

---

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

---



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р  
*(проект,  
первая редакция)*

---

**ДОРОГИ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ  
МОСТОВЫЕ СООРУЖЕНИЯ  
ОБСЛЕДОВАНИЕ ФУНДАМЕНТОВ.  
МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ**

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения



Москва  
Стандартинформ  
2021

## 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 № \*\*\*\*-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*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 (по состоянию на 1 января текущего года) в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок – в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет ([www.gost.ru](http://www.gost.ru)).*

© *Стандартинформ*, 2021

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

## Содержание

1	Область применения.....
2	Нормативные ссылки .....
3	Термины и определения.....
4	Общие правила проведения обследований фундаментов опор мостовых сооружений.....
5	Методы контроля .....
5.1	Метод георадиолокации .....
5.2	Сейсмоакустический метод.....
5.3	Метод сейсморазведки .....
6	Обработка и оформление результатов.....
	Библиография .....

# НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

## ДОРОГИ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

### Мостовые сооружения Обследование фундаментов. Методы контроля

Automobile roads of general use. Bridge construction.  
Inspection of the foundations. Control methods

Дата введения – 20\_\_ - \_\_ - \_\_

#### 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на мостовые сооружения, расположенные на автомобильных дорогах общего пользования (далее – автомобильные дороги), в том числе при прохождении автомобильных дорог общего пользования по территории населенных пунктов, и устанавливает правила обследований фундаментов опор мостовых сооружений, находящихся в эксплуатации с использованием геофизических методов (георадиолокация, сейсмоакустика и сейсморазведка).

Требования настоящего стандарта не распространяются на обследование фундаментов опор:

- мостовых сооружений на железных дорогах;
- совмещенных мостов;
- мостовых сооружений на внутрихозяйственных дорогах промышленных, сельскохозяйственных и лесозаготовительных предприятий;
- мостовых сооружений на уличной сети в городах, поселках и сельских населенных пунктах;
- вспомогательных (неосновных) конструкций;
- галерей, конструкций для пропуска селей;

- служебных эстакад;
- коммуникационных мостов, не предназначенных для пропуска транспортных средств и пешеходов.

Требования стандарта распространяются на мостовые сооружения, предназначенные для эксплуатации в любых климатических условиях и в районах с расчетной сейсмичностью до 9 баллов включительно.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 16504-81	Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения
ГОСТ 17624-2012	Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности
ГОСТ 22690-2015	Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля
ГОСТ 27751–2014	Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения
ГОСТ 28570-2019	Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобранным из конструкций
ГОСТ 33384-2015	Дороги автомобильные общего пользования. Проектирования мостовых сооружений. Общие требования
СНиП 12-03-2001	Безопасность труда в строительстве. Часть 1 Общие требования
СП 35.13330.2011	«СНиП 2.05.03-84* Мосты и трубы» (с изменениями № 1, 2)

СП 46.13330.2012 «СНиП 3.06.04-91 Мосты и трубы» (с изменениями № 1, 3, 4)

СП 79.13330.2012 «СНиП 3.06.07-86 Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний» (с изменениями № 1, 2, 3, 4)

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

### 3 Термины и определения

3.1 В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **грузоподъемность:** Характеристика (показатель) технического состояния мостового сооружения, соответствующая максимальному воздействию временной вертикальной нагрузки, при котором не наступает предельное состояние первой группы ни в одной из основных несущих конструкций сооружения.

#### 3.1.2

**метод неразрушающего контроля:** Метод контроля, при котором не должна быть нарушена пригодность объекта к применению [ГОСТ16504-81, пункт 89]

### 3.1.3

**метод разрушающего контроля:** Метод контроля, при котором может быть нарушена пригодность объекта к применению  
[ГОСТ 16504-81, пункт 88]

### 3.1.4

**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]

### 3.1.5

**несущая способность:** Максимальный эффект воздействия, реализуемый в строительном объекте без превышения предельных состояний.  
[ГОСТ 27751-2014, пункт 2.2.4]

### 3.1.6

**обследование:** Комплекс мероприятий по определению и оценке фактических значений контролируемых параметров, характеризующих работоспособность объекта обследования и определяющих возможность его дальнейшей эксплуатации, реконструкции или необходимость восстановления, усиления, ремонта.



## 3.1.7

**опора моста:** Несущий элемент мостового сооружения, поддерживающий пролетные строения и передающий нагрузки от них на фундамент

[СП46.13330.2012, Приложение Б, пункт Б17]

## 3.1.8

**фундамент опоры моста:** Элемент мостового сооружения, передающий нагрузку от опоры на основание; нижняя часть опоры, находящаяся целиком в грунте или частично в воде.

