения геометрического параметра. В этом случае значение величины геометрического параметра определяют по установленным в ППР, ППГР, аттестованными МИ.

4.2.11 В ППР, ППГР следует устанавливать требования к организации и условиям измерений по обеспечению свободного доступа к объекту измерения, состоянию разметки и его маркировки, возможности размещения средств измерения.

4.2.12 Если в документах по стандартизации, в технической документации не указаны точки измерений геометрического параметра, то измерения выполняют в двух крайних сечениях элемента, расположенных от его краев на расстоянии от 50 до 100 мм, а при номинальном значении геометрического параметра элемента более 2,5 м — в двух крайних и в среднем сечениях.

4.2.13 Отклонения от прямолинейности на лицевой поверхности плоских элементов следует измерять не менее чем в двух любых сечениях элемента, как правило, в направлении светового потока, падающего на эту поверхность.

4.2.14 Отклонения от прямолинейности боковых граней плоских элементов измеряют в одном из сечений вдоль каждой из граней, а для элементов цилиндрической формы — вдоль не менее двух образующих, расположенных во взаимно перпендикулярных сечениях. Отклонения от прямолинейности ребра элемента измеряют в сечениях по обеим поверхностям, образующим это ребро, на расстоянии не более 50 мм от него или непосредственно в месте пересечения этих поверхностей.

5 Основные конструктивные элементы мостовых сооружений, дорожных (водопропускных) труб и их контролируемые параметры

5.1 Основные конструктивные элементы мостовых сооружений, геометрические и физические параметры которых подлежат измерению:

- основания и фундаменты;

- тела опор мостовых сооружений;
- пролетные строения;
- системы преднапряжения;
- вантовые и висячие системы;
- конструктивные слои дорожных одежд;
- деформационные швы;
- опорные части;
- эксплуатационные обустройства (смотровые ходы и агрегаты, сходы, пандусы и др.);
- дорожные ограждения;
- системы водоотвода;
- системы вторичной защиты от коррозии;
- конусы и откосы насыпи (подпорные стенки);
- регуляционные сооружения;
- сопряжение мостового сооружения с подходами.

5.2 Основные конструктивные элементы дорожных (водопропускных) труб, геометрические и физические параметры которых подлежат измерению:

- фундамент дорожной (водопропускной) трубы;
- тело и оголовки дорожной (водопропускной) трубы;
- укрепление русла и откосов насыпи у оголовков дорожной (водопропускной) трубы;
- участок насыпи, в котором расположена дорожная (водопропускная) труба.

5.3 При определении геометрических параметров мостовых сооружений и дорожных (водопропускных) труб измерения проводят в целях:

- выявления качества СМР;
- проверки значений уклонов, предусмотренных в сооружении;
- геодезического закрепления положения отдельных частей и элементов сооружения для фиксации при последующих обследованиях изменений (в том числе деформаций), возникающих в процессе эксплуатации сооружения.

5.4 При определении физических параметров мостовых сооружений и дорожных (водопропускных) труб измерения проводят в целях:

- определения фактических физико-механических характеристик материалов конструктивных элементов;
- определения эксплуатационной пригодности отдельных конструктивных элементов, систем и всего сооружения в целом;
- определения условий окружающей среды (температура, влажность, давление и т.д.), контролируемых в процессе выполнения технологических операций.

5.5 При определении геометрических параметров мостовых сооружений и дорожных (водопропускных) труб определяют следующие основные величины:

- основные геометрические параметры (размеры) конструктивных элементов и их пространственное положение;
- деформации железобетонных элементов сооружения;
- размеры зазоров и иные характерные размеры деформационных швов, указанных в технической документации;
- характерные размеры, смещения и деформации опорных частей, указанных в технической документации;
- геометрические параметры обнаруженных дефектов (длину, глубину, ширину, площадь, объем и т. д.);
- состояние защитного антикоррозионного (лакокрасочного или иного) покрытия (при его наличии);
- иные характерные параметры, описывающие положение разных элементов или их составных частей в пространстве [защитный слой железобетона, смещение стыковых накладок в металлических элементах, зазоры между звеньями дорожных (водопропускных) труб и т. д.].

С помощью геодезических инструментов на мостовых сооружениях следует оценивать:

- продольные профили проезжей или прохожей части (на пешеходных мостах);
- поперечные профили проезжей (прохожей) части и тротуаров;
- продольные профили главных ферм (балок) пролетных строений;
- план главных ферм (балок) пролетных строений;

- высотное расположение частей опор, пролетных строений, опорных частей и деформационных швов мостовых сооружений.

С помощью геодезических инструментов на дорожных (водопропускных) трубах следует оценивать:

- положение дорожной (водопропускной) трубы и элементов оголовков в горизонтальной и вертикальной плоскости;
- профиль насыпи и высоту засыпки над дорожной (водопропускной) трубой;
- профиль лотка.

5.6 При определении физических параметров мостовых сооружений и дорожных (водопропускных) труб определяют следующие основные величины:

- фактические физико-механические характеристики материалов конструктивных элементов;
- напряжения, усилия в элементах сооружения;
- прочностные характеристики элементов конструкций;
- качество исполнения стыков конструкций (сварных, болтовых, клеевых и т. д.).

6 Контролируемые геометрические параметры изделий и конструкций

6.1 Геодезический и инструментальный контроль

6.1.1 В соответствии с СП 126.13330.2017 геодезический контроль точности геометрических параметров дорожных сооружений включает в себя:

- измерения условных координат и их отклонений положения пунктов, точек, створов разбивочных осей;
- измерения общих габаритов возводимых дорожных сооружений, соответствия положения элементов и конструкций дорожных сооружений относительно осей, ориентирных рисок и отметок;
- измерения планового и высотного положения элементов, конструкций и частей дорожных сооружений, постоянно закрепленных по окончании монтажа (установки, укладки).

6.1.2 Измерения при геодезическом контроле следует выполнять для определения действительного планового, высотного положения, а также отклонений от вертикали и отклонений по горизонтали положений конструкций, как на стадии временного закрепления конструкций, так и после окончательного их закрепления относительно разбивочных осей.

Примечание — В ППР, ППГР следует устанавливать требования к измерениям геометрических параметров, отражающих положение форм и оснастки, оказывающих влияние на точность положения конструкции при изготовлении непосредственно на монтажном горизонте здания, сооружения.

6.1.3 ГРО для строительства должна быть создана с учетом требований СП 126.13330.2017 (раздел 5) и принята заказчиком по акту согласно СП 126.13330.2017 (приложение Б).

Проверку точности созданной ГРО следует проводить геодезическими приборами выборочным контролем планового и высотного положения созданных пунктов ГРО.

6.1.4 Геодезический контроль точности следует проводить согласно требованиям СП 126.13330.2017 (раздел 8).

6.1.5 Измерения следует проводить только в местах или на конструкциях, подлежащих инструментальному контролю в соответствии с требованиями технической документации.

6.1.6 В данном подразделе, а также в 6.2—6.7 на основе методов определения геометрических параметров (методов непосредственной оценки, методов геодезических измерений, в том числе геодезических измерений с применением ГНСС, комбинированных методов) приведены конкретизированные измеряемые параметры и/или величины, измерения которых проводят при операционном и/или приемочном контроле качества выполняемых СМР с указанием соответствующих предъявляемых к ним технических требований.

Примечания

1 Данный перечень не является окончательным и может быть дополнен и расширен в связи с потребностями строительного производства и появлением новых средств и способов измерений геометрических параметров мостовых сооружений и дорожных (водопропускных) труб.

2 Последовательность изложения методов измерений принята в соответствии с порядком перечисления основных конструктивных элементов по 5.1, 5.2.

6.2 Методы измерения линейных величин геометрических параметров

6.2.1 В соответствии с ГОСТ Р 58945 основными измеряемыми параметрами являются следующие линейные размеры: длина, ширина, высота, глубина, пролет, зазор, межосевой размер, габаритные размеры и др.

6.2.2 При выполнении измерения линейных величин измеряют расстояния: между двумя фиксированными точками, между точкой и прямой, точкой и плоскостью; между двумя параллельными прямыми или плоскостями методом построения и измерения перпендикуляра.

6.2.3 Методы измерения линейных величин в соответствии с ГОСТ Р 58945:

- размера рулеткой, линейкой, лазерным дальномером и другими средствами линейных измерений, укладываемых или устанавливаемых непосредственно в створе измеряемой линии;
- размера геодезическим светодальномером или электронным тахеометром;
- зазора линейкой, клиновым калибром, кронциркулем;
- глубины опирания линейкой (в доступном месте), линейкой-щупом в перекрытом сечении через технологическое отверстие; посредством измерений линейкой перекрытой части сечения;
- расстояния между горизонтальными плоскостями: измерение рулеткой, лазерным дальномером, рейкой по направлению отвесной линии; измерение методом геометрического нивелирования;
- расстояния между двумя недоступными точками методом проектирования точек на линию измерения с помощью теодолита, отвеса или оптического прибора;
- расстояния между двумя вертикальными плоскостями раздвижной рейкой;
- косвенные линейных размеров (измерение расстояния между двумя фиксированными точками методом параллактического треугольника, измерение расстояния между фиксированной точкой и прямой, измерение расстояния между двумя недоступными точками методом микротриангуляции).

Примечание — Допускается применение косвенных методов измерения линейных размеров подземных (подводных) элементов опор мостовых сооружений геофизическими методами согласно требованиям ГОСТ Р 59617.

