
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р
*(проект,
первая редакция)*

ДОРОГИ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ
МОСТОВЫЕ СООРУЖЕНИЯ
ОПОРНЫЕ ЧАСТИ КОМБИНИРОВАННЫЕ
СФЕРИЧЕСКИЕ (ШАРОВЫЕ СЕГМЕНТНЫЕ)
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения



Москва
Стандартинформ
2020

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации – ГОСТ Р 1.0–2012 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

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).

© *Стандартинформ*, 2020

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, определения, обозначения и сокращения.....
3.1	Термины и определения.....
3.2	Обозначения.....
3.3	Сокращения
4	Классификация опорных частей
4.1	Типы опорных частей.....
4.2	Исполнения опорных частей.....
5	Технические требования к ШСОЧ.....
5.1	Назначение требований к опорной части
5.2	Материалы для опорных частей.....
5.3	Конструктивные требования к ШСОЧ.
5.4	Защита от загрязнений и коррозии
6	Изготовление опорных частей и правила приемки
6.1	Разработка и изготовление опорных частей.....
6.2	Приемка опорных частей.....
6.3	Комплектность
7	Методы контроля.....
8	Маркировка.....
9	Транспортирование и хранение
9.1	Общие требования.....
9.2	Хранение опорных частей.....
9.3	Транспортирование опорных частей.....
10	Гарантии изготовителя
11	Установка ШСОЧ

11.1	Входной контроль.....
11.2	Подготовка к монтажу опорных частей.....
11.3	Требования к монтажу опорных частей.....
12	Эксплуатация опорных частей.....
12.1	Общие требования.....
12.2	Визуальный контроль.....
12.3	Инструментальный контроль.....
12.4	Периодичность проведения обследований опорных частей.....
	Приложение А (обязательное) Расчет шаровой сегментной опорной части с применением фторопласта.....
	Приложение Б (обязательное) Материалы для изготовления шаровых сегментных опорных частей.....
	Приложение В (обязательное) Измерение величины зазоров скольжения и поворота.....

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДОРОГИ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Мостовые сооружения
Опорные части комбинированные сферические (шаровые
сегментные) Общие технические условия

Automobile roads of general us. Bridge construction.
Spherical bearings. General design rules

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.

Настоящий стандарт устанавливает требования к конструкции, материалам, изготовлению, установке, приемке в эксплуатацию опорных частей комбинированных сферических (шаровых сегментных) для мостовых сооружений.

Настоящий стандарт распространяется на шаровые сегментные опорные части для разрезных, температурно-неразрезных и неразрезных пролетных строений мостовых сооружений на автомобильных дорогах общего пользования.

Шаровые сегментные опорные части применяют во всех климатических зонах строительства в районах строительства с расчетными температурами от плюс 50 до минус 50°С, определяемыми средней максимальной температурой воздуха наиболее теплого

ГОСТ Р (проект, первая редакция)

месяца, средней температурой наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0.98 и в районах с расчетной сейсмичностью до 9 баллов включительно.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.050—73	Нормальные условия выполнения линейных и угловых измерений
ГОСТ 9.301-86	ЕСЗКС Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования
ГОСТ 9.302-88	ЕСЗКС Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля
ГОСТ 9.303-84	ЕСЗКС Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору.
ГОСТ 15.001-88	Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения
ГОСТ 15.309-98	Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения
ГОСТ 166-89 (ИСО 3599-76)	Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 380-2005	Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки
ГОСТ 427-75	Линейки измерительные. Металлические. Технические условия
ГОСТ 535-2005	Прокат сортовой и фасонный из стали углеродистой обыкновенного качества. Общие технические условия
ГОСТ 882-75	Щупы. Основные параметры. Технические требования
ГОСТ 977-88	Отливки стальные. Общие технические условия
ГОСТ 1050-2013	Металлопродукция из нелегированных конструкционных качественных и специальных сталей. Общие технические условия
ГОСТ 2789-73	Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики
ГОСТ 3242-79	Соединения сварные. Методы контроля качества
ГОСТ 5264-80	Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры
ГОСТ 5632-2014	Легированные нержавеющие стали и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки
ГОСТ 6713-91	Прокат низколегированный конструкционный для мостостроения. Технические условия
ГОСТ 7502-98	Рулетки измерительные металлические. Технические условия
ГОСТ 8026-92	Линейки поверочные. Технические условия

ГОСТ Р (проект, первая редакция)

- | | |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ГОСТ 8479-70 | Поковки из конструкционной углеродистой и легированной стали. Общие технические условия. |
| ГОСТ 9433-80 | Смазка ЦИАТИМ-221. Технические условия |
| ГОСТ 10007-80 | Фторопласт-4. Технические условия |
| ГОСТ 14771-76 | Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры |
| ГОСТ 15150-69 | Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды |
| ГОСТ 16504-81 | Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения |
| ГОСТ 19281-2014 | Прокат из стали повышенной прочности.
Общие технические условия |
| ГОСТ 19903-2015 | Прокат листовой горячекатаный. Сортамент |
| ГОСТ 24643-81 | Основные нормы взаимозаменяемости.
Допуски формы и расположения поверхностей.
Числовые значения |
| ГОСТ 25054-81 | Поковки из коррозионно-стойких сталей и сплавов. Общие технические условия |
| ГОСТ 25346-2013 | Основные нормы взаимозаменяемости.
Характеристики изделий геометрические.
Система допусков на линейные размеры. Часть 1. Основные положения, допуски, отклонения и посадки |

- ГОСТ 25347-2013 Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Система допусков на линейные размеры. Часть 2. Ряды допусков, предельные отклонения отверстий и валов
- ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований
- ГОСТ 30893.1-2002 Основные нормы взаимозаменяемости. Общие допуски. Предельные отклонения линейных и угловых размеров с неуказанными допусками
- ГОСТ 30893.2-2002 Основные нормы взаимозаменяемости. Общие допуски. Допуски формы и расположения поверхностей, не указанные индивидуально
- ГОСТ 33178-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Классификация мостов
- ГОСТ 33390-2015 Дороги автомобильные общего пользования. Мосты. Нагрузки и воздействия
- ГОСТ Р 55374-2012 Прокат из стали конструкционной низколегированной для мостостроения. Общие технические условия
- ГОСТ Р 57353-2016 Опоры строительных конструкций. Часть 2. Элементы скользящие сейсмоизолирующих опор зданий. Технические условия
- ГОСТ Р ИСО 898-1-2011 Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 1. Болты, винты и шпильки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы
- СП 14.13330.2018 «СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах» с Изменением № 1

ГОСТ Р (проект, первая редакция)

- СП 20.13330.2016 «СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия» с
Изменениями № 1, № 2
- СП 28.13330.2017 «СНиП 2.03.11-85 Защита строительных
конструкций от коррозии» с Изменениями № 1,
№ 2
- 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, № 2, № 3, № 4
- СП 79.13330.2012 «СНиП 3.06.07-86 Мосты и трубы. Правила
обследований и испытаний» с Изменениями
№ 1, № 2, № 3, № 4
- СП131.13330.2018 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология»

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, определения, обозначения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1

анкеровка: Совокупность анкерных элементов конструкции опорной части.

3.1.2

антифрикционный материал: Материал с низким коэффициентом

скольжения.

3.1.3

антифрикционная пластина: Конструктивная деталь пары скольжения, обеспечивающая низкий коэффициент трения.

3.1.4

выточка: Углубление в элементе опорной части, и предназначенной для установки в него антифрикционной пластины.

3.1.5

диапазон температур рабочий: Интервал температур, определяемый для конкретной местности, в котором конструкция опорной части должна сохранять свои потребительские свойства.

Примечание – За верхнюю границу рабочего интервала температур принимают среднюю максимальную температуру воздуха наиболее теплого месяца с учетом солнечной радиации. За нижнюю границу принимают температуру воздуха наиболее холодных суток, а для массивных железобетонных конструкций – температуру воздуха наиболее холодной пятидневки. Параметры определяются по СП 131.13330, при этом обеспеченность принимается равной 0,98.

3.1.6

зазор конструктивный: Расстояние между элементами ОЧ, назначаемое из условия обеспечения свободного взаимного перемещения элементов ОЧ и обеспечиваемое конструкцией ОЧ.

3.1.7

зазор скольжения: Расстояние между поверхностью скольжения полированного листа, входящего в состав плиты, и плоской поверхностью балансира или рейки (для линейно-подвижной опорной части).