[СП46.13330.2012, Приложение Б, пункт Б39]

3.1.9 **свая:** Полый или сплошного сечения призматический или цилиндрический элемент с линейный размером поперечного сечения до 0,8 м, погружаемый (до расчетного отказа) в грунт с закрытым или с открытым нижним концом, а также элемент, устанавливаемый в предварительно пробуренную скважину и догружаемый до получения расчетного отказа.

3.1.10 **свая-оболочка:** Полный или заполняемый бетонной смесью (после заглубления в грунт) элемент диаметром более 0,8 м с открытым нижним концом, погружаемый с периодической выемкой грунта из его полости.

3.1.11 **свая-столб:** Элемент с размером поперечного сечения 0,8 м и более, сооружаемый путем устройства в грунте (или в скальной породе) скважины с уширенной нижней частью или без нее и последующего заполнения ее бетонной смесью, или элемент, устанавливаемый в скважину без принудительного заглубления.

## **4 Общие правила проведения обследований фундаментов опор мостовых сооружений**

4.1 Проведение обследований фундаментов опор должно выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Мостовые сооружения. Обследования и испытания».

4.2 Обследование фундаментов опор осуществляют при полном или частичном отсутствии на них проектной и исполнительной документации, с целью определения типов, геометрических параметров и физико-механических свойств элементов фундаментов для расчетного определения грузоподъемности опор при разработке проекта капитального ремонта или реконструкции эксплуатируемого мостового сооружения для обеспечения безопасных условий перевозки грузов и пассажиров, сохранности сооружений в течение установленного срока их службы в соответствии с требованиями Технического регламента Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» [1].

4.3 Обследование фундаментов опор мостового сооружения выполняют:

- в составе комплексного обследования конструкций мостового сооружения;
- при обнаружении дефектов, повреждений и деформаций конструкций мостового сооружения в процессе эксплуатации, связанных с нарушением несущей способности фундаментов опор;
- при возникновении аварийных ситуаций, связанных с повреждением опор, вызванных навалами судов, наездами автотранспорта, воздействием ледохода, землетрясениями и др.

4.4 Работы по обследованию фундаментов опор должны

выполняться специализированными научно-исследовательскими организациями в области мостостроения, независимыми от проектных и строительных организаций, обеспеченными необходимым контрольно-измерительным оборудованием, опытными и квалифицированными специалистами.

4.5 В процессе обследования организации-исполнители могут привлекать к совместной работе соответствующие профильные организации в области геофизических исследований, водолазные станции, буровые партии, грунтовые лаборатории и др.

Привлекаемые организации должны работать под общим методическим руководством организации, проводящей обследование.

4.6 Обследование фундаментов опор следует проводить по предварительно разработанным Программам, составленным исполнителями работ с учетом предложений заинтересованных организаций.

Программы должны быть согласованы заказчиком и утверждены руководителем организации–исполнителя работ.

В программах должны быть отражены цель и основные задачи выполняемых работ, приведены содержание и объемы работ по обследованию, перечень приборов и оборудования для выполнения измерений, ориентировочное количество участков (точек, трасс) измерений, определены виды и состав отчетных технических документов.

4.7 Данные о состоянии фундаментов опор могут быть получены в процессе обследования видимых конструкций мостового сооружения на основании анализа общих деформаций опор, определяемых по их просадкам и наклонам, размерам зазоров в деформационных швах, смещениям подвижных опорных частей, а также на основании анализа результатов съемок русла реки.

4.8 При обследовании фундаментов опор определяют следующие

параметры:

- тип фундамента (глубокого или мелкого заложения);
- глубина заложения фундамента;
- геометрические параметры фундамента;
- количество и расположение свай (столбов) в фундаменте;
- физико-механические характеристики элементов фундамента.

Определение физико-механических характеристик грунтов основания фундаментов опор мостового сооружения выполняется специализированными организациями в составе геологических изысканий.

4.9 Физико-механические характеристики материалов фундаментов опор для расчетного определения несущей способности следует принимать по нормам проектирования мостового сооружения, действующим на момент его строительства.

4.10 Для установления норм проектирования, действующих на момент строительства мостового сооружения, проводится сбор общей информации (год постройки, завод изготовитель, строительная организация и др.) путем осмотра элементов пролетных строений и видимой части опор (наличие маркировки).

4.11 Обследование фундаментов береговых опор допускается выполнять в специально отрытых шурфах для определения геометрических параметров и физико-механических свойств материалов с использованием неразрушающих методов контроля по ГОСТ 17624, ГОСТ 22690.