6.2.4 Для измерения линейных величин геометрических параметров мостовых сооружений и дорожных (водопропускных) труб в ППР, ППГР, как правило, следует применять:

- тахеометры по ГОСТ Р 51774;
- рулетки измерительные металлические по ГОСТ 7502;
- теодолиты по ГОСТ 10529;
- линейки измерительные по ГОСТ 427;
- дальномеры лазерные по ГОСТ 31581;
- иные поверенные приборы.

6.3 Методы измерения угловых величин геометрических параметров

6.3.1 К угловым величинам, отражающим состояние геометрических параметров мостовых сооружений и дорожных (водопропускных) труб, относятся: горизонтальные и вертикальные углы, углы, образованные пересечением осей и плоскостей.

6.3.2 Методы измерения угловых величин в соответствии с ГОСТ Р 58945—2020 (таблица Б.2):

- прямое измерение углового размера методом сравнения со шкалой угломерного прибора;
- косвенное измерение углового размера.

6.3.3 Для измерения угловых величин геометрических параметров мостовых сооружений и дорожных (водопропускных) труб в ППР, ППГР применяют:

- тахеометры по ГОСТ Р 51774;
- теодолиты по ГОСТ 10529;
- нивелиры по ГОСТ 10528;
- рулетки измерительные металлические по ГОСТ 7502;
- линейки измерительные по ГОСТ 427;
- рейки нивелирные по ГОСТ 10528;
- дальномеры лазерные по ГОСТ 31581;
- иные поверенные приборы.

6.4 Методы измерения линейных величин превышений между точками, отклонений точек конструкций

6.4.1 Методы измерения линейных величин превышений между точками, отклонений точек конструкций мостовых сооружений и дорожных (водопропускных) труб в соответствии с ГОСТ Р 58945:

- геометрического нивелирования при передаче отметки в котлован;
- геометрического нивелирования при контроле ровности монтажного горизонта.

6.4.2 Для измерения превышений между точками, отклонений точек конструкций мостовых сооружений и дорожных (водопропускных) труб и их элементов, ровности монтажного горизонта мостовых сооружений и дорожных (водопропускных) труб применяют:

- нивелиры, рейки нивелирные по ГОСТ 10528;
- тахеометры электронные по ГОСТ Р 51774;
- рулетки измерительные металлические по ГОСТ 7502;
- линейки измерительные по ГОСТ 427;
- дальномеры лазерные по ГОСТ 31581;
- иные поверенные приборы.

6.5 Методы измерения линейных величин отклонения от вертикальности конструкций и элементов

6.5.1 Методы измерения линейных величин отклонения от вертикальности конструкций и элементов мостов и дорожных (водопропускных) труб в соответствии с ГОСТ Р 58945:

- с помощью стального строительного отвеса и линейки относительно боковой грани, ориентиров оси конструкции, боковой грани конструкции, имеющей переменное сечение по высоте;
- с помощью теодолита и линейки (методом установки теодолита на разбивочной оси, методом установки теодолита на оси параллельной разбивочной);
- оптическим центриром и рейкой;
- рейкой-отвесом (навесной и ненавесной);
- рейкой с уровнем по шкале на уровне;
- подвижной шкалой рейки при положении центра пузырька в нуль-пункте.

6.5.2 Для измерения отклонений от вертикальности применяют отвесы и теодолиты по ГОСТ 10529 совместно со средствами линейных измерений, а также средства специального изготовления.

6.6 Методы измерения величины отклонений геометрического параметра от заданного уклона в вертикальном сечении, от прямолинейности, плоскостности поверхностей, заданной формы профиля или поверхности

6.6.1 Методы измерения величины отклонений геометрического параметра от заданного уклона в вертикальном сечении, от прямолинейности, плоскостности поверхностей, заданной формы профиля или поверхности в соответствии с ГОСТ Р 58945:

- от заданного уклона (наклона) конструкции, элемента конструкции в вертикальном сечении — методами нивелирования, а также прямым измерением с помощью теодолита или электронного тахеометра;
- от прямолинейности — методом построения базовой линии;
- от формы заданного профиля поверхности — прямое измерение отклонения профиля криволинейной поверхности методом измерения отклонений от шаблона, измерение отклонений профиля прямолинейного сечения от шаблона;
- профиля сечения дорожного полотна — методом измерения действительных значений линейно-угловых размеров и уклонов с помощью линейки, рулетки, теодолита, нивелира, тахеометра;
- формы заданного профиля — методом определения пространственных координат точек действительной поверхности;
- от плоскостности поверхностей конструкций, элементов конструкций и сооружений — методом геометрического нивелирования с помощью нивелира и рейки (линейки), методом бокового нивелирования с помощью теодолита и рейки (линейки);
- измерение методами фотограмметрии, лазерного сканирования или безотражательными электронными тахеометрами комплекса геометрических параметров при приемочном контроле строительных конструкций.

6.6.2 Для измерения величины отклонений от заданного уклона, прямолинейности, в вертикальном сечении, от плоскостности поверхностей, заданного профиля, поверхности и конструкций применяют:

- нивелиры по ГОСТ 10528;
- рейки нивелирные по ГОСТ 10528;
- тахеометры электронные по ГОСТ Р 51774;
- теодолиты по ГОСТ 10529;
- рулетки измерительные металлические по ГОСТ 7502;
- линейки измерительные по ГОСТ 427;
- иные поверенные приборы.

6.7 Методы выполнения геодезических работ с помощью применения глобальной навигационной спутниковой системы

6.7.1 Методы выполнения геодезических работ с помощью применения ГНСС в соответствии с ГОСТ Р 53611 и ГОСТ Р 53606:

- автономное позиционирование;
- дифференциальное позиционирование;
- относительное позиционирование.

Примечание — При использовании перечисленных методов следует обращать внимание на обеспечиваемый методами уровень точности.

6.7.2 Методы выполнения геодезических работ с помощью применения ГНСС допускается применять при выполнении инженерно-геодезических изысканий и геодезическом сопровождении строительства [выполнение ГРО для строительства, геодезический контроль точности геометрических параметров мостовых сооружений и дорожных (водопропускных) труб, геодезические измерения деформаций конструктивных элементов транспортных сооружений и их частей и др.].

6.7.3 В соответствии с ГОСТ Р 53611 геодезическая аппаратура потребителей ГНСС, используемая для производства геодезических работ на основании действующего законодательства, должна быть аттестована и поверена в соответствии с требованиями нормативных документов.

6.7.4 Точность позиционирования подлежит обязательному контролю с использованием различных методов, представленных в ГОСТ Р 53606 — 2009 (раздел 8).

6.8 Измеряемые конкретизируемые геометрические параметры

6.8.1 Предельно допустимые отклонения измеряемых величин устанавливаются в технической документации на мостовые сооружения и дорожные (водопропускные) трубы.

6.8.2 Измеряемые конкретизированные геометрические параметры оснований, фундаментов мостовых сооружений и дорожных (водопропускных) труб, тела опор мостовых сооружений следует применять в соответствии с таблицей Б.1 приложения Б.

6.8.3 Измеряемые конкретизированные геометрические параметры пролетных строений, опорных частей мостовых сооружений следует применять в соответствии с таблицей Б.2 приложения Б.

6.8.4 Измеряемые конкретизированные геометрические параметры элементов систем преднапряжения следует применять в соответствии с таблицей Б.3 приложения Б.

6.8.5 Измеряемые конкретизированные геометрические параметры вантовых и висячих систем мостовых сооружений следует применять в соответствии с таблицей Б.4 приложения Б.

6.8.6 Измеряемые конкретизированные геометрические параметры элементов мостового полотна, антикоррозионной защиты следует применять в соответствии с таблицей Б.5 приложения Б.

6.8.7 Измеряемые конкретизированные геометрические параметры элементов конусов откосов насыпей, сопряжений с подходами следует применять в соответствии с таблицей Б.6 приложения Б.

6.8.8 Измеряемые конкретизированные геометрические параметры элементов дорожных (водопропускных) труб следует применять в соответствии с таблицей Б.7 приложения Б.

6.8.9 Измерение конкретизированных геометрических параметров всех эксплуатационных обустройств на соответствие технической документации на сооружение и/или изделие следует проводить по 6.2.

7 Контролируемые физические параметры материалов

7.1 Методы измерения физических параметров

7.1.1 Представленный в настоящем разделе перечень методов измерения физических параметров не является окончательным и может быть дополнен и расширен в связи с нуждами строительного производства и появлением новых средств и способов измерений физических параметров и новых материалов мостовых сооружений и дорожных (водопропускных) труб.

7.1.2 Метод магнитного неразрушающего контроля по ГОСТ Р 56542 — способ осуществления неразрушающего контроля, основанный на анализе взаимодействия магнитного поля с контролируемым объектом.

Методы магнитного неразрушающего контроля применяют для контроля сплошности металла, обнаружения дефектов в виде трещин, коррозионных язв, неметаллических включений и других нарушений сплошности в ферромагнитных объектах, а также для измерения толщины.

Магнитный контроль следует применять:

- для определения толщины защитного слоя бетона по ГОСТ 22904;
- определения расположения стальных арматурных стержней в бетоне по ГОСТ 22904;
- контроля толщины защитных немагнитных покрытий на стальных конструкциях;
- обнаружения дефектов в стальных конструкциях по ГОСТ Р 56512.

7.1.3 Метод электрического неразрушающего контроля по ГОСТ Р 56542 — способ осуществления неразрушающего контроля, основанный на регистрации параметров электрического поля, взаимодействующего с контролируемым объектом или возникающего в контролируемом объекте в результате внешнего воздействия.