3.1.8

зазор поворота: Расстояние между поверхностью скольжения балансира, и плоской поверхностью постели балансира, обращенной к балансиру.

3.1.9

коэффициент трения: Отношение горизонтальной силы (сопротивление трению) к вертикальной силе (нагрузке).

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

направляющая: Элемент плиты скользящей ОЧ, который ограничивает подвижную опорную часть от смещения по одной оси.

3.1.12

опора: Несущий элемент мостового сооружения, поддерживающий пролетное строение и передающий нагрузки от него на основание.

3.1.13

опорная часть: Конструктивный элемент мостового сооружения, размещаемый между опорой и пролетным строением, передающий опорные реакции от пролетного строения на опору и обеспечивающий угловые и линейные, либо только угловые перемещения пролетного строения.

3.1.14

опорная часть всесторонне-подвижная: Опорная часть, обеспечивающая линейные и угловые перемещения пролетного строения во всех направлениях.

3.1.15

опорная часть линейно-подвижная: Опорная часть, обеспечивающая линейные перемещения только в одном

направлении, а угловые – во всех направлениях.

3.1.16

опорная часть неподвижная: Опорная часть, допускающая только угловые перемещения.

3.1.17

опорное сечение пролетного строения: Поперечное сечение пролетного строения, которое передает нагрузку от пролетного строения на опорную часть.

3.1.18

опорная площадка пролетного строения: Нижняя поверхность узла пролетного строения в опорном сечении, по которой происходит контакт и опирание пролетного строения на опорную часть.

3.1.19

пара скольжения: Конструктивный узел опорной части, состоящий из двух сопряженных деталей, обеспечивающий за счет скольжения одной детали по другой заданные перемещения относительно друг друга.

3.1.20

прокладная плита: Металлический лист, прокладываемый между опорной частью и подферменником и (или) пролетным строением для обеспечения возможности замены опорной части без выполнения мокрых работ, сварки или огневой резки.

3.1.21

пролетное строение: Несущая конструкция мостового сооружения, перекрывающая пространство между опорами, воспринимающая нагрузку от элементов мостового полотна, транспортных средств и пешеходов и передающая ее на опоры.

3.1.22

поверхность скольжения: Поверхность, по которой происходит взаимное перемещение деталей, составляющих пару скольжения.

3.1.23

подферменник: Железобетонный выступ на оголовке опоры, предназначенный для установки опорной части пролетного строения.
[ГОСТ 33384-2015, пункт 3.12]

3.1.24

поперечное смещение: Горизонтальное смещение в перпендикулярном направлении относительно осевой линии ОХ опорной части.

3.1.25

предварительная установка опорной части: Взаимное смещение элементов подвижной опорной части, соответствующее предварительно заданной величине перемещения опорного сечения пролетного строения при принятой температуре установки пролетного строения на опорную часть.

3.1.26

продольное смещение: Горизонтальное смещение в параллельном направлении относительно осевой линии ОХ опорной части.

3.1.27

система опирания: Комбинация опорных частей, установленных на мостовом сооружении и взаимодействующих при восприятии перемещений пролетного строения и при переносе сил от пролетного строения на опоры.

3.1.28

смазка: Специальный состав, который используется для снижения трения и износа пары скольжения.

3.1.29

температура установки: Температура пролетных строений в момент опускания пролетного строения на конструкцию опорной части и передачи на ОЧ всех нагрузок и перемещений от пролетного строения.

3.1.30

элемент анкерный: Элемент анкеровки конструкции опорной части, служащий для жесткого объединения конструкции опорной части с пролетным строением или опорой и способный воспринимать воздействующие на него нагрузки и передавать их в основные конструкции.

3.2 Обозначения

$h_{АП}$	Высота выступа антифрикционной пластины из выточки	мм
$t_{АП}$	Толщина антифрикционной пластины	мм
$L_{АП}$	Наибольшая линейная величина антифрикционной пластины (диагональ для прямоугольной пластины и диаметр для круглой)	мм
$t_{п}$	Толщина плиты скользящей	мм
$A_{АП}$	Площадь антифрикционной пластины	мм ²
Δ	Конструктивный зазор между элементами пары скольжения в ненагруженном состоянии	мм
Δx	Допуск формы на сферическую металлическую поверхность	мм
Δz	Допуск формы на плоскую металлическую поверхность (плоскостность)	мм
$L_{п}$	Наибольшая линейная величина плиты скользящей (диагональ для прямоугольной пластины и диаметр для круглой).	мм

ГОСТ Р (проект, первая редакция)

σ_n	Нормальные напряжения сжатия	МПа
F_z	Вертикальная опорная реакция от расчетной вертикальной нагрузки	Н (кН)
F_x	Горизонтальная нагрузка по оси ОХ, воспринимаемая ОЧ	Н (кН)
F_y	Горизонтальная нагрузка по оси ОУ, воспринимаемая ОЧ	Н (кН)
F_{xy}	Суммарная горизонтальная нагрузка, воспринимаемая ОЧ	Н (кН)
R_{yn}	Расчетное сопротивление материала	
σ_m	Внецентренные напряжения сжатия	МПа
M	Реактивный момент от расчетной вертикальной нагрузки	
W	Момент сопротивления	
R_{ym}	Расчетное сопротивление материала при внецентренном сжатии.	
e	Суммарный эксцентриситет	мм
μ	Коэффициент трения	б/р
γ_m	Коэффициент условий работы	б/р
φ	Угол поворота	рад, °
R	Радиус сферы балансира	мм
θ	Угловой размер сферической поверхности АП	°

3.3 Сокращения

АМ	Антифрикционный материал
АП	Антифрикционная пластина
ОЧ	Опорная часть
ШСОЧ	Шаровая сегментная опорная часть

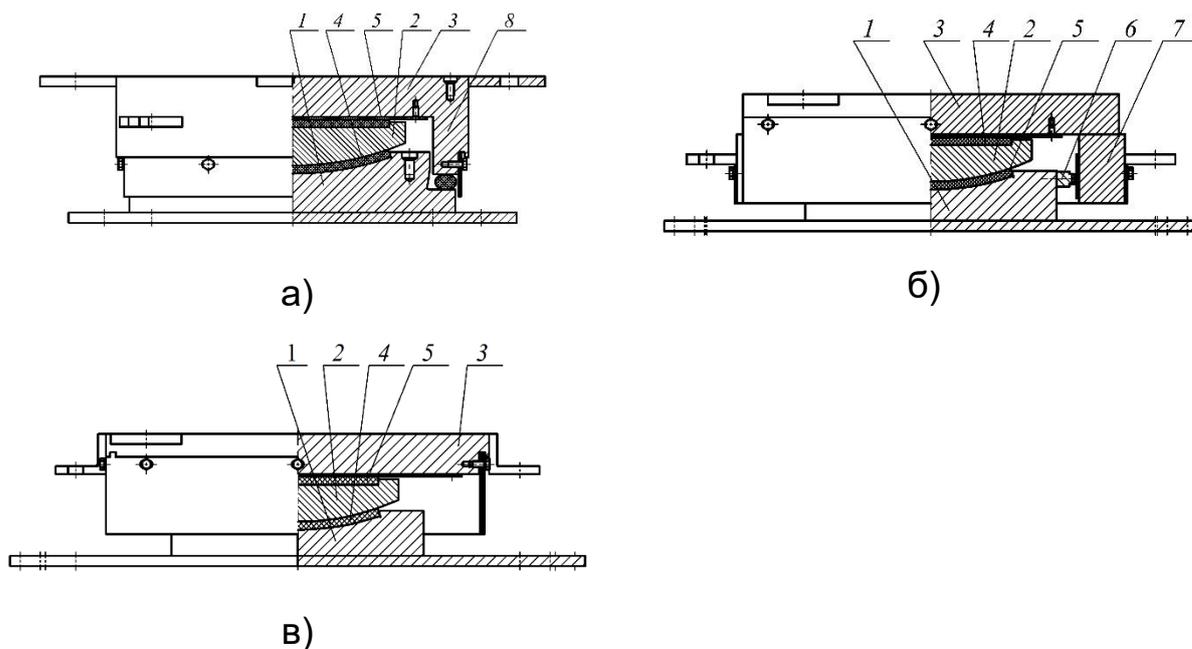
4 Классификация опорных частей

4.1 Типы опорных частей

4.1.1 В зависимости от функционального назначения опорной части по обеспечению перемещений пролетного строения различают три типа опорных частей: неподвижные (рисунок 1а), линейно-подвижные (рисунки 1б, 2б) и всесторонне-подвижные (рисунки 1в, 2в). Условные обозначения типов опорных частей приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Обозначения опорных частей