Шурфы отрывают на глубину 0,5-1,0 м ниже уровня подошвы фундамента (ростверка).

Проходка шурфов требует дополнительных работ, в том числе определение наличия и расположения инженерных сетей, согласование участка проходки шурфа, восстановление грунта засыпки, дорожных одежд и благоустройства площадки после

завершения работ.

Проходка глубоких шурфов (более 1,0-2,0 м) требует дополнительного укрепления стенок (устройства шпунтовых ограждений), а также организации водопонижения с применением малой механизации. Эти работы следует выполнять по специально разработанному проекту производства работ.

4.12 Состояние и геометрические параметры подводной части фундаментов русловых опор следует определять с помощью подводного обследования с обязательной фотофиксацией дефектов и повреждений под контролем руководителя работ организации, выполняющей обследование.

4.13 При обследовании фундаментов опор эксплуатируемого мостового сооружения следует применять, как правило, неразрушающие методы контроля.

4.14 В особых случаях, по требованию организации, разрабатывающей проект капитального ремонта или реконструкции мостового сооружения, для определения фактических физико-механических характеристик материалов фундаментов, допускается использовать разрушающие методы контроля путем отбора образцов.

Места в конструкции, где были отобраны образцы, должны быть восстановлены (заделаны).

4.15 Обследование фундаментов опор проводят при температуре окружающего воздуха, соответствующей рабочей температуре, предусмотренной условиями эксплуатации приборов и оборудования, но не ниже минус 25°С.

4.16 Работы по обследованию фундаментов опор следует выполнять с соблюдением правил охраны труда и техники безопасности по СНиП 12-03-2001.

## **5 Методы контроля**

При обследовании фундаментов опор мостовых сооружений для определения типа, геометрических размеров и глубины заложения фундаментов следует использовать метод георадиолокации, сейсмоакустический метод и метод сейсморазведки, при этом применяемые средства измерений и оборудование, должны быть сертифицированы, аттестованы, поверены или откалиброваны в установленном порядке.

### **5.1 Метод георадиолокации**

5.1.1 Метод основан на излучении импульсов электромагнитных волн и регистрации сигналов, отраженных от различных объектов зондируемой среды.

5.1.2 Метод позволяет определить тип фундамента (глубокого или мелкого заложения), геометрические размеры, а также глубину его заложения.

5.1.3 Метод георадиолокации позволяет фиксировать элементы фундамента, изготовленные из камня, бетона, железобетона, металла и дерева.

5.1.4 При обследовании фундаментов опор методом георадиолокации применяют два способа получения геофизических данных: поверхностное и скважинное профилирование.

5.1.5 Поверхностное профилирование используют при обследовании фундаментов береговых и русловых опор.

При выполнении работ на воде антенный блок георадара необходимо устанавливать на плавсредства с неметаллическим днищем. В зимний период поверхностное профилирование следует производить с поверхности льда.

5.1.6 Скважинное профилирование следует использовать при обследовании фундаментов береговых опор.

Допускается выполнять скважинное профилирование при обследовании фундаментов русловых опор только в случае технической возможности изготовления исследовательской скважины в русле реки.

5.1.7 Поверхностное профилирование осуществляют в следующей последовательности:

- выполняют разметку георадарных профилей. Профили располагаются по периметру опоры на минимально возможном расстоянии от ее видимой части;

- антенный блок подключают к георадару и выполняют съёмку, путём перемещения антенного блока по заранее намеченному профилю.

5.1.8 Скважинное профилирование производят в следующей последовательности:

- осуществляют бурение вертикальной исследовательской скважины на 5,0 м ниже предполагаемой глубины заложения фундамента в максимальной близости от тела опоры настолько это позволяют габариты бурового оборудования и конструкция мостового сооружения;

- в скважину устанавливают обсадную трубу с заглушенным нижним концом, изготовленную из неметаллического материала (например, пластика), из которой удаляют воду. Внутренний диаметр обсадной трубы должен быть не менее чем на 20 мм больше диаметра антенного блока геордара;

- в скважину помещают антенный блок, подключенный к георадару, и выполняют съёмку путём подъёма (или опускания) антенного блока по всей высоте скважины.

5.1.9 Антенный блок подбирают в зависимости от предполагаемой глубины заложения фундамента и его геометрических размеров.

5.1.10 Для получения достоверных параметров фундаментов

опор, следует, как правило, одновременно применять эти два способа получения геофизических данных.