С помощью электрических методов неразрушающего контроля по ГОСТ 25315 существует возможность выявить расслоения в металлических листах, различные дефекты сварных и паяных швов, трещины в металлических изделиях, растрескивания в эмалевых покрытиях. Помимо этого, электрические способы контроля используют для измерения толщин пленочных покрытий, проверки химического состава и определения степени термообработки металлических изделий.

7.1.4 Метод вихретокового неразрушающего контроля по ГОСТ Р 56542 — способ осуществления неразрушающего контроля, основанный на анализе взаимодействия электромагнитного поля вихретокового преобразователя с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых в контролируемом объекте.

Методы вихретокового неразрушающего контроля по ГОСТ Р ИСО 15549 применяют при контроле сварных швов и металлических конструкций, для обнаружения различных трещин (с определением их размеров), расслоений, закатов, раковин, неметаллических включений. Также толщиномеры, основанные на вихретоковом методе, применяют для измерения толщины неметаллических покрытий.

7.1.5 Метод радиоволнового неразрушающего контроля по ГОСТ Р 56542 — способ осуществления неразрушающего контроля, основанный на регистрации изменений параметров электромагнитных волн радиодиапазона, взаимодействующих с контролируемым объектом.

Этот метод применяют для контроля качества и геометрических размеров изделий из стеклопластиков и пластмассы, резины, термозащитных и теплоизоляционных материалов, фибры по ГОСТ 23480.

7.1.6 Методы теплового неразрушающего контроля по ГОСТ Р 56542 — способ осуществления неразрушающего контроля, основанный на анализе параметров тепловых полей контролируемых объектов, вызванных дефектами. Метод по ГОСТ Р 56511 позволяет выявлять внутренние и наружные повреждения, такие как поры, трещины, пустоты, непровары, раковины, включения и т. д.

7.1.7 Метод оптического неразрушающего контроля по ГОСТ Р 56542 — способ осуществления неразрушающего контроля, основанный на регистрации параметров оптического излучения после взаимодействия с контролируемым объектом или собственного оптического излучения исследуемого объекта.

С помощью метода оптического неразрушающего контроля возможно обнаружение: коррозионных поражений, трещин, изъянов материала и обработки поверхности, несплошностей, отклонения размера и формы от заданных более чем на 0,1 мм при использовании приборов с увеличением до 10^x, оценка качества выполнения швов в процессе сварки и качество готовых сварных соединений.

7.1.8 Метод радиационного неразрушающего контроля по ГОСТ Р 56542 — способ осуществления неразрушающего контроля, основанный на анализе параметров проникающего ионизирующего излучения после взаимодействия с контролируемым объектом.

Методы радиационного неразрушающего контроля применяют для выявления в сварных соединениях трещин, непроваров, пор, шлаковых и других включений, оценки величины выпуклости и вогнутости корня шва.

Задачи, решаемые с помощью радиационного контроля:

- определение толщины защитного слоя бетона, размеров и расположения арматуры в железобетонных элементах конструкций по ГОСТ 17625;
- обнаружение скрытых дефектов в дорожных (водопропускных) трубах из металла, полимера, композита, бетона;
- выявление скрытых дефектов в сварных соединениях по ГОСТ 7512.

7.1.9 Метод акустического неразрушающего контроля по ГОСТ Р 56542 — способ осуществления неразрушающего контроля, основанный на анализе параметров упругих волн, возбуждаемых и/или возникающих в контролируемом объекте.

Акустические методы в строительстве применяют для контроля сплошности (выявления включений, раковин, трещин и др.), толщины, структуры, физико-механических свойств (прочности, плотности, модуля упругости, модуля сдвига, коэффициента Пуассона), изучения кинетики разрушения.

Методы акустического неразрушающего контроля применяют:

- для определения прочности и однородности бетона по ГОСТ 17624, стали по ГОСТ 12503;
- определения плотности и модуля упругости композитных материалов;
- обнаружения пустот и трещин в теле железобетонных конструктивных элементов, измерения их глубины;
- определения толщины стенок конструктивных элементов из металла по ГОСТ 12503, полимера, композита.

Метод виброакустического неразрушающего контроля — способ осуществления неразрушающего контроля, основанный на регистрации параметров виброакустического сигнала, возникающего при работе контролируемого объекта. Данный метод является разновидностью акустического метода.

Виброакустические методы применяют для диагностики и оценки показателей строительных конструкций, функционирование которых сопровождается возбуждением колебательных процессов.

7.1.10 Методы неразрушающего контроля проникающими веществами по ГОСТ Р 56542 — способ осуществления неразрушающего контроля, основанный на проникновении веществ в полости дефектов контролируемого объекта.

Методы неразрушающего контроля проникающими веществами по ГОСТ Р ИСО 3452-1 применяют для обнаружения слабо раскрытых наружных и сквозных дефектов и повреждений в твердых стенках элементов мостовых сооружений и дорожных (водопропускных) труб.

7.1.11 Геофизические методы контроля согласно ГОСТ Р 59617 следует применять:

- для определения изменения толщины стенок элементов дорожных (водопропускных) труб;
- определения местоположения скрытых конструктивных элементов (глубины заложения фундаментов, дополнительных элементов жесткости и др.);
- обнаружения полостей и зон повышенного увлажнения в затрубном пространстве;
- определения уровня заложения арматуры, шага армирования, толщины защитного слоя железобетона и др.;
- определения свойств, структуры и толщины слоев грунта, окружающих погруженные в грунт элементы.

7.1.12 Лабораторные методы определения физических параметров заключаются в определении показателей исследуемого объекта, предусмотренных нормативным документом или договором на поставку, согласно установленной процедуре в условиях лаборатории.

Физико-механические характеристики применяемых материалов, конструкций и изделий оценивают по соответствующим нормативным документам.

7.1.13 Лабораторные методы испытаний грунтов состоят в определении характеристик физико-механических свойств грунтов при их исследовании для строительства. Общие требования и описания применяемых методов приведены в ГОСТ 30416.

7.1.14 Лабораторные методы испытаний бетонной смеси состоят в определении удобоукладываемости, средней плотности, пористости, расслаиваемости, температуры и сохраняемости свойств бетонной смеси. Общие требования и описания применяемых методов приведены в ГОСТ 10181.

Лабораторные методы испытаний бетона состоят в испытаниях контрольных образцов по прочности на сжатие и на растяжение при изгибе. Общие требования и описания применяемых методов приведены в ГОСТ 10180.

7.1.15 Лабораторные методы испытаний арматуры состоят в определении основных контролируемых параметров: предела прочности; напряжения, соответствующего нормам; диаграммы растяжения; габаритов, предела текучести; относительного удлинения. Общие требования и описания применяемых методов приведены в ГОСТ 12004.

7.1.16 Лабораторные методы испытаний металлов состоят в определении физико-механических характеристик, применяемых при строительстве мостовых сооружений и дорожных (водопропускных) труб. Общие требования и описания применяемых методов приведены в ГОСТ 25.503, ГОСТ 26007, ГОСТ 25.506, ГОСТ 25.504.

7.1.17 Лабораторные методы испытания полимерных композитных материалов состоят в определении их основных физико-механических параметров. Общие требования и описания применяемых методов приведены в ГОСТ Р 57921.

7.1.18 Методы механических испытаний состоят в определении механических свойств материалов и изделий. По характеру изменения во времени действующей нагрузки различают следующие типы механических испытаний: статические (на растяжение, сжатие, изгиб, кручение), динамические или ударные (на ударную вязкость, твердость) и усталостные (при многократном циклическом приложении нагрузки).

Требования к методам механических испытаний приведены в соответствующих нормативных документах в зависимости от типа испытаний и контролируемого параметра элемента конструкции.

7.1.19 Методы натурных испытаний состоят в испытаниях мостовых сооружений и дорожных (водопропускных) труб в условиях, соответствующих условиям их использования по прямому назначению с непосредственным оцениванием или контролем определяемых характеристик конструкций и их элементов.

Требования по данным методам натурных испытаний приведены в ГОСТ Р 59618—2021 (разделы 5, 6) и ГОСТ 8829.

Примечание — Термины и определения основных понятий в области испытаний и контроля качества продукции представлены в ГОСТ 16504.

7.1.20 Полевые методы испытаний грунтов используют при выполнении инженерно-геологических изысканий, для оценки прочностных и деформационных свойств грунтов, получения гидрогеологических параметров, в условиях естественного залегания пород.

Требования к данным методам приведены в ГОСТ 32868, ГОСТ 20276.1 — ГОСТ 20276.7, ГОСТ 19912.

7.2 Измеряемые физические параметры материалов основных конструкций и их соединений

7.2.1 Предельно допустимые отклонения измеряемых величин устанавливают в технической документации на мостовые сооружения и дорожные (водопропускные) трубы.

7.2.2 Основные методы измерения физических параметров элементов мостовых сооружений приведены в ГОСТ Р 59618—2021 (приложение Б), дорожных (водопропускных) труб — в ГОСТ 33146—2014 (приложения Е, И).

Основные характерные дефекты элементов мостовых сооружений приведены в ГОСТ Р 59618—2021 (приложение А), дорожных (водопропускных) труб — в ГОСТ 33146—2014 (приложение Д).

7.2.3 Физические параметры инертных материалов проверяют по результатам входного контроля на соответствие документам на поставку и технической документации на сооружение. Методы измерения (испытания) физических параметров инертных материалов, смесей (растворов) — в соответствии с нормативной документацией на исследуемый материал (смесь, раствор).