№ п/п	Обозначение	Тип опорной части
1		Неподвижная
2		Линейно-подвижная
3		Всесторонне-подвижная



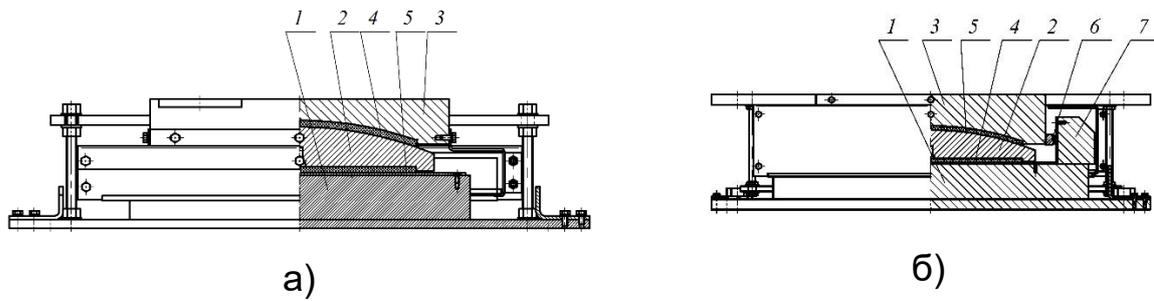
1 – Постель балансира, 2 – Балансир (Шаровый сегмент), 3 – Плита скользящая, 4, 5 – Антифрикционная пластина, 6 – Рейка, 7 – Направляющая, 8 – Кольцевой фиксатор

Рисунок 1 – Опорная часть с шаровым сегментом нормального исполнения.

4.1.2 Запрещается восприятие горизонтальной реакции Балансиром (сферической поверхностью скольжения) опорной части.

4.2 Исполнения опорных частей

В зависимости от взаимного расположения шарового сегмента и балансира с сопрягаемой с шаровым сегментом поверхностью всесторонне-подвижные и линейно-подвижные опорные части с шаровым сегментом разделяются опорные части нормального (рисунок 1) и перевернутого (рисунок 2) исполнения.



1 – Плита скользящая, 2 – Балансир (Шаровый сегмент), 3 – Постель балансира, 4, 5 – Антифрикционная пластина, 6 – Рейка, 7 – Направляющая

Рисунок 2 – Опорная часть с шаровым сегментом перевернутого исполнения.

5 Технические требования к ШСОЧ

5.1 Назначение требований к опорной части

5.1.1 Технические требования для проектирования ОЧ в части нагрузок, их обеспеченности и коэффициентов надежности должны назначаться согласно ГОСТ 33178-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Классификация мостов», ГОСТ 33390-2015 «Дороги автомобильные общего пользования. Мосты. Нагрузки и воздействия», ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований».

5.1.2 В техническом задании на проектирование опорной части должны быть указаны:

- исполнение опорной части (нормальное, перевернутое)
- максимальные и минимальные расчетные нагрузки, воспринимаемые опорной частью;
- нормативные и расчетные постоянные нагрузки
- нормативные и расчетные временные нагрузки
- расчетные максимальные линейные и угловые перемещения, воспринимаемые опорной частью;

ГОСТ Р (проект, первая редакция)

- максимальная и минимальная температура эксплуатации опорной части, с учетом нагрева (охлаждения) основных конструкций.

- тип пролетного строения (Металлическое, сталежелезобетон, монолитный железобетон и др.)

- максимальное давление над опорной частью с учетом горизонтальных сил

- тип крепления к пролетному строению

- тип конструкции под опорной частью (подферменник, металлический ригель и др.)

- максимальное давление под опорной частью с учетом горизонтальных сил

- тип крепления к конструкции под опорной частью

- требования к антикоррозионной защите

5.2 Материалы для опорных частей

Материалы, применяемые при изготовлении опорных частей, следует назначать согласно Приложению Б, таблица Б.1.

5.3 Конструктивные требования к ШСОЧ.

5.3.1 Опорные части и системы опирания должны быть спроектированы таким образом, чтобы опорные части или их детали могли быть подвергнуты осмотру, техническому обслуживанию или, при необходимости, заменены для обеспечения работоспособности мостового сооружения.

Следует избегать предварительной установки опорных частей, учитывающей температуру опускания пролетного строения на опорную часть. Если это невозможно, то требуемая предварительная установка

должна быть проведена на заводе изготовителе. При необходимости дополнительного изменения предварительной установки на строительном участке эти изменения должны быть проведены изготовителем опорных частей или под его контролем по специально разработанному регламенту

5.3.2 Для обеспечения стабильной работы опорной части расчетные перемещения, обеспечиваемые опорной частью должны иметь запас по каждому из направлений перемещения в радиальном выражении:

- по угловым перемещениям наибольшее из $+ 0.005$ рад или $\pm 10/R$;
- по продольным перемещениям $+25$ мм;
- по поперечным перемещениям 10 мм

Данный запас не учитывается при проведения расчета на прочность и надежность.

5.3.3 Минимальные значения перемещений, обеспечиваемые опорной частью должны быть не менее:

- для угловых перемещений ± 0.003 рад;
- для продольных перемещений ± 20 мм;
- для поперечных перемещений ± 10 мм.

5.3.4 При давлении от постоянной нагрузки, превышающей 5 Мпа, антифрикционные пластины должны иметь ячейки для удерживания смазки. На рисунке 3 показаны форма и расположение ячеек без нагрузки в нерабочем состоянии.

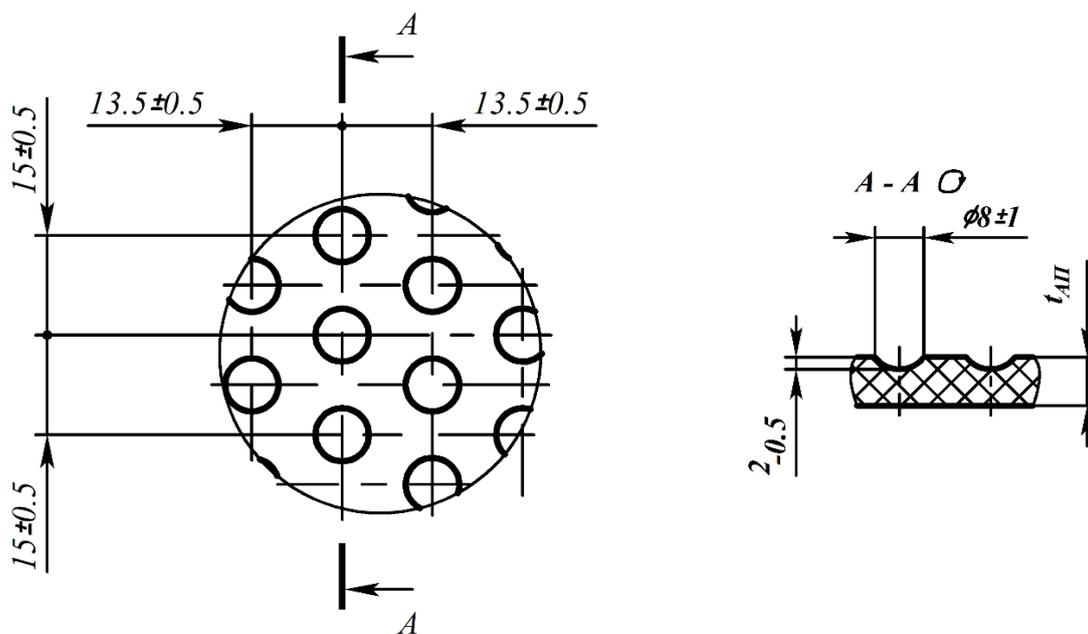


Рисунок 3 – Расположение и форма ячеек для смазки.

Ячейки для смазки выполняют штамповкой, в холодном или горячем состоянии или резанием. При штамповке ячеек в горячем состоянии температура не должна превышать 200 °С.

Антифрикционные пластины для опорных частей поставляют в полной заводской готовности с ячейками для смазки.