При сопоставлении результатов поверхностного и скважинного профилирования погрешность измерения глубины заложения фундамента составляет 5 % от измеренной длины.

5.1.11 В зависимости от типа грунтов и применяемого оборудования данный метод позволяет определить глубину заложения фундамента до 30 м.

## **5.2 Сейсмоакустический метод**

5.2.1 Метод основан на принципе акустической дефектоскопии – анализе прохождения в исследуемой конструкции акустической волны и ее отражения от границ сред с различной акустической жесткостью (импедансом).

5.2.2 Метод позволяет определить тип фундамента, а также глубину заложения его элементов (свай, столбов) при получении достоверной информации о наличии и месте их расположения в фундаменте.

5.2.3 Сейсмоакустический метод позволяет фиксировать элементы фундамента опоры, изготовленные из бетона, железобетона, металла и дерева.

5.2.4 При использовании сейсмоакустического метода применяют датчики (акселерометры), регистрирующие колебания конструкций от ударного воздействия и возвращения отраженных волн.

5.2.5 Датчик устанавливают строго над исследуемым свайным элементом на ростверк, ригель, насадку. При расположении сваи (столба) под углом к вертикали, датчик должен быть установлен вдоль ее оси. Отклонение оси датчика от оси сваи (столба) не должно превышать 10 градусов.

Если в комплекте прибора используются два датчика, то второй



датчик следует устанавливать на боковую поверхность элемента опоры (стойка, тело опоры) или непосредственно на сваю (столб), при наличии доступа к ней.

5.2.6 Работы производят в следующей последовательности:

- поверхность элемента опоры или фундамента в местах установки датчика необходимо выровнять и зачистить;

- на предварительно зачищенную поверхность устанавливают датчик. Плотность контакта датчика с поверхностью элемента опоры обеспечивают с помощью мастики или густой смазки;

- для возбуждения акустической волны выполняют не менее 15-20 ударных воздействий в зоне расположения датчика специальным ручным молотком, входящим в комплект измерительного оборудования. При этом отражение акустической волны от конца сваи (столба) регистрируется датчиком.

5.2.7 Погрешность измерения глубины заложения фундамента составляет порядка 5-10 % от измеренной длины.

5.2.8 Сейсмоакустический метод позволяет определять глубину заложения свайных элементов фундамента до 100 м в зависимости от их поперечного сечения и свойств грунтов основания.

Примечание: При опирании фундамента опоры на скальные грунты из плотных пород (гранит, базальт, диабаз и др.) сейсмоакустический метод может показывать некорректные результаты.

### **5.3 Метод сейсморазведки**

5.3.1 Метод основан на изучении особенностей распространения сейсмических волн в геологической среде (преломление, отражение, дифракция, интерференция и др.), изучая распространение которых, геологическую среду можно расчленять на части (слои), отличающиеся по скоростным характеристикам.

5.3.2 Метод позволяет определить тип фундамента опоры и

глубину его заложения.

5.3.3 Сейсморазведка позволяет фиксировать элементы фундамента опоры, изготовленные из камня, бетона, железобетона, металла и дерева.

5.3.4 Для обследования фундаментов опор методом сейсморазведки применяют на три способа получения геофизических данных, в зависимости от расположения датчиков (сейсмоприемников):

- поверхностный (датчики располагаются на поверхности земли в зоне обследуемого фундамента опоры);
- скважинный (датчик перемещается внутри исследовательской скважины);
- ультрасейсмический (датчики располагаются на боковой поверхности надземной части опоры).

5.3.5 При обследовании фундаментов береговых опор могут быть применены все три способа установки датчиков.

5.3.6 При обследовании фундаментов русловых опор следует производить измерения скважинным и ультрасейсмическим способами.

5.3.7 Измерения поверхностным способом выполняют в следующей последовательности:

- на поверхности земли в непосредственной близости от опоры устанавливаются датчики. Количество и расстояние между датчиками определяется характеристиками применяемого оборудования и размерами обследуемого фундамента;
- возбуждение колебаний выполняют с помощью ударного воздействия на грунт вблизи соответствующего датчика, принимающего сигнал и передающего его на записывающее устройство.

5.3.8 Измерения скважинным способом выполняют в следующей последовательности:

- осуществляют бурение вертикальной исследовательской

скважины на 5,0 м ниже предполагаемой глубины заложения фундамента в максимальной близости от тела опоры настолько это позволяют габариты бурового оборудования и конструкция мостового сооружения;

- в скважину устанавливают обсадную трубу с заглушенным нижним концом, изготовленную из неметаллического материала (например, пластика), которую заполняют водой. Внутренний диаметр обсадной трубы должен быть не менее чем на 20 мм больше диаметра датчика;

- в скважину помещают сейсмоприемник, подключенный к сейсмостанции, и выполняют измерения путем его подъема (или опускания) по всей высоте скважины с шагом не менее 0,5 м;

- возбуждение колебаний осуществляют с помощью ударного воздействия по горизонтальной поверхности элементов опоры, расположенных над исследуемым фундаментом (ростверк, ригель, насадка и др.).