7.2.4 Физические параметры элементов из бетона, железобетона, сталежелезобетона, стальные гофрированные элементы проверяют по результатам входного контроля на соответствие документам на поставку и технической документации на сооружение.

Измеряемые конкретизируемые физические параметры и/или величины для этих элементов мостовых сооружений и дорожных (водопропускных) труб следует применять в соответствии с таблицей В.1 приложения В.

7.2.5 Измеряемые конкретизируемые физические параметры и/или величины для элементов мостовых сооружений из алюминиевых сплавов проверяют по результатам входного контроля на соответствие документам на поставку и технической документации на сооружение.

7.2.6 Измеряемые конкретизируемые физические параметры и/или величины для элементов мостовых сооружений и дорожных (водопропускных) труб из композитных материалов проверяют по результатам входного контроля на соответствие документам на поставку и технической документации на сооружение.

7.2.7 Измеряемые конкретизируемые физические параметры и/или величины для элементов мостовых сооружений и дорожных (водопропускных) труб из дерева и клееной древесины проверяют по результатам входного контроля на соответствие документам на поставку и технической документации на сооружение.

7.2.8 Стыковые соединения всех типов проверяют неразрушающими методами контроля.

7.2.9 Измеряемые физические параметры для оснований и фундаментов мостовых сооружений и дорожных (водопропускных) труб следует применять в соответствии с таблицей В.2 приложения В.

7.2.10 Измеряемые физические параметры для систем преднапряжения мостовых сооружений следует применять в соответствии с таблицей В.3 приложения В.

7.2.11 Измеряемые физические параметры для вантовых и висячих систем мостовых сооружений следует применять в соответствии с таблицей В.4 приложения В.

8 Обработка и оформление результатов измерений

8.1 При измерении геометрических параметров методом непосредственной оценки значение параметра в каждой точке, полученное со шкалы отсчетного устройства средства измерений, сравнивают с проектным значением.

8.2 Значения отметок в точках измерений, полученные геодезическими методами, подлежат камеральной обработке.

Состав, содержание, оформление и контроль геодезической исполнительной документации должны удовлетворять требованиям ГОСТ Р 51872.

В случае применения электронных приборов с встроенными средствами программной обработки результатов измерений, промежуточные средства передачи и обработки данных на бумажных носителях не требуются.

Расчетное значение измеряемого параметра в каждой точке сравнивают с проектным значением.

8.3 Значения в местах измерений физических параметров подлежат обработке, включающей, в том числе, оценку показателей точности результатов измерений, оформление результатов измерений. Расчетное значение измеряемого параметра в каждой точке сравнивают с проектным значением.

8.4 Полевые измерения оформляют в виде ведомости контрольных измерений в соответствии с ГОСТ 32755—2014 (приложение И), исполнительных схем, съемок и иной графической документации в соответствии с ГОСТ Р 51872—2019 (приложение Б), исполнительных схем и съемок, которые должны содержать:

- наименование организации, проводившей измерения;
- наименование автомобильной дороги;
- привязку к километражу (пикетажу);
- дату и время проведения измерений;
- наименование измеряемого параметра;
- результаты измерений;
- оценку соответствия нормативным требованиям;
- личную подпись ответственного лица;
- ссылки на нормативно-методическую базу.

8.5 Результаты лабораторных, механических и натурных испытаний оформляют в виде протокола, который должен содержать:

- наименование организации, проводившей испытания;
- наименование автомобильной дороги;
- привязку к километражу (пикетажу);
- дату и время проведения испытаний;
- действительные значения основных влияющих величин, отличающихся от нормальных согласно ГОСТ 8.050;
- номер и дату акта отбора пробы (при наличии);
- результаты испытаний;
- оценку соответствия нормативным требованиям;

- личную подпись ответственного лица;
- ссылки на нормативно-методическую базу.

9 Контроль точности измерений

9.1 Точность измерений обеспечивается:
- соблюдением требований настоящего стандарта;
- выполнением требований ГОСТ Р ИСО 5725-1;
- проведением периодической оценки метрологических характеристик средств измерений;
- проведением периодической аттестации оборудования;
- применением при обработке результатов эксперимента методов математической статистики;
- проведением множественных измерений геометрических и физических параметров мостовых сооружений и дорожных (водопропускных) труб;
- выполнением требования к испытательным лабораториям: в обязательном порядке необходимо иметь документ, подтверждающий оценку состояния измерений или аттестат аккредитации заявителя в требуемой сфере выполнения работ;
- выполнением требования к лицам, осуществляющим работы по измерению геометрических и физических параметров мостовых сооружений и дорожных (водопропускных) труб, о допуске работников, имеющих требуемую подтвержденную квалификацию в предполагаемой области выполнения работ.

9.2 Необходимые поправки при отклонении условий измерений от нормальных согласно 4.1.4 представлены в приложении А.

10 Требования безопасности

10.1 К выполнению работ по измерениям геометрических и физических параметров мостовых сооружений и дорожных (водопропускных) труб допускаются работники, прошедшие обучение и проверку знаний, инструктажи по охране труда в соответствии с требованиями ГОСТ Р 12.0.010.

10.2 До начала выполнения полевых работ по измерениям геометрических и физических параметров все участвующие в них работники должны быть проинструктированы их руководителями о безопасных методах проведения работ с учетом особенностей конкретного объекта и о действиях в случаях обнаружения отклонений от нормальной работы сооружения.

10.3 Для выполнения работ, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования по безопасности труда, ответственному исполнителю работ выдается наряд-допуск на производство работ повышенной опасности согласно требованиям ГОСТ 12.4.011. Сотрудники должны быть обучены безопасным методам и приемам ведения таких работ по типовым программам.

10.4 Для возможности проведения инструментальных измерений, установки и снятия приборов и взятия отсчетов по ним, организация, в ведении которой находится сооружение, обязана осуществлять меры, обеспечивающие безопасные условия работы.

10.5 Сотрудники организаций, участвующие в работах по проведению инструментальных измерений, должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты: спецодеждой, спецобувью и предохранительными приспособлениями, соответствующими требованиям ГОСТ 12.4.011 (в тщательно заправленной одежде, не имеющей порванных мест, свисающих пол и концов, в нескользкой обуви).

10.6 При проведении инструментальных измерений сооружений, не полностью законченных строительством, необходимо соблюдать особую осторожность в связи с возможностью возникновения повышенной опасности.

10.7 При выполнении работ на высоте требуется соблюдение требований, указанных в [4].

Приложение А
(рекомендуемое)

Введение поправок при отклонении условий измерений от нормальных

А.1 При выборе методов и средств измерений следует учитывать необходимость обеспечения минимальных затрат на выполнение измерений и их обработку для наиболее полного исключения систематических погрешностей следующими способами:

а) исключением известных систематических погрешностей из результатов наблюдений или измерений путем введения поправок к этим результатам. Поправки по абсолютному значению равны этим погрешностям и противоположны им по знаку;

б) введением поправок исключают погрешность:

1) возникающую из-за отклонений действительной температуры окружающей среды при измерении от нормальной;

2) возникающую из-за отклонений атмосферного давления при измерении от нормального;

3) возникающую из-за отклонений относительной влажности окружающего воздуха при измерении от нормальной;

4) возникающую из-за отклонений относительной скорости движения внешней среды при измерении от нормальной;

5) возникающую вследствие искривления светового луча (рефракции);

6) шкалы средства измерения;

7) возникающую вследствие несовпадения направлений линии измерения и измеряемого размера;

в) поправки по указанным погрешностям вычисляют в соответствии с указаниями ГОСТ Р 58941—2020 (таблица Б.1).

А.2 Для исправления результатов наблюдений их складывают с поправками, равными систематическим погрешностям по величине и обратными им по знаку. Поправку определяют экспериментально при поверке приборов или в результате специальных исследований. Для исправления результата наблюдения его складывают только со среднеарифметическим значением поправки.

А.3 Поправки могут задаваться также в виде формул, по которым их вычисляют для каждого конкретного случая. Введением поправки устраняется влияние только одной вполне определенной систематической погрешности, поэтому в результаты измерения зачастую приходится вводить очень большое число поправок. При этом вследствие ограниченной точности определения поправок накапливаются случайные погрешности, и дисперсия результата измерения увеличивается. Поправку целесообразно вводить до тех пор, пока она уменьшает доверительные границы погрешности.