5.3.5 Антифрикционные пластины должны располагаться в выточках (балансиров, крышек, плит), как показано на рисунке 4. Края выточек должны быть острогранными и иметь радиус скругления не более 0,1 мм, а боковые стороны перпендикулярными дну выточки, радиус корня выточки не должен превышать 1 мм. Глубину выточек определяют в зависимости от размеров АП и размера L . Радиусы скругления следует измерять после подготовки опорной части к нанесению антикоррозионного покрытия.

Для облегчения измерения высоты выступа антифрикционной пластины $h_{АП}$ после установки и при обследовании опорных частей рекомендуется предусматривать выточку размером $2,5^{+0,5}$ согласно

рисунку 4. В местах проведения измерений выступа антифрикционной пластины $h_{АП}$ должна быть нанесена маркировка. В местах проведения измерений толщина антикоррозионного покрытия не должна превышать 0,3 мм. Для каждой пары скольжения в опорной части должно быть предусмотрено не менее двух мест для проведения измерений.

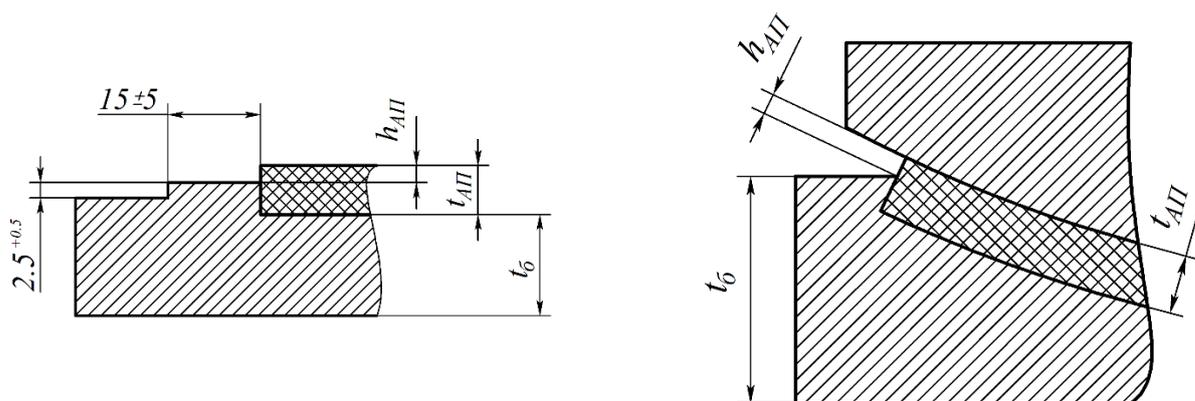


Рисунок 4 – Размеры выточек для установки антифрикционных пластин и мест для проведения измерений значений величины выступа антифрикционной пластины $h_{АП}$.

Для фторопласта

Толщина антифрикционной пластины $t_{АП}$ и величина $h_{АП}$ ее части, выступающей из выточки, в ненагруженном состоянии должны удовлетворять следующим условиям:

$$h_{АП} = 1.8 + \frac{L_{АП}}{1800} \text{ (мм)} \geq 2.2 \text{ мм}; \quad (5.1)$$

$$2.2 \times h_{АП} \leq t_{АП} \leq 8 \text{ мм}, \quad (5.2)$$

где $L_{АП}$ наибольшая линейная величина антифрикционной пластины (диагональ для прямоугольной пластины и диаметр для круглой).

5.3.6 Допуск по толщине одной антифрикционной пластины или объединенных нескольких пластин составляет $\frac{+0,3}{-0,0}$ мм для пластин, у которых $L_{АП} \leq 1200$ мм и $\frac{+0,4}{-0,0}$ мм в случае $L_{АП}$ более 1200 мм.

ГОСТ Р (проект, первая редакция)

Допуск на выступающую из выточки часть антифрикционной пластины $h_{АП}$ равен $\pm 0,2$ мм при $L_{АП} \leq 1200$ мм и $\pm 0,3$ мм при $L_{АП}$ более 1200 мм.

5.3.7 Антифрикционные пластины, устанавливаемые на плоских поверхностях пар скольжения должны быть круглой или прямоугольной формы в плане и подразделяться максимум на четыре одинаковых участка. Наименьший габаритный размер АП должен быть не менее 50 мм.

Расстояние между отдельными участками антифрикционной пластины не должно быть больше удвоенной толщины несущего элемента ШСОЧ t_{η} . На рисунке 5 представлены примеры плоских пластин из антифрикционного материала.

Зазоры между краями АП и выточки на плоской поверхности должны превышать значений, указанных в таблице 2, при комнатной температуре.

Т а б л и ц а 2 – Максимальные зазоры при установке АП в выточку.

Размер $L_{АП}$ (мм)	Максимальный зазор (мм)
От 75 до 600 включ.	0,6
« 600 « 1200 «	0,9
« 1200 « 1500	1,2

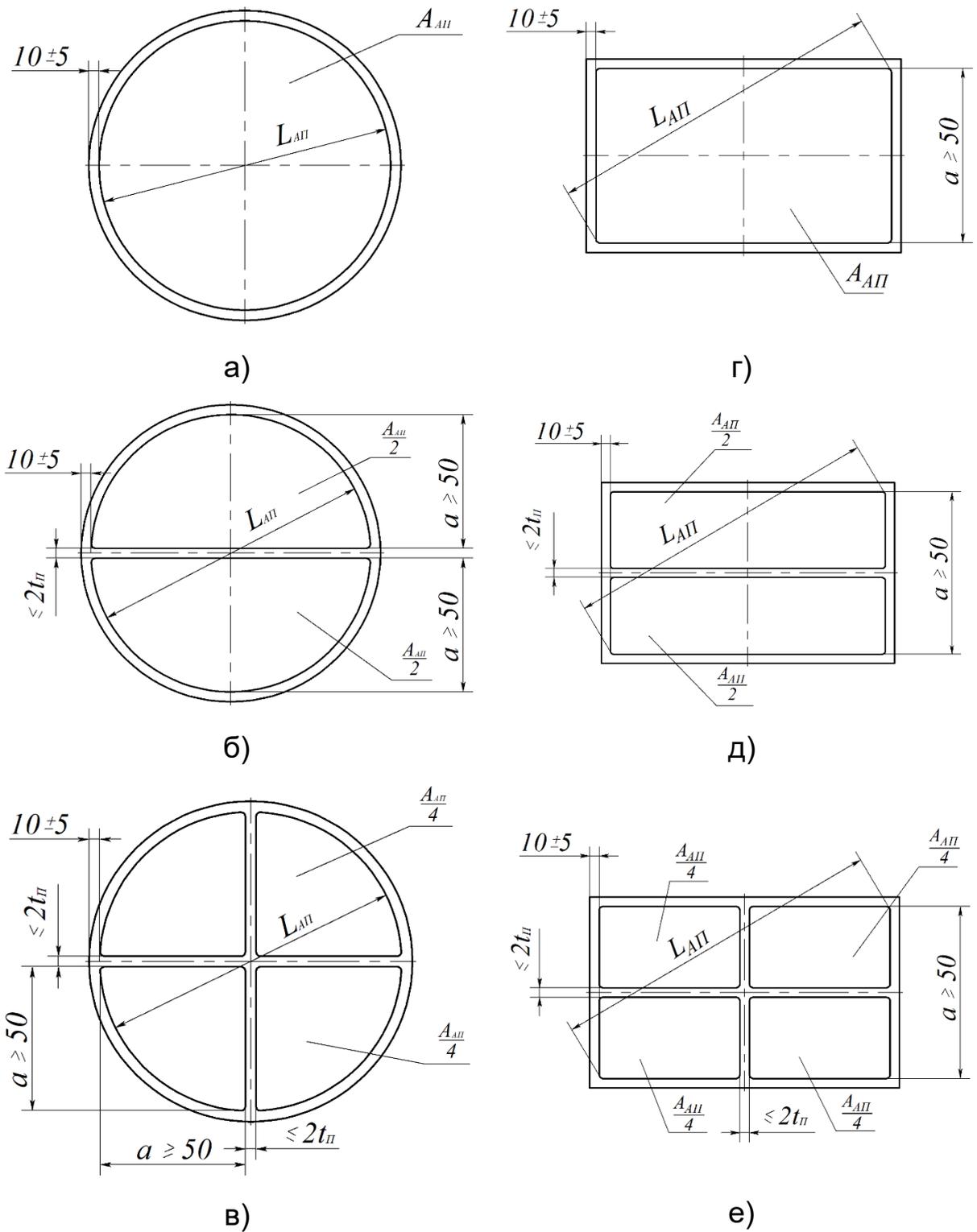


Рисунок 5 – Плоские антифрикционные пластины

5.3.8 Антифрикционные пластины, устанавливаемые на сферических поверхностях пар скольжения должны быть круглыми и могут быть разделены на диск и кольцо. Диаметр диска должен быть не

ГОСТ Р (проект, первая редакция)

менее 1000 мм, а ширина кольца – не менее 50 мм. Кольцо должно разделяться на одинаковые участки.