5.3.9 Измерения ультрасейсмическим способом выполняют в следующей последовательности:

- на боковую поверхность элемента опоры или фундамента устанавливают датчики (не менее трех) с одинаковым шагом и располагают их в вертикальной плоскости;

- для возбуждения колебаний выполняют ударные воздействия по горизонтальной поверхности элементов опоры, расположенных над исследуемым фундаментом (ростверк, ригель, насадка и др.). Датчики регистрируют как прямые волны от ударов, так и волны, отраженные от границы раздела фундамента и грунта основания.

5.3.10 Погрешность измерения глубины заложения фундамента составляет порядка 5-10 % от измеренной длины.

5.3.11 В зависимости от используемого оборудования данный метод позволяет определить глубину заложения фундамента от 10 до

100 м в независимости от типов грунтов.

## **6 Обработка и оформление результатов**

6.1 Результаты определения типов и геометрических параметров и глубины заложения фундаментов опор мостовых сооружений методом георадиолокации, сейсмоакустическим методом и методом сейсморазведки представляют в виде заключений, в которых указывают:

- описание объекта обследования;
- методику проведения обследования;
- характеристики используемого оборудования;
- этапы обработки и анализа полученных данных;
- результаты измерений (радарограммы, рефлектограммы, сейсмограммы) с указанием на них измеренных параметров фундаментов опор.

6.2 Обработку результатов измерений по этим методам и составление заключений выполняют специалисты-геотехники, проводящие обследование фундаментов.

6.3 Научно-технический отчет составляют по результатам обследования фундаментов опор после полной обработки и анализа всех полученных материалов и данных. Отчет должен содержать:

- краткое описание конструкций фундаментов опор и сведений о них, взятые из имеющейся технической документации и других источников;
- результаты осмотра элементов мостового сооружения с указанием и описанием обнаруженных дефектов и повреждений, свидетельствующих о техническом состоянии фундаментов опор;
- описание методов контроля, используемых при проведении обследования фундаментов опор;
- результаты измерений, полученные соответствующими

методами контроля;

- анализ результатов обследования и измерений;
- выводы, содержащие сведения о состоянии фундаментов, а также необходимую информацию (тип, геометрические параметры, глубину заложения, физико-механические характеристики материалов фундаментов) для расчетного определения несущей способности фундаментов опор.

6.4 В научно-технический отчет необходимо включать чертежи, схемы, фотографии и другие иллюстрационные материалы. Вспомогательные материалы, заключения и т.п. следует приводить в приложениях.

6.5 Научно-технический отчет по результатам обследования фундаментов опор должен составляться специализированными научно-исследовательскими организациями в области мостостроения, проводящими обследование.

## Библиография

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

УДК 624.15

ОКС 93.040

Ключевые слова: мостовое сооружение, обследование, фундамент, георадиолокация, сейсмоакустика, сейсморазведка.

Руководитель организации разработчика

Общество с ограниченной ответственностью «Мастерская Мостов»  
(ООО «Мастерская Мостов»)

Генеральный директор

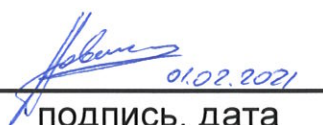


А.Н. Щербаков

подпись, дата

Руководитель разработки

Зам.технического директора



Н.Ю. Новак

подпись, дата

Исполнители:

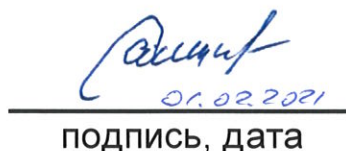
Технический директор,  
канд. техн. наук



Н.В. Илюшин

подпись, дата

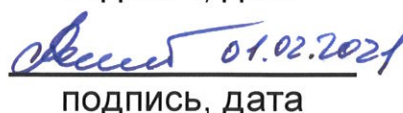
Начальник отдела



В.В. Одинцов

подпись, дата

Главный специалист



В.А. Конопатов

подпись, дата

Соисполнитель:

Генеральный директор  
ООО НИЦ «Мосты»,  
канд. техн. наук



А.А. Сергеев

подпись, дата