Приложение Б
(справочное)

Измеряемые геометрические параметры

Таблица Б.1 — Измеряемые геометрические параметры оснований, фундаментов мостовых сооружений и дорожных (водопропускных) труб, тела опор мостов

Наименование измеряемых параметров и/или величин	Метод контроля	Документ, содержащий требования к измеряемому параметру
Положение в плане центров свай и оболочек сооружения в уровне низа ростверка или насадки	Геодезический или непосредственной оценки	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 1)
Положения осей закрепленного направляющего каркаса в уровне его верха	Геодезический или непосредственной оценки с помощью рулетки	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 2)
Глубина погружения свай и свай-оболочек с учетом местного размыва	Непосредственной оценки с помощью отвеса с делениями или рулетки	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 3)
Величина отказа забиваемых свай	Геодезический и/или с помощью бортовых самописцев копра (при его применении)	СП 24.13330.2011 (подраздел 7.3)
Наклон оси свай	Непосредственной оценки с помощью рулетки, линейки, отвеса, инклинометра или геодезический	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 1, 4)
Геометрические параметры буровых свай	Непосредственной оценки	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 4)
Положения в плане верха буровых свай	Геодезический или непосредственной оценки	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 4)
Размеры скважин и уширений	Непосредственной оценки[1)] или ультразвуковой	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 4)
Геометрические параметры элементов арматурного каркаса буровой сваи	Непосредственной оценки с помощью рулетки и/или линейки или геодезический	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 4)
Толщина защитного слоя бетона и месторасположения арматуры	Неразрушающий (ГОСТ 17625, ГОСТ 22904)	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 5)
Положение забетонированных на месте (и сборных) фундаментов и ростверков	Геодезический и непосредственной оценки с помощью рулетки и линейки	ГОСТ Р 70072—2022 (таблицы 5, 6)
Глубина скважин под сваи-стойки, устанавливаемые буроопускным способом	Непосредственной оценки с помощью рулетки или специального отвеса с мерником	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 3)
Смещение наружных граней смежных сборных блоков опор	Геодезический, а также непосредственной оценки с помощью рулетки, линейки и разметочного шнура	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 7)

Продолжение таблицы Б.1

Наименование измеряемых параметров и/или величин	Метод контроля	Документ, содержащий требования к измеряемому параметру
Толщины швов в опорах, собираемых из контурных блоков на «мокрых» швах	Геодезический, а также непосредственной оценки с помощью измерительной рулетки, линейки и шаблонов	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 7)
Определение положения конструкций опор	Геодезический	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 7)
Высота фактического положения отметок верха свайных элементов	Геодезический, а также непосредственной оценки с помощью рулетки и линейки	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 8)
Минимальные зазоры между боковой поверхностью свайных элементов, стоек опор и боковой поверхностью отверстий в насадках сборных конструктивов	Непосредственной оценки с помощью рулетки и линейки	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 8)
Размеры стоек опор	Геодезический, а также непосредственной оценки с помощью рулетки и линейки	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 8)
Положение оси стойки в верхнем сечении	Геодезический, а также непосредственной оценки с помощью рулетки, линейки, отвеса	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 8)
Положение отметки верха стоек	Геодезический	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 8)
Отклонения размеров насадок	Геодезический, а также непосредственной оценки с помощью рулетки и линейки	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 9)
Положение отметки верха насадки	Геодезический	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 9)
Отклонение отметки верха подферменных площадок от проектной величины	Геодезический	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 9)
Разность отметок поверхностей подферменных площадок в пределах одной опоры	Геодезический	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 9)
Положение поверхностей подферменных площадок	Геодезический	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 9)
Отклонение размеров шкафной стенки	Геодезический, а также непосредственной оценки с помощью рулетки и линейки	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 10)
Положение осей арматурных выпусков блоков шкафной стенки	Геодезический, а также непосредственной оценки с помощью рулетки и линейки	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 10)
Положение наружных граней смежных стыкуемых шкафных блоков	Геодезический, а также непосредственной оценки с помощью рулетки, линейки и инклинометра	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 10)
Размер лицевой поверхности плит, облицовочных камней и блоков	Непосредственной оценки с помощью рулетки и линейки	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 11)

Окончание таблицы Б.1

Наименование измеряемых параметров и/или величин	Метод контроля	Документ, содержащий требования к измеряемому параметру
Неровности на лицевой поверхности облицовочных железобетонных и бетонных изделий	Непосредственной оценки с помощью линейки, рейки (правила)	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 11)
Положение установленной опалубки	Геодезический, а также непосредственной оценки с помощью рулетки, линейки	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 25)
[1)] Измерение заключается в контроле соответствия размеров скважин и объема выбранного грунта из уширения объему уширения по проектным данным.		

Таблица Б.2 — Измеряемые геометрические параметры пролетных строений, опорных частей мостовых сооружений

Наименование измеряемых параметров и/или величин	Метод контроля	Документ, содержащий требования к измеряемому параметру
Положение продольных осей пролетных строений или их балок	Геодезический	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 13)
Положение оси опирания балок пролетного строения вдоль пролета	Геодезический	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 13)
Положение концов консоли в профиле и плане составного по длине пролетного строения, собранного на клееных стыках	Геодезический, а также непосредственной оценки с помощью рулетки и линейки	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 14)
Кратковременное обжатие клеевого шва при навесной сборке	Измерительный — по манометру и вытяжке арматуры	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 14)
Положение составного по длине пролетного строения в профиле и плане, собранного на бетонируемых стыках	Геодезический, а также непосредственной оценки с помощью рулетки и линейки	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 14)
Допускаемые отклонения габаритных размеров элементов арматурного каркаса пролетных строений или их балок	Непосредственной оценки с помощью рулетки	ГОСТ Р 70072—2022 (пункт 6.10.6)
Допускаемые отклонения расстояния между отдельными стержнями или рядами арматуры пролетных строений или их балок	Непосредственной оценки с помощью рулетки	ГОСТ Р 70072—2022 (пункт 6.10.6)
Допускаемые отклонения расстояния между хомутами балок и стоек, а также между связями пролетных строений или их балок	Непосредственной оценки с помощью рулетки	ГОСТ Р 70072—2022 (пункт 6.10.6)
Допускаемые отклонения расстояния между распределительными стержнями в одном ряду пролетных строений или их балок	Непосредственной оценки с помощью рулетки	ГОСТ Р 70072—2022 (пункт 6.10.6)
Допускаемые отклонения положения хомутов пролетных строений или их балок относительно проектной оси (вертикальной, горизонтальной или наклонной)	Непосредственной оценки с помощью рулетки	ГОСТ Р 70072—2022 (пункт 6.10.6)

Продолжение таблицы Б.2

Наименование измеряемых параметров и/или величин	Метод контроля	Документ, содержащий требования к измеряемому параметру
Технологические зазоры	Непосредственной оценки с помощью рулетки, линейкой, щупов и штангенциркуля	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 15)
Положение оси надвигаемого пролетного строения геодезическими методами	Геодезический	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 16)
Забег одного конца против другого при поперечной перекатке	Геодезический	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 16)
Разность в отметках перекаточных устройств одной опоры	Геодезический	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 16)
Положение плавучих опор при закреплении за якоря в плане	Геодезический	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 17)
Зазор между верхом опорных частей и низом пролетного строения	Геодезический, а также непосредственной оценки с помощью рулетки и линейки, щупов	ГОСТ Р 70072—2022 (подраздел 6.5)
Разность отметок опорных поверхностей комплекта стальных опорных частей в пределах одной опоры	Геодезический, а также непосредственной оценки с помощью рулетки и линейки	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 19)
Положение оси линейно-подвижной опорной части пролетного строения	Геодезический	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 19)
Длины главных балок или ферм пролетного строения	Геодезический, а также непосредственной оценки с помощью рулетки и линейки	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 18)
Расстояние между соседними узлами главных ферм и связей	Геодезический, а также непосредственной оценки с помощью рулетки	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 18)
Ордината строительного подъема пролетного строения, смонтированного целиком или частично	Геодезический	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 18)
Положение главной балки или фермы в плане	Геодезический	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 18)
Отклонение в плане одного из узлов стальных и сталежелезобетонных пролетных строений мостовых сооружений от прямой, соединяющей два соседних с ним узла	Геодезический	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 18)
Расстояние между смежными вертикальными ребрами жесткости	Геодезический, а также непосредственной оценки с помощью рулетки и линейки	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 18)
Расстояние между осями продольных ребер ортотропных плит	Геодезический, а также непосредственной оценки с помощью рулетки и линейки	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 18)
Высота стальных балок в зоне цельносварных или комбинированных монтажных стыков	Геодезический, а также непосредственной оценки с помощью рулетки и линейки	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 18)

Окончание таблицы Б.2

Наименование измеряемых параметров и/или величин	Метод контроля	Документ, содержащий требования к измеряемому параметру
Измерение толщины выравнивающего слоя цементно-песчаного раствора (полимербетона)	Непосредственной оценки с помощью рулетки или линейки	СП 46.13330.2012 (приложение Л)
Положение установленной опалубки	Геодезический, а также непосредственной оценки с помощью рулетки, линейки	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 25)

Таблица Б.3 — Измеряемые геометрические параметры элементов систем преднапряжения

Наименование измеряемых параметров и/или величин	Метод контроля	Объем измерений	Документ, содержащий требования к измеряемому параметру
Допускаемые отклонения при заготовке, установке и натяжении напрягаемой высокопрочной арматуры от проектных значений	Непосредственной оценки с помощью проверки по шаблону	Каждый арматурный элемент	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 12)
Взаимное продольное смещение высаженных головок на концах арматурного элемента	Непосредственной оценки с помощью проверки по шаблону	Каждый арматурный элемент	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 12)
Допускаемое отклонение размеров высаженных головок	Непосредственной оценки с помощью штангенциркуля	Шесть контрольных образцов перед началом работ	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 12)
Допускаемое отклонение в расстояниях между канатами, стержнями и другими элементами напрягаемой арматуры	Непосредственной оценки с помощью рулетки	Каждый арматурный элемент	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 12)
Допускаемое отклонение установки опорных закладных деталей	Непосредственной оценки с помощью рулетки или линейки	Каждая закладная деталь	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 12)
Допускаемое отклонение установки каналообразователей	Непосредственной оценки с помощью рулетки или линейки	Каждый каналообразователь	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 12)
Допускаемые отклонения ровности каналообразователей с исключением проектной кривизны	Непосредственной оценки с помощью рулетки или линейки и рейки (правила)	Каждый каналообразователь	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 12)
Отклонения от проектного положения внутренних анкеров при натяжении пучков высокопрочной арматуры на упоры	Непосредственной оценки с помощью рулетки или линейки	Каждый арматурный элемент	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 12)
Допускаемое отклонение контролируемой длины арматурного элемента (расстояние между внутренними плоскостями анкеров с высаженными головками)	Непосредственной оценки с помощью рулетки	Каждый арматурный элемент	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 12)