Диск и кольцо должны разбиваться на ячейки отдельно. Разделительное кольцо несущей пластины не должно быть шире 10 мм.

На рисунке 6 представлены изображения пластин из антифрикционного материала для сферических поверхностей скольжения.

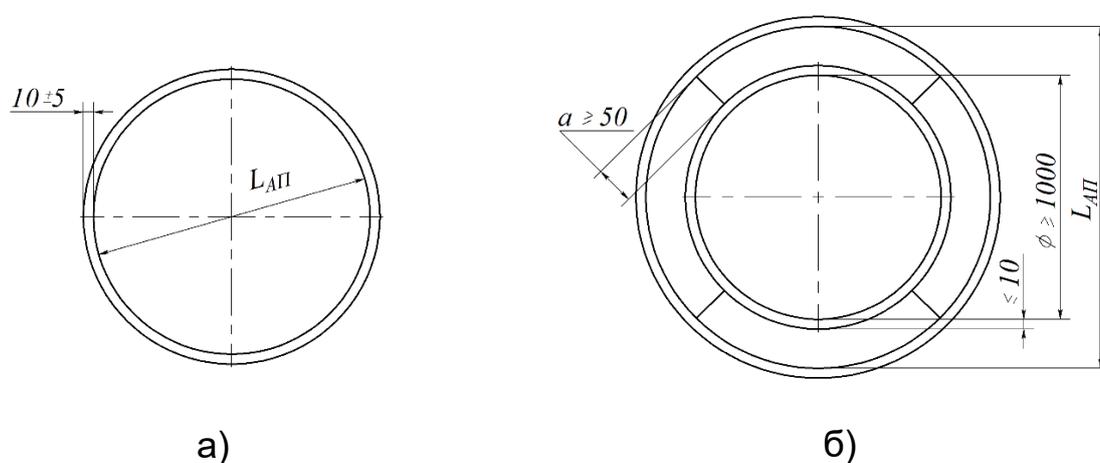


Рисунок 6 – Антифрикционные пластины для сферических поверхностей скольжения

Антифрикционная пластина должна входить в выточку на сферической поверхности с натягом.

5.3.9 Допускается изготовление антифрикционной пластины для направляющих как из полимерных материалов, так и из композитных материалов на основе фторопласта и металлов.

Ширина антифрикционной пластины для направляющих, должна быть не менее 15 мм для полимерной АП, и не менее 10 мм для композитной АП.

Антифрикционная пластина для направляющих, изготовленная из полимера, не должна иметь ячеек для смазок, устанавливается в выточки в направляющей и закрепляется в ней механически или при помощи клея.

Антифрикционная пластина для направляющих, изготовленная из композитного материала закрепляется на направляющей механически или при помощи сварки.

Толщина полимерной антифрикционной пластины $t_{АП}$ для направляющей должна быть не менее 5,5 мм, а выступающей ее части из выточки $h_{АП}$ в ненагруженном состоянии должна быть $2,5 \pm 0,2$ мм.

Толщина композитной антифрикционной пластины для направляющей должна быть не менее 2,5 мм.

Направляющие должны обеспечивать передачу горизонтальных нагрузок. Конструкция направляющих должна исключать образование вертикальной составляющей от горизонтальных нагрузок при повороте элементов опорной части относительно горизонтальной оси параллельной продольной оси направляющей.

Запрещается восприятие горизонтальной реакции Балансиром (сферической поверхностью скольжения) опорной части.

Для обеспечения взаимного смещения элементов опорной части должны быть предусмотрены конструктивные зазоры.

Величина конструктивного зазора Δ назначается с учетом линейных размеров смещающихся элементов.

Зазор Δ между элементами скольжения в направляющих в ненагруженном состоянии, обеспечивающий продольные перемещения в линейно-подвижной опорной части, должен удовлетворять следующему условию:

$$\Delta \leq 1.0 + \frac{L_{АП}}{1000} \text{ мм} \quad (5.3)$$

Зазор между кольцевым упором плиты и контактирующей с ним поверхностью балансира, обеспечивающий перемещение угловые перемещения в неподвижной опорной части, должен быть 1 мм при максимальном заданном угле поворота опорной части.

Зазор между плитой и балансиром должен быть не менее 10 мм при максимальном угле поворота, воспринимаемом ОЧ

5.3.10 Полированная металлическая поверхность, образующая с антифрикционной пластиной пару скольжения должна иметь шероховатость не хуже Ra 0,16 по ГОСТ 2789.

Металлическая поверхность скольжения должна быть изготовлена из коррозионностойкой стали или иметь твердохромовое покрытие согласно ГОСТ 9.301-86, ГОСТ 9.303-84 толщиной 0,1 мм.

Полированные листы из коррозионностойкой стали, образующие одну из поверхностей пары скольжения должны плотно (без хлопнунов) прилегать к элементам опорной части и быть закреплены при помощи метизов, сварки или клея. Не допускается использование составных (сварных) полированных листов.

При использовании метизов для закрепления полированных листов из коррозионностойкой стали следует применять коррозионностойкий крепеж. Расстояние между метизами не должно превышать значений, указанных в таблице 3.

При использовании метизов для закрепления полированных листов из коррозионностойкой стали должны быть предусмотрены конструктивные меры для исключения механического контакта антифрикционной пластины с метизами. Острые края отверстий в

полированном листе для установки метизов должны быть скруглены с радиусом не менее 0,5 мм.

Т а б л и ц а 3 – Максимальное расстояние между метизами при креплении полированного листа.

Толщина полированного листа из коррозионностойкой стали, мм	Максимальное расстояние между метизами, мм
1,5	150
2,0	300
2,5	450
3,0	600

5.3.11 Отношение радиуса сферической поверхности шарового сегмента к диаметру АП должно быть не менее 1,6.

5.3.12 Допуск формы (Δx) на сферическую металлическую поверхность должен быть:

$$\Delta x \leq 0.2 \text{ мм при } L_{АП} \leq 600 \text{ мм}; \quad (5.4)$$

$$\Delta x \leq 0,0003 \times L_{АП} \text{ при } L_{АП} > 600 \text{ мм}. \quad (5.5)$$

5.3.13 Допуск формы (Δz) на плоскую металлическую поверхность скольжения (плоскостность) определяется по формуле:

$$\Delta z \leq 0.0003 \times L_{АП} \text{ мм}, \quad (5.6)$$

но не более 0,2 мм

5.3.14 Допуск на плоскостность поверхности металлических элементов, контактирующих с опорными поверхностями пролетного строения или подферменника, назначается в зависимости от максимального линейного размера элемента (по диагонали) и должен соответствовать 10 степени точности по ГОСТ 24643

5.3.15 Минимальная толщина плиты скольжения (t_{Π}) определяется по формуле:

$$t_{\Pi} \geq 0,04 \times L_{\Pi}, \quad (5.7)$$

где L_{Π} наибольшая линейная величина плиты скользящей (диагональ для прямоугольной пластины и диаметр для круглой) при условии:

$$t_{\Pi} \geq 18 \text{ мм}, \quad (5.8)$$

Толщина плиты скользящей определяется из расчета деформации плиты скользящей, которая должна быть не более 0,5 мм, при приложении максимальной нагрузки.

5.3.16 Балансир с вогнутой поверхностью должен иметь ограничение размеров, указанное на рис. 7

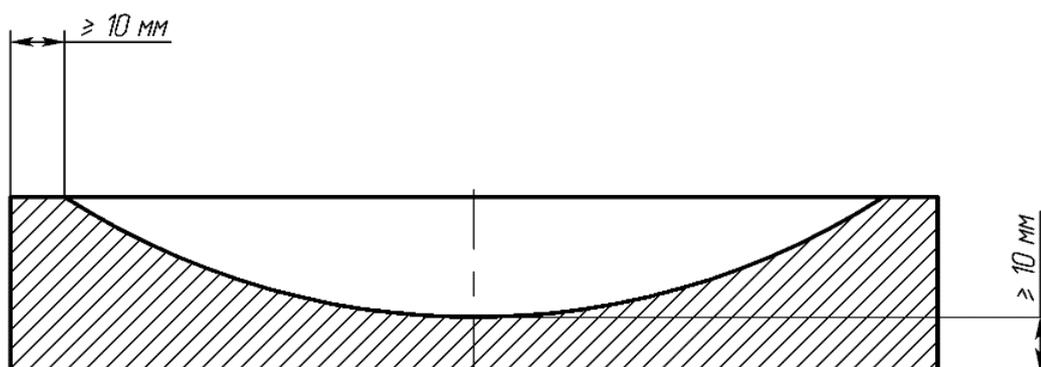


Рисунок 7 – Размерные ограничения балансера с вогнутой поверхностью

5.3.17 Высота цилиндрической поверхности шарового сегмента должна быть не менее -10.

5.3.18 Сварные швы должны соответствовать требованиям ГОСТ 5264, ГОСТ 14771.

Прерывистость швов в сварных соединениях не допускается за исключением прикрепления композитных АП на металлической основе.

5.3.19 В конструкции подвижных опорных частей должны быть

предусмотрены измерительные приспособления, позволяющие контролировать линейные перемещения опорного сечения пролетного строения, воспринимаемые опорной частью в процессе эксплуатации, по направлению основного перемещения опорной части.

5.3.20 Все съемные элементы опорных частей следует крепить стальными метизами, имеющими шестигранную головку. Метизы, объединяющие элементы опорных частей, должны быть застопорены от самопроизвольного раскручивания.

5.3.21 Допуск на параллельность верхней и нижней опорных поверхностей собранной опорной части назначается в зависимости от максимального линейного размера опорной поверхности (по диагонали) и должен соответствовать 10 степени точности по ГОСТ 24643, но не более 0,2 мм на 1000 мм.

5.3.22 На верхней опорной поверхности опорной части должны быть предусмотрены мероприятия и (или) приспособления, указывающие направление осей опорной части.

5.3.23 В конструкции опорных частей рекомендуется предусматривать приспособления, необходимые для проведения такелажных работ.

5.3.24 В конструкции опорных частей должны быть предусмотрены транспортные приспособления, обеспечивающие установленные на заводе-изготовителе предварительные установки, и целостность конструкции при проведении дальнейших транспортно-такелажных операций с опорными частями.

5.3.25 Необходимость и способ прикрепления ОЧ к пролетному строению и подферменнику определяется техническим заданием на разработку опорной части. При расчете анкеровки ОЧ должны быть учтены положения приложения А.

5.3.26 Иные правила расчетов ОЧ с применением фторопласта приведены в приложении А «Расчет шаровой сегментной опорной части».

5.4 Защита от загрязнений и коррозии

5.4.1 В конструкция опорной части должны входить легкосъёмные (при проведении обследований) элементы, обеспечивающие защиту от атмосферных воздействий и попадания посторонних предметов на поверхности скольжения и в конструктивные зазоры.

5.4.2 Линейка измерительного приспособления опорной части должна быть изготовлена из коррозионностойкой стали. Шкала линейки должна быть нанесена на основу обработкой резанием или травлением. Глубина рисок шкалы должна быть не менее 0,7 мм.

5.4.3 На все открытые поверхности металлических элементов опорной части должно быть нанесено антикоррозионное покрытие, за исключением элементов из коррозионностойкой стали и мест, указанных особо.

Система антикоррозионной защиты опорной части должна быть совместима с системой антикоррозионной защиты пролетного строения, устанавливаемого на опорные части.

5.4.4 В местах, где полированный лист из коррозионностойкой стали прикрепляется на полную площадь при помощи клея или непрерывным угловым швом, при условии, что закрытая листом площадь не имеет следов коррозии и веществ, вызывающих коррозию, нанесение антикоррозионного покрытия на поверхность, находящуюся под полированным листом, не требуется. В случае крепления

полированного листа метизами поверхность контакта сопрягаемого с полированным листом элемента покрывается грунтом.

5.4.3 На поверхность выточки под антифрикционную пластину в элементе опорной части покрывается грунтом.

5.4.4 Не допускается нанесение антикоррозионного покрытия на поверхности скольжения и шкалы измерительного приспособления опорной части.

5.4.5 Поверхности, соприкасающиеся с бетоном, покрываются на не менее 50мм от края к центру опорной части

5.4.5 Перед сборкой все поверхности должны быть очищены. Во время сборки поверхности скольжения, на которые наносится смазка должны быть защищены от загрязнения.

6 Изготовление опорных частей и правила приемки

6.1 Разработка и изготовление опорных частей

Порядок разработки и постановки на производство опорных частей должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 15.301.

6.2 Приемка опорных частей

6.2.1 Изготовленные конструкции опорных частей должны быть приняты службой технического контроля завода-изготовителя. Служба технического контроля проверяет соответствие опорной части технической документации, по которой изготовлена конструкция опорной части.

6.2.2 Для оценки соответствия конструкций опорных частей требованиям технической документации производят входной и операционный контроль, а также приемо-сдаточные испытания в соответствии с ГОСТ 15.309.

6.2.3 При входном контроле проверяют соответствие исходного сырья, полуфабрикатов и покупных изделий, применяемых в конструкции опорной части, требованиям технической документации на опорную часть.

6.2.4 Операционный контроль проводят в точках, влияющих на качество производимой опорной части. Порядок и процедуру проведения операционного контроля устанавливает завод-изготовитель.

6.2.5 Перед проведением приемо-сдаточных испытаний опорной части должны быть выставлены:

- параллельность опорных поверхностей опорной части;
- предварительные установки опорной части.

Взаимное расположение элементов опорной части должно быть зафиксировано при помощи транспортных приспособлений, входящих в состав опорной части.

6.2.6 При приемо-сдаточных испытаниях проверяют следующие параметры конструкции опорных частей: внешний вид, соответствие конструктивным размерам, указанным в рабочей конструкторской документации, размеры рабочих (эксплуатационных) и конструктивных зазоров, наличие смазки, состояние антикоррозионного покрытия, параметров предварительной установки, комплектность опорной части и комплект технической документации, поставляемой совместно с опорной частью. Результаты оформляют актом сдачи-приёмки.

6.2.7 При проведении входного, пооперационного и приемо-сдаточных испытаний следует пользоваться стандартным измерительным инструментом:

- линейка металлическая (1 класса точности) по ГОСТ 427.
- линейка поверочная (1 класса точности) по ГОСТ 8026
- набор щупов № 2 (2 класса точности) по ГОСТ 882;
- рулетка металлическая (2 класса точности) по ГОСТ 7502.

- штангенциркулем (нониус с ценой деления 0,05 мм) по ГОСТ 166;
- угломером с нониусом (цена деления 5 секунд) по ГОСТ 5378.

6.3 Комплектность

6.3.1 В комплект технической документации, поставляемой заводом-изготовителем совместно с опорной частью, должны входить:

- чертеж общего вида с габаритными и присоединительными размерами и указанием мест строповки;
- паспорт на поставляемую опорную часть.

6.3.2 В паспорте на опорную часть в обязательном порядке должна быть отражена следующая информация:

- идентификационные реквизиты документа;
- наименование и реквизиты производителя опорной части;
- наименование и реквизиты заказчика (покупателя) опорной части;
- тип, конструктивное исполнение опорной части и фирменное наименование опорной части, серийный номер;
- грузоподъемность опорной части;
- воспринимаемые ОЧ угловые и линейные перемещения;
- установленные взаимные линейные смещения элементов опорной части (при проведении предварительной установки);
- марки материалов, примененных при изготовлении опорной части, и номера сертификатов на них (в том числе на смазку, сварочные и антикоррозионные материалы);
- величины зазоров скольжения и поворота в каждой контрольной точке, измеренные на заводе-изготовителе;

ГОСТ Р (проект, первая редакция)

- схема расположения и способ идентификации на опорной части контрольных точек для измерения зазоров скольжения и поворота рабочего;

- подтверждение установки транспортных приспособлений на заводе-изготовителе;

- дата изготовления ОЧ;

- технические условия, по которым изготовлена опорная часть;

- дата заполнения паспорта;

- подписи представителей завода-изготовителя и отдела технического контроля;

- печать завода-изготовителя;

- другие сведения, которые изготовитель считает необходимым указать в паспорте.