Окончание таблицы Б.3

Наименование измеряемых параметров и/или величин	Метод контроля	Объем измерений	Документ, содержащий требования к измеряемому параметру
Допускаемые перекосы опорных поверхностей в местах установки домкратов и анкеров	Непосредственной оценки с помощью проверки угольником и щупом по выверенной базе	Один раз в месяц при натяжении на упоры и каждый анкер при натяжении на бетон	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 12)
Допускаемые отклонения установки домкратов при групповом натяжении высокопрочной арматуры относительно равнодействующей усилия	Непосредственной оценки с помощью линейки	Каждая установка домкрата	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 12)
Удлинение (вытяжка) арматурного элемента при натяжении	Непосредственной оценки с помощью рулетки или линейки	Каждый арматурный элемент	СП 46.13330.2012 (пункт 7.27)
Допускаемые отклонения величины вытяжки от проектной	Непосредственной оценки с помощью рулетки или линейки	Каждый арматурный пучок или элемент каждой группы	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 12)
Точность измерения упругого удлинения (вытяжки) арматуры при ее натяжении	Непосредственной оценки с помощью рулетки или линейки	Каждое измерение	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 12)
Отклонения в контролируемой длине двухпетлевых элементов при натяжении	Непосредственной оценки с помощью рулетки при установке в упоры или на специальном стенде	Каждый арматурный элемент	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 12)
Деформации в анкере, включая затяжку конусных зажимов (цанг), при передаче усилия с домкрата	Непосредственной оценки с помощью штангенциркуля	Каждый арматурный элемент	СП 46.13330.2012 (пункт 7.27)
Равномерность натяжения отдельных элементов арматурного пучка	Непосредственной оценки с помощью рулетки или линейки	Каждый арматурный пучок	СП 46.13330.2012 (пункт 7.27)
Равномерность удлинения проволок арматурного каната, в том числе перемещение центральной проволоки	Непосредственной оценки с помощью рулетки, линейки или штангенциркуля	Каждый арматурный канат	СП 46.13330.2012 (пункт 7.27)
Оседание (уменьшение объема) инъекционного раствора	Непосредственной оценки с помощью мерной емкости	Три образца (1000 $см^3$) при подборе рабочих составов, а также при замене материалов и технологии инъецирования	СП 46.13330.2012 (пункт 9.27)

Таблица Б.4 — Измеряемые геометрические параметры вантовых и висячих систем мостовых сооружений

Наименование измеряемых параметров и/или величин	Метод контроля	Документ, содержащий требования к измеряемому параметру
Ванты и подвески из закрытых канатов[1)] — тип 1		
Диаметр каната ванты (подвески)	Непосредственной оценки с помощью штангенциркуля	Техническая документация на продукцию
Длина ванты (подвески) между базами посадочных мест концевых анкерных устройств — осей симметрии пальцев вилок анкеров, торцов цилиндров анкеров или регулировочных гаек	Визуальный (проверка документации)	Техническая документация на сооружение
Толщина защитной оболочки ванты (подвески)	Визуальный (проверка документации)	Техническая документация на продукцию
Толщина защитного покрытия ванты или подвески при наличии	Визуальный (проверка документации)	Техническая документация на продукцию
Расположение контрольных точек для геодезических съемок	Визуальный (проверка документации), а также непосредственной оценки с помощью рулетки	Техническая документация на сооружение
Расположение узлов крепления анкеров вант на пилоне	Визуальный (проверка документации), геодезический	Техническая документация на сооружение
Расположение узлов крепления анкеров вант (подвесок) на балке жесткости	Визуальный (проверка документации), геодезический	Техническая документация на сооружение
Расположение грузов и оборудования на балке жесткости	Визуальный (проверка документации), геодезический, а также непосредственной оценки с помощью рулетки	Техническая документация на сооружение
Удлинение вант при натяжении	Непосредственной оценки с помощью датчика перемещения, рулетки или линейки	Техническая документация на сооружение
Ванты и подвески из параллельных прядей — тип 2		
Диаметр стальной части пряди	Непосредственной оценки с помощью штангенциркуля	ГОСТ Р 53772
Наружный диаметр пряди в оболочке	Непосредственной оценки с помощью штангенциркуля	ГОСТ Р 58386
Толщина защитной оболочки пряди	Непосредственной оценки с помощью штангенциркуля	ГОСТ Р 58386
Прямолинейность пряди после разматывания	Непосредственной оценки с помощью линейки и рейки (правила)	ГОСТ Р 58386

Продолжение таблицы Б.4

Наименование измеряемых параметров и/или величин	Метод контроля	Документ, содержащий требования к измеряемому параметру
Длина пряди без натяжения	Непосредственной оценки с помощью проверки по шаблону (контрольной пряди)	Техническая документация на сооружение
Наружный диаметр основных вантовых оболочек	Непосредственной оценки с помощью штангенциркуля	Техническая документация на продукцию
Овальность основных вантовых оболочек	Непосредственной оценки с помощью штангенциркуля	Техническая документация на продукцию
Толщина стенок основных вантовых оболочек	Непосредственной оценки с помощью штангенциркуля	Техническая документация на продукцию
Наружный диаметр антивандальных труб	Непосредственной оценки с помощью штангенциркуля	Техническая документация на продукцию
Толщина стенок антивандальных труб	Непосредственной оценки с помощью штангенциркуля	Техническая документация на продукцию
Расположение контрольных точек для геодезических съемок	Визуальный (проверка документации), а также непосредственной оценки с помощью рулетки	Техническая документация на сооружение
Расположение грузов и оборудования на балке жесткости	Визуальный (проверка документации), геодезический, а также непосредственной оценки с помощью рулетки	Техническая документация на сооружение
Расположение мест опирания анкеров вант на пилоне	Визуальный (проверка документации), геодезический, а также непосредственной оценки с помощью рулетки, угольником и щупом по выверенной базе	Техническая документация на сооружение
Расположение мест опирания анкеров вант на балке жесткости	Визуальный (проверка документации), геодезический, а также непосредственной оценки с помощью рулетки, угольником и щупом по выверенной базе	Техническая документация на сооружение
Расстояние между опорными плитами (колодцами) анкеров	Непосредственной оценки с помощью рулетки или линейки	Техническая документация на сооружение
Расположение мест крепления демпферов на балке жесткости	Непосредственной оценки с помощью рулетки	Техническая документация на сооружение
Расположение и углы наклона опалубочных труб на пилоне	Непосредственной оценки с помощью рулетки и инклинометра	Техническая документация на сооружение
Расположение и углы наклона опалубочных труб на балке жесткости	Непосредственной оценки с помощью рулетки и инклинометра	Техническая документация на сооружение

Окончание таблицы Б.4

Наименование измеряемых параметров и/или величин	Метод контроля	Документ, содержащий требования к измеряемому параметру
Отклонения установки анкеров	Непосредственной оценки с помощью рулетки или линейки	Техническая документация на сооружение
Запасовка вант	Визуальный (проверка документации)	Техническая документация на сооружение
Удлинение вант при натяжении	Непосредственной оценки с помощью датчика перемещения, рулетки или линейки	Техническая документация на сооружение
Величина затягивания конусных зажимов после натяжения	Непосредственной оценки с помощью штангенциркуля	Техническая документация на сооружение
[1)] Настоящий стандарт не распространяется на ванты из параллельных проволок.		

Таблица Б.5 — Измеряемые геометрические параметры элементов мостового полотна, антикоррозионной защиты

Наименование измеряемых параметров и/или величин	Метод контроля	Документ, содержащий требования к измеряемому параметру
Ровность бетонной поверхности, укладываемой на поверхность гидроизолируемого слоя в продольном и поперечном направлениях и по ее длине	Непосредственной оценки с помощью трехметровой рейки, измерителя зазоров (щупа)	ГОСТ Р 70072—2022 (подраздел 6.6)
Допускаемые нахлесты и смещения стыков рулонных гидроизоляционных материалов	Непосредственной оценки с помощью рулетки или линейки	ГОСТ Р 70072—2022 (подраздел 6.6)
Толщина укладываемого покрытия	Непосредственной оценки прямым измерением, а также геодезический и георадиолокационный (ГОСТ Р 58349)	ГОСТ Р 70072—2022 (подраздел 6.7)
Проектные высотные отметки, проектные толщины слоя неуплотненного материала, проектные поперечные и продольные уклоны, ровности	Геодезический с помощью нивелира и нивелирной рейки	ГОСТ Р 70072—2022 (подраздел 6.7), ГОСТ Р 58397
Проектное положение и температурные зазоры деформационных швов	Геодезический, а также непосредственной оценки с помощью рулетки и линейки	ГОСТ Р 70072—2022 (подраздел 6.8)
Проектное положение элементов обустройств	Геодезический, а также непосредственной оценки с помощью рулетки и линейки	ГОСТ Р 52289
Шаг водоотводных трубок на пролетном строении мостового сооружения	Непосредственной оценки с помощью рулетки или линейки	СП 35.13330.2011 (пункт 5.77)