- наименование сооружения и локализация опорной части в сооружении (заполняется строительно-монтажной организацией после установки ОЧ на мостовом сооружении при сдаче в эксплуатацию мостового сооружения);

- поля для занесения контрольных измерений в период эксплуатации опорной части (заполняется организацией, эксплуатирующей мостовое сооружение).

6.3.3 Внешний вид паспорта определяется заводом-изготовителем.

7 Методы контроля

7.1 Все измерения геометрических размеров должны проводиться при нормальных условиях, согласно ГОСТ 8.050.

7.2 Качество покрытия, выполненного из твердого хрома, проверяют визуально на отсутствие трещин и сквозных пор. Толщину и сплошность твердохромированного покрытия определяют в

соответствии с требованиями ГОСТ 9.302-88. Покрытие из хрома не подлежит ремонту.

7.3 Визуально определяют качество поверхностей деталей опорной части. На них не должно быть зазубрин, неровностей.

7.4 В соответствии с ГОСТ 23118 проверяют качество сварных швов путем визуального и измерительного контроля, производимого аттестованными сотрудниками. Необходимо полностью удалить шлак со сварных швов. Местные повреждения вследствие зажигания дуги вне шва, прилипшие брызги к поверхности металла, непровары не допускаются. Не допускаются зазоры в стыках металлоконструкций.

Все 100 % сварных швов должны быть проверены при помощи УЗД.

7.5 Проверку качества антикоррозионного покрытия контролируют визуально и при помощи толщиномера. Не допускается наличие непрокрашенных мест, трещин, морщин, пузырей и других дефектов окрасочного покрытия, регламентированных ГОСТ 9.407.

7.6 Величины зазоров скольжения и поворота, измеренных в контрольных точках на заводе-изготовителе, должны быть зафиксированы в паспорте опорной части

8 Маркировка

8.1 На боковой поверхности ОЧ должна быть установлена фирменная информационная табличка производителя и проектировщика с указанием типа, конструктивного исполнения опорной части, фирменного наименования опорной части, серийного номера опорной части, грузоподъемности, воспринимаемых перемещений и даты приемки опорной части службой технического контроля завода-изготовителя

Информационная табличка устанавливается при помощи

ГОСТ Р (проект, первая редакция)

неразъемного соединения в месте доступном для визуального наблюдения.

Информационная табличка должна быть изготовлена из коррозионностойкого металла. Надписи на информационной табличке должны быть нанесены механической обработкой или другим методом получения рельефного изображения.

8.2 Маркировка мест измерения зазоров должна быть выполнена на опорной части при помощи механической обработки и, дополнительно, несмываемыми материалами красного цвета.

8.3 Опорные части должны иметь заводскую маркировку, согласно которой может быть определено ее местоположение и ориентация относительно осей мостового сооружения. В случае поставки опорных частей с предварительно установленным на заводе смещением (определяемым проектировщиком сооружения по температуре, при которой производится опускание пролетного строения на опорную часть), на маркировке дополнительно наносится стрелка, обозначающая направление смещения.

8.4 На верхней плоскости опорной части должны быть нанесены следующие данные:

- сокращенное обозначение опорной части с максимальной нагрузкой;

- при наличии предварительного смещения - стрелка в направлении предварительной установки с указанием величины предварительной установки (смещения) в мм;

- оси ОХ (параллельно продольной оси опорной части) и ОУ (перпендикулярно продольной оси опорной части).

9 Транспортирование и хранение

9.1 Общие требования

9.1.1 Условия транспортирования и хранения опорных частей при воздействии климатических факторов Ж1 по ГОСТ 15150.

9.1.2 Запрещается полная или частичная разборка опорных частей, а также демонтаж и ослабление транспортных приспособлений при транспортировании и хранении опорных частей.

9.2 Хранение опорных частей

9.2.1 Опорные части, прошедшие приемо-сдаточные испытания должно осуществляться в сухом вентилируемом помещении.

9.2.2 Не допускается складирование опорных частей в два и более ярусов без применения специальных приспособлений, защищающих опорные части от механических воздействий.

9.2.3 Опорные части должны храниться в чистоте, категорически запрещается контакт с кислотами и щелочами, маслом, органическими растворителями и т.п.

9.2.4 Опорные части должны храниться в том же положении, в котором они будут установлены в конструкциях. Запрещается наклонять и переворачивать опорные части.

9.3 Транспортирование опорных частей

9.3.1 Перед транспортированием опорные части должны быть упакованы с целью исключения внешних механических воздействий, попадания влаги и мусора на опорные части и сохранения целостности конструкции опорной части и антикоррозионного покрытия.

9.3.2 Допускается транспортировка опорных частей всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими для данного вида транспорта. При транспортировании опорные части должны быть закреплены для исключения механических повреждений.

9.3.3 Погрузка (выгрузка) опорных частей без применения кранового оборудования не допускается. Сбрасывание и перемещение опорных частей волоком запрещается.

9.3.4 Рекомендуется указывать места строповки опорных частей при погрузочно-разгрузочных работах в рабочей конструкторской документацией и указывать в технической документации, поставляемой вместе с опорной частью.

10 Гарантии изготовителя

10.1 Изготовитель гарантирует соответствие опорных частей требованиям данного стандарта при соблюдении потребителем условий транспортирования и хранения.

Примечание - Изготовитель продукции, в соответствии с законодательством, устанавливает гарантийные обязательства о соответствии выпускаемой ими продукции требованиям данного стандарта в технических условиях на эту продукцию, эксплуатационных документах к ней, в маркировке продукции или специально оговаривают в договорах (контрактах) на ее поставку.

10.2 Гарантийный срок хранения опорных частей до установки на объекте 5 лет с момента отгрузки.

10.3 Срок службы опорных частей до первого ремонта не менее 20 лет в соответствии с ГОСТ 33178 (таблица В1).

11 Установка ШСОЧ

11.1 Входной контроль.

11.1.1 При поступлении опорных частей на строительную площадку должен быть проведен входном контроле на предмет их соответствия проекту и наличия (отсутствия) повреждения во время транспортирования.

Проверке подлежат следующие параметры:

- маркировка;
- отсутствие видимых наружных повреждений, особенно антикоррозионной защиты;
- отсутствие загрязнений;
- надежность неподвижного соединения транспортных приспособлений, вспомогательных конструкций и соответствие их расположения проекту;
- величина и направление предварительного смещения;
- комплектацию в соответствии с условиями поставки и чертежом.

11.1.2 Опорные части, которые не могут быть сразу установлены, должны складироваться с соблюдением требований раздела 9.

11.2 Подготовка к монтажу опорных частей

11.2.1 Технология монтажа и установки опорных частей должна быть разработана в проекте производства работ.

11.2.2 Должен быть обеспечен доступ для осмотра и замены опорных частей. Для обеспечения возможности извлечения и замены опорных частей без выполнения мокрых работ, сварки или огневой резки между опорными частями и сопрягающимися с ними элементами опор и пролетных строений следует предусматривать установку

ГОСТ Р (проект, первая редакция)

стальных прокладных плит (листов). Толщина прокладных плит должна быть не менее 0,02 диагонали плиты и не менее 18 мм.

11.2.3 Отклонение верхних поверхностей конструкций под опорной частью (подферменник, металлический ригель и др.) от горизонтального положения должно быть не более 0,002 рад.

11.2.4 Прилегающая поверхность опорной площадки пролетного строения должна соответствовать следующим требованиям:

- должна быть обеспечена горизонтальность опорной поверхности пролетного строения в проектном положении при отсутствии временной нагрузки.

- максимальное отклонение по плоскостности должно составлять не более 0,2 мм на базе 1000 мм.

11.2.5 Поверхности опорных площадок пролетных строений и поверхности конструкций под опорной частью (подферменник, металлический ригель и др.) должны быть плоскими и ровными. На поверхности не допускаются сколы, раковины, трещины, наплывы бетона, неровности повреждения и местные изгибы опорных, прокладных и клиновидных листов.

11.2.5 Масляные пятна, пыль, грязь и другие загрязнения в местах установки опорных частей не допускаются.

11.3 Требования к монтажу опорных частей

11.3.1 Отклонение от проектной разницы отметок опорных поверхностей собранного комплекта опорных частей в пределах одной опоры допускается не более 0,001 расстояния между осями опирания.