Окончание таблицы Б.5

Наименование измеряемых параметров и/или величин	Метод контроля	Документ, содержащий требования к измеряемому параметру
Положение установленных опор стационарного электрического освещения, акустических экранов на пролетном строении мостовых сооружений	Геодезический	ГОСТ 32947, ГОСТ 32957
Толщина защитного антикоррозионного покрытия	Непосредственной оценки с помощью толщиномера электромагнитного типа	ГОСТ Р 70072—2022 (подраздел 6.12, пункт 7.3.4)

Таблица Б.6 — Измеряемые геометрические параметры элементов конусов откосов насыпей, сопряжений с подходами

Наименование измеряемых параметров и/или величин	Метод контроля	Документ, содержащий требования к измеряемому параметру
Высотные отметки, уклоны конусов откосов и насыпей	Геодезический	ГОСТ Р 70072—2022 (пункт 6.9.3)
Толщина плит укрепления откосов	Непосредственной оценки с помощью линейки	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 24)
Превышения граней смежных плит укрепления откосов насыпей	Геодезический	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 24)
Ширина раскрытия швов в конструкциях без омоноличивания укрепления откосов насыпей	Непосредственной оценки с помощью линейки, штангенциркуля	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 24)
Геометрические параметры элементов земляного полотна в месте сопряжения мостового сооружения с подходами (в том числе слоев подготовки, упорной призмы, конструкций из сборных плит, решеток и матрасов)	Геодезический, а также непосредственной оценки с помощью рулетки (ГОСТ Р 59864.2)	ГОСТ Р 70072—2022 (подраздел 6.9)

Таблица Б.7 — Измеряемые геометрические параметры элементов дорожных (водопропускных) труб

Наименование измеряемых параметров и/или величин	Метод контроля	Документ, содержащий требования к измеряемому параметру
Положение смонтированных элементов конструкций дорожных (водопропускных) труб	Комбинированный	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 27)
Ширина прогала в насыпи для сооружения дорожных (водопропускных) труб	Геодезический, а также непосредственной оценки с помощью рулетки	ГОСТ Р 70072—2022 (пункт 7.3.5)
Размеры грунтовой призмы над дорожной (водопропускной) трубой	Геодезический (ГОСТ Р 59864.2)	ГОСТ Р 70072—2022 (пункт 7.3.6)

Окончание таблицы Б.7

Наименование измеряемых параметров и/или величин	Метод контроля	Документ, содержащий требования к измеряемому параметру
Профили волны гофра, геометрические размеры металлических гофрированных дорожных (водопропускных) труб. Допуски в размерах гофрированной водопропускной трубы по длине и ширине, высоте и длине волны (а также допуски заводского изготовления). Отклонения размеров металлических гофрированных дорожных (водопропускных) труб	Непосредственной оценки с помощью рулетки, линейки, штангенциркуля, в зависимости от требуемой точности измерений	ГОСТ 32871—2014 (раздел 5), ГОСТ Р 70072—2022 (пункты 7.2.2, 7.2.3, 7.2.5)
Допускаемые отклонения размеров арматурных изделий для железобетонных дорожных (водопропускных) труб	Непосредственной оценки с помощью рулетки или линейки	ГОСТ 32871—2014 (раздел 5), ГОСТ Р 70072—2022 (пункт 7.2.4)
Допускаемые отклонения размеров изготовленных элементов композитных дорожных (водопропускных) труб	Непосредственной оценки с помощью рулетки или линейки	ГОСТ 32871—2014 (раздел 5), ГОСТ Р 70072—2022 (пункт 7.2.6)
Качество поверхности дорожных (водопропускных) труб	Непосредственной оценки с помощью рулетки, линейки, штангенциркуля, шаблона	ГОСТ Р 70072—2022 (подраздел 7.3)
Геометрические параметры укреплений в составе конструкций дорожных (водопропускных) труб	Геодезический, а также непосредственной оценки	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 28)
Примечание — Основные методы измерения геометрических параметров дорожных (водопропускных) труб приведены в ГОСТ 33146—2014 (приложение Е).		

Приложение В
(справочное)

Измеряемые физические параметры

Таблица В.1 — Измеряемые физические параметры для элементов мостовых сооружений и дорожных (водопропускных) труб

Наименование измеряемых параметров и/или величин	Метод контроля	Документ, содержащий требования к измеряемому параметру
Сплошность бетона буровых столбов	Неразрушающий ультразвуковой [5] и сейсмоакустический [6]	Техническая документация на сооружение
Подвижность бетонной смеси на месте приготовления и укладки	Непосредственной оценки по осадке конуса (ГОСТ 10181)	Техническая документация на сооружение, ГОСТ 7473
Прочность бетона (в том числе бетона тампонажного слоя) конструкций и элементов	Неразрушающий или с помощью лабораторных испытаний (ГОСТ 18105, ГОСТ 10180, ГОСТ 17624, ГОСТ 22690)	Техническая документация на сооружение, ГОСТ 26633
Плотность, влажность, водопоглощение, пористость и водонепроницаемость бетона	Лабораторный — испытания (ГОСТ 12730.0 — ГОСТ 12730.5)	Техническая документация на сооружение
Прочность применяемых цементно-песчаных растворов	Лабораторный — испытания (ГОСТ Р 58767)	Техническая документация на сооружение
Глубина карбонизации защитного слоя бетона	Лабораторный — испытания, вычислительный (ГОСТ 4919.1, ГОСТ Р 52804, [7])	[7]
Качество сварных соединений	Неразрушающий контроль и техническая диагностика (ГОСТ 3242, ГОСТ Р 55724)	ГОСТ Р 70072—2022 (подраздел 6.10)
Крутящий момент затяжки болтового соединения и определение его соответствия значению, установленному в проектной документации	С помощью динамометрического ключа или акустический неразрушающий (ГОСТ Р 52889)	Техническая документация на сооружение
Температурные параметры (окружающей среды, поверхностного слоя основания, на который укладывается бетон и т. д.), необходимые для осуществления технологических операций (укладки бетонной смеси, установки деформационных швов и опорных частей, устройства слоев дорожных одежд и т. д.)	Непосредственной оценки с помощью термометра и/или пирометра	Техническая документация на сооружение, ГОСТ Р 70072—2022 (подраздел 6.8)
Показатели подготовки металлической поверхности (степень обезжиривания, степень очистки от окислов, шероховатость) перед нанесением защитного антикоррозионного покрытия	Визуальный — сравнение с фотошаблонами, лабораторный — испытания (ГОСТ Р ИСО 8501-1, ГОСТ 9.402)	ГОСТ Р 70072—2022 (подраздел 6.12), СП 28.13330.2017 (раздел 9)

Окончание таблицы В.1

Наименование измеряемых параметров и/или величин	Метод контроля	Документ, содержащий требования к измеряемому параметру
Показатели подготовки поверхности бетонных и железобетонных конструкций (шероховатости, суммарной площади отдельных раковин и углублений, поверхностной пористости, щелочности поверхности) перед нанесением защитного антикоррозионного покрытия	Визуальный	СП 28.13330.2017 (раздел 5)
Величина адгезии защитного антикоррозионного покрытия	Лабораторный — испытания (ГОСТ 15140, ГОСТ 28574, ГОСТ Р 59180, ГОСТ Р 52804)	СП 28.13330.2017 (пункт 5.6.10), техническая документация на покрытие

Таблица В.2 — Измеряемые физические параметры для оснований и фундаментов мостовых сооружений и дорожных (водопропускных) труб

Наименование измеряемых параметров и/или величин	Метод контроля	Документ, содержащий требования к измеряемому параметру
Характеристики вскрытых грунтов основания	Лабораторный — испытания (ГОСТ 30416)	Техническая документация на сооружение
Коэффициент уплотнения грунта	Лабораторный, вычислительный с использованием результатов испытания плотномером по ГОСТ 22733 и методом режущего кольца по ГОСТ 5180	Техническая документация на сооружение
Несущая способность свай, погруженных в немерзлые и вечномерзлые грунты	Натурные испытания — динамической нагрузкой, статической вдавливающей нагрузкой, статической выдергивающей нагрузкой, штампом грунта в основании свай (ГОСТ 5686)	Техническая документация на сооружение
Физико-механические характеристики грунтов	Полевые испытания (ГОСТ 19912, ГОСТ 20276.1 — ГОСТ 20276.7)	Техническая документация на сооружение

Таблица В.3 — Измеряемые физические параметры для систем преднапряжения мостовых сооружений

Наименование измеряемых параметров и/или величин	Метод контроля	Объем измерений	Документ, содержащий требования к измеряемому параметру
Разрывное усилие напрягаемой арматуры	Лабораторный — механические статические испытания (ГОСТ 12004)	Для проволоки и канатов — по три образца от обоих концов каждой бухты проволоки или канатов. Испытанию подлежат два образца из бухты — по одному из отобранных от начала и конца. Остальные отобранные образцы сохраняются для проведения повторных испытаний до конца строительства. Для стержней — два стержня из партии	ГОСТ Р 59622—2021 (таблица 14)
Временное сопротивление напрягаемой арматуры			ГОСТ 5781, ГОСТ 7348, ГОСТ 34028, ГОСТ Р 53772
Предел текучести напрягаемой арматуры			
Модуль упругости напрягаемой арматуры			
Остаточное удлинение после разрыва напрягаемой арматуры			
Продолжительность хранения напрягаемой арматуры	Учетно-регистрационный	100 % напрягаемой арматуры	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 12)
Влажность воздуха при хранении напрягаемой арматуры	Психрометрический	100 % напрягаемой арматуры	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 12)
Прочность высаженных головок высокопрочных проволок на отрыв	Лабораторный — механические статические испытания	Шесть контрольных образцов перед началом работ. Повторные испытания после высадки 10 000 головок, при замене матриц пуансонов и ремонта оборудования для высадки головок	ГОСТ 7348
Контролируемое усилие натяжения напрягаемой арматуры	Измерительный: - прямой (по датчикам усилия натяжения); - вычислительный (по манометру поршневой полости цилиндра натяжения домкрата)	100 % арматуры	СП 46.13330.2012 (пункт 7.27)
Допускаемые суммарные потери усилий натяжения, вызываемые трением в домкратах и анкерных креплениях	Измерительный, (проверка по манометру и вытяжке частотомером или иным динамометрическим прибором)	Только при определении контролируемого усилия и тарировке домкратов	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 12)

Продолжение таблицы В.3

Наименование измеряемых параметров и/или величин	Метод контроля	Объем измерений	Документ, содержащий требования к измеряемому параметру
Допускаемые отклонения усилий натяжения арматуры домкратами от контролируемого усилия: - поочередное (последовательное); - групповое (неравномерность натяжения в пучке); - усилие в пучке	Измерительный, (сравнение показаний манометра поршневой полости цилиндра натяжения домкрата и показаний датчиков усилия натяжения)	Каждого арматурного элемента 20 % арматурных элементов в каждом пучке Каждого пучка	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 12)
Усилие запрессовки конусных зажимов (цанг)	Вычислительный (по манометру поршневой полости цилиндра запрессовки домкрата)	100 % арматурных пучков	СП 46.13330.2012 (пункт 7.27)
Допустимое время нахождения элементов для преднапряжения в каналообразователях до инъецирования без специальных мероприятий по защите от коррозии	Учетно-регистрационный	100 % арматурных элементов	ГОСТ Р 70072—2022 (таблица 12)
Температурные условия инъецирования	Измерительный, по термометру	В течение производства работ	СП 46.13330.2012 (пункт 9.22)
Характеристики портландцемента для приготовления инъекционного раствора	Визуальный (проверка документации)	100 % документации	ГОСТ 31108
Характеристики воды для приготовления инъекционного раствора	Визуальный (проверка документации)	100 % документации	ГОСТ 31108
Характеристики добавок для приготовления инъекционного раствора	Визуальный (проверка документации)	100 % документации	ГОСТ 31108
Текучесть инъекционного раствора	Лабораторный — измерения с помощью текучестимера	Не менее трех измерений, не считая первого	Техническая документация на сооружение
Прочность инъекционного раствора на сжатие	Лабораторный — механические статические испытания	Три образца для испытаний на седьмые сутки, три образца для испытания на 28 сутки	Техническая документация на сооружение
Морозостойкость инъекционного раствора	Лабораторный — измерения	Три образца	Техническая документация на сооружение
Давление нагнетания раствора при проведении инъецирования	Измерительный, по манометру	Каждое инъецирование	Техническая документация на сооружение

Окончание таблицы В.3

Наименование измеряемых параметров и/или величин	Метод контроля	Объем измерений	Документ, содержащий требования к измеряемому параметру
Скорость заполнения каналов	Вычислительный	Каждый канал	Техническая документация на сооружение
Заполнение каналов инъекционным раствором	Визуальный	Каждый канал	Техническая документация на сооружение
Давление опрессовки раствора в канале	Измерительный, по манометру	Каждый канал	Техническая документация на сооружение
Время опрессовки раствора в канале	Измерительный	Каждый канал	Техническая документация на сооружение
Заполнение раствором пространства внутри инъекционных крышек после инъецирования	Визуальный	Каждое подкрышечное пространство	Техническая документация на сооружение

Таблица В.4 — Измеряемые физические параметры для вантовых и висячих систем мостовых сооружений

Наименование измеряемых параметров и/или величин	Метод контроля	Объем измерений	Документ, содержащий требования к измеряемому параметру
Ванты и подвески из закрытых канатов[1)] — тип 1			
Разрывное усилие ванты, подвески	Визуальный — проверка документации	100 % вант, подвесок	Техническая документация на сооружение
Масса защитной смазки	Лабораторный — измерительный	Не менее трех образцов соответственно от разных вант не реже одного раза в год, а также при постановке на производство и изменении технологического процесса	Техническая документация на сооружение
Температура окружающей среды при геодезических съемках и натяжении вант (подвесок)	Измерительный, по термометру	В течение производства работ	Техническая документация на сооружение
Скорость ветра при натяжении	Измерительный, при помощи анемометра	В течение производства работ	Техническая документация на сооружение

Продолжение таблицы В.4

Наименование измеряемых параметров и/или величин	Метод контроля	Объем измерений	Документ, содержащий требования к измеряемому параметру
Усилие натяжения вант (подвесок)	Измерительный: - прямой (по датчикам усилия натяжения); - вычислительный (по манометру поршневой полости цилиндра натяжения домкрата)	100 % вант, подвесок	Техническая документация на сооружение
Усилие натяжения вант (подвесок) после натяжения	Измерительный: - прямой (по датчикам усилия натяжения); - вычислительный (по манометру поршневой полости цилиндра натяжения домкрата)	100 % вант, подвесок	Техническая документация на сооружение
Ванты и подвески из параллельных прядей — тип 2			
а) Стальная составляющая пряди			
Предел прочности при растяжении при максимальном усилии	Лабораторный — измерительный	Один образец из каждой бухты (единица поставки, массой не более 5 т)	ГОСТ Р 53772
Относительное удлинение при разрыве		Один образец из каждой бухты (единица поставки, массой не более 5 т)	ГОСТ Р 53772
Релаксация напряжений		Один образец из каждой плавки (масса плавки не более 200 т)	Техническая документация на продукцию
Усталостная прочность с последующим разрывом		Два образца на каждые 100 т (масса стали в пряди)	
Предел прочности при растяжении		Один образец на каждые 100 т (масса стали в пряди)	
Масса металлического покрытия проволок пряди	Лабораторный — измерительный	Один образец на каждые 20 т (масса стали в пряди)	ГОСТ Р 58078
Адгезия покрытия		Один образец на каждые 20 т (масса стали в пряди)	

Продолжение таблицы В.4

Наименование измеряемых параметров и/или величин	Метод контроля	Объем измерений	Документ, содержащий требования к измеряемому параметру
б) Прядь в оболочке			
Масса защитной смазки	Лабораторный — измерительный (ГОСТ Р 58386)	Один образец из бухты	ГОСТ Р 58386
Сопротивление трению		Три образца на каждые 100 т (масса стали в пряди)	ГОСТ Р 58386
Герметичность			ГОСТ Р 58386
Ударопрочность			ГОСТ Р 58386
в) Вантовые оболочки			
Предел прочности при растяжении	Лабораторный — измерительный (ГОСТ 11262, ГОСТ 9550)	Три образца каждого размера вантовой оболочки в проекте	Техническая документация на продукцию
Относительное удлинение при разрыве			
Модуль упругости при изгибе			
Время окислительной индукции	Лабораторный — измерительный ГОСТ Р 56756	Один образец каждого размера вантовой оболочки, но не менее одного образца на партию сырья (на оболочке)	Техническая документация на продукцию
г) Ванты (подвески) в целом			
Температура окружающей среды при геодезических съемках и натяжении вант (подвесок)	Измерительный, по термометру	В течение производства работ	Техническая документация на сооружение
Скорость ветра при натяжении	Измерительный, при помощи анемометра	В течение производства работ	Техническая документация на сооружение
Усилие натяжения вант (подвесок)	Измерительный: - прямой (по датчикам усилия натяжения); - вычислительный (по манометру поршневой полости цилиндра натяжения домкрата)	100 % вант, подвесок	Техническая документация на сооружение

Окончание таблицы В.4

Наименование измеряемых параметров и/или величин	Метод контроля	Объем измерений	Документ, содержащий требования к измеряемому параметру
Усилие натяжения вант (подвесок) после натяжения	Измерительный: - прямой (по датчикам усилия натяжения); - вычислительный (по манометру поршневой полости цилиндра натяжения домкрата)	100 % вант, подвесок	Техническая документация на сооружение
Температура антикоррозионных наполнителей при заливке защитных крышек (колпаков) анкеров	Измерительный, по термометру и/или пирометру	В течение производства работ	Техническая документация на сооружение
Заполнение защитных крышек (колпаков) анкеров наполнителем	Визуальный	Каждая крышка (колпак)	Техническая документация на сооружение
[1)] Настоящий стандарт не распространяется на ванты из параллельных проволок.			

Библиография

[1] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 014/2011 — Безопасность автомобильных дорог

[2] Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»

[3] Постановление Правительства Российской Федерации от 31 октября 2009 г. № 879 «Об утверждении Положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации»

[4] Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 марта 2014 г. № 155н «Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте»

[5] Технологический регламент по применению неразрушающего экспресс-контроля сплошности бетона свай методом «Соник», ОАО «ЦНИИС», М. 2002

[6] СТО ЭГЕОС 1-1.2-001-2017 — Применение неразрушающего контроля сплошности свай сейсмоакустическим методом

[7] ОДМ 218.2.044-2014 — Рекомендации по выполнению приборных и инструментальных измерений при оценке технического состояния мостовых сооружений на автомобильных дорогах

УДК 625.7/.8:006.3/.8:006.354

ОКС 93.080.01
93.040

Ключевые слова: мостовые сооружения, трубы дорожные, геометрические параметры, физические параметры, методы измерений

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 04.08.2022. Подписано в печать 17.08.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 5,12. Уч.-изд. л. 4,61.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

gost.e-ecolog.ru