11.3.2 Отклонение оси линейно-подвижной и всесторонне-подвижной опорной части от направления проектного линейного перемещения опорного узла пролетного строения (разворот опорной части в плане) не должно превышать 0,005 рад.

11.3.3 Опускание пролетного строения на опорные части должно производиться только при температуре (диапазоне температур), указанной в проекте мостового сооружения.

11.3.4 Опускать пролетное строение на опорные части следует строго вертикально. Нельзя поворачивать пролетные строения в плане после их установки на опорную часть.

11.3.5 Для смонтированных опорных частей после опирания на них пролетного строения, при отсутствии временной нагрузки, отклонение от горизонтальности верхних плоскостей ОЧ не должна превышать 0,002 рад.

11.3.6 В том случае, если опорная часть крепится к пролетному строению с помощью болтов, натяжение болтов должно выполняться на усилие (до достижения крутящего момента) в соответствии с указаниями проектной документации.

11.3.7 Запрещается крепление опорных частей к опоре и пролетному строению с помощью монтажной сварки. При необходимости ведения сварочных и газорезательных работ в зоне установки опорной части все опорные части должны быть защищены переносными экранами из негорючих материалов от попадания брызг, искр и расплавленного металла.

11.3.8 В процессе строительства моста смонтированные опорные части должны быть укрыты от повреждений и загрязнений. Для этого вокруг смонтированных опорных частей необходимо выполнить временный защитный кожух, который должен быть плотно пригнан к верху и низу опорной части.

11.3.9 При осуществлении работ на строящемся сооружении субподрядчиками, при смене субподрядчиков следует проводить освидетельствование состояния опорных частей и защитных кожухов;

11.3.10 Все поверхности опорных частей с поврежденным антикоррозионным покрытием должны быть окрашены снова.

Материал и технологию восстановления антикоррозионного покрытия следует согласовать с изготовителем опорных частей в зависимости от примененного на опорных частях антикоррозионного покрытия.

11.3.11 Вблизи смонтированных опорных частей запрещается проводить работы с огнем, горючими материалами и химическими средствами без установки защитных кожухов, отвечающих требованиям п.11.3.7, 11.3.8.

11.3.12 Все работы по монтажу опорных частей должны быть задокументированы. Акт монтажа должен соответствовать действующим нормативным документам РФ.

В акте монтажа должны быть указаны:

- тип, чертежное обозначение, серийный номер опорной части и название завода-изготовителя;
- расположение опорной части согласно проектной документации на мостовое сооружение;
- предварительные установки опорных частей или их изменения (если имеется);
- состояние транспортных приспособлений;
- положение опорной части в плане и по высоте по четырем угловым точкам относительно подферменников площадок и опорных площадок пролетных строений;
- положение опорной части по высоте по четырем угловым точкам в абсолютных отметках;
- дату и час монтажа опорной части и пролетного строения;
- температуру воздуха при установке пролетного строения;
- температуру пролетного строения при его установке на опорные части;
- результаты замеров зазоров и углов поворота опорных частей;

- имеющиеся отступления от проектного положения опорных частей.

12 Эксплуатация опорных частей

12.1 Общие требования

В период эксплуатации мостового сооружения все опорные части подлежат обследованию.

При проведении обследования ОЧ организацией, эксплуатирующей мостовое сооружение, должны быть выполнены визуальный и инструментальный контроль состояния опорных частей. Результаты обследования должны быть занесены в книгу искусственного сооружения и в паспорт каждой опорной части. Выявленные в результате обследования дефекты должны быть устранены с учетом рекомендаций, приведенных в приложении В.

12.2 Визуальный контроль

При визуальном контроле состояния опорных частей должны быть проверены:

- маркировка ОЧ;
- отсутствие видимых наружных повреждений, особенно антикоррозионной защиты;
- отсутствие загрязнений ОЧ и прилегающих поверхностей опоры и пролетного строения;
- состояние метизов, крепящих съемные защитные элементы опорной части и возможность снятия съемных элементов;
- состояние поверхностей скольжения линейно-подвижных и всесторонне подвижных опорных частей;
- состояние АП.

12.3 Инструментальный контроль

При проведении инструментального контроля должны быть измерены величины:

- зазора скольжения в контрольных точках;
- конструктивных зазоров;
- величина смещения опорного узла пролетного строения относительно оси опирания опоры мостового сооружения;
- температура пролетного строения.

Примечание: зазор поворота измерению и контролю не подлежит.

12.4 Периодичность проведения обследований опорных частей.

12.3.1 Обследования опорных частей должны быть первичное и последующие.

12.3.2 Первичное обследование опорных частей должно быть проведено при приеме в эксплуатацию мостового сооружения.

12.3.3 Срок проведения каждого последующего обследования опорных частей должен назначаться по результатам последнего проведенного обследования согласно приложению В.

Приложение А
(обязательное)
Расчет шаровой сегментной опорной части с применением фторопласта

А.1 Общие положения.

При расчете АП сферической поверхности скольжения определяется площадь ее проекции на плоскую поверхность. Расчет соответствует ГОСТ Р 57353-2016.

Расчет площади проекции сферической поверхности АП должен быть проведен:

- при известных значениях расчетных сопротивлений АМ для осевого и внецентренного сжатия согласно А.2;
- при известном значении расчетного сопротивления АМ только для осевого сжатия согласно А.3.

А.2 Расчет АП, воспринимающей опорную реакцию, с определением нормальных и внецентренных напряжений.

При проектировании ОЧ должен быть проведен расчет антифрикционных пластин плоской и сферической поверхностей на нормальные напряжения сжатия, и внецентренные напряжения сжатия с учетом воздействия реактивного момента, возникающего при повороте шарового сегмента.

Нормальные напряжения сжатия σ_n в АП рассчитываются по формуле:

$$\sigma_n = \frac{F_z}{A_{АП}} \leq R_{yn}, \quad (\text{А.2.1})$$

где

F_z – вертикальная опорная реакция от расчетной вертикальной нагрузки,

$A_{АП}$ – площадь АП (проекции на плоскую поверхность),

ГОСТ Р (проект, первая редакция)

R_{yn} – расчетное сопротивление материала АП при осевом сжатии.

Внецентренные напряжения сжатия в АП рассчитываются по формуле:

$$\sigma_m = \frac{F_z}{A_{АП}} \pm \frac{M}{W_{АП}} \leq R_{ym}, \quad (\text{A.2.2})$$

где

M – реактивный момент от расчетной вертикальной нагрузки,

$W_{АП}$ – момент сопротивления АП,

R_{ym} – расчетное сопротивление материала АП при внецентренном сжатии.

$$M = (e_1 + e_2) \times F_z, \quad (\text{A.2.3})$$

где

e_1 – эксцентриситет, возникающий в ОЧ от сил трения на плоской и сферической поверхностях скольжения (А.4.1),

e_2 – эксцентриситет, возникающий в ОЧ от поворота шарового сегмента (А.4.2).

Должно быть выполнено условие нераскрытия шва по поверхности скольжения:

$$(e_1 + e_2) \leq \frac{L_{АП}}{8} \quad (\text{A.2.4})$$

А.3 Расчет АП с использованием эффективной площади АП.

Напряжения сжатия σ в АП рассчитываются по формуле:

$$\sigma = \gamma_m \frac{F_z}{A_{эф}} \leq [\sigma], \quad (\text{A.3.1})$$

где

F_z – вертикальная опорная реакция от расчетной вертикальной нагрузки,

$A_{эф}$ – эффективная площадь АП (проекция на плоскую поверхность),

$[\sigma]$ – нормативное значение напряжений сжатия АМ,

$\gamma_m = 1,4$ – коэффициент условий работы.

Эффективная площадь АП проекции сферической поверхности скольжения определяется по формуле:

$$A_{эф} = A_{АП} \times \alpha, \quad (\text{А.3.2})$$

α – коэффициент эффективной площади АП, определяемый по таблице А.1.

Т а б л и ц а А.1

$e/L_{АП}$	θ – угловой размер сферической поверхности АП			
	30°	25°	20°	10°
0.00	1.000	1.000	1.000	1.000
0.01	0.982	0.981	0.980	0.979
0.02	0.962	0.961	0.960	0.958
0.03	0.942	0.940	0.938	0.936
0.04	0.922	0.919	0.916	0.913
0.05	0.901	0.898	0.894	0.890
0.06	0.880	0.876	0.872	0.967
0.07	0.858	0.8853	0.849	0.844
0.08	0.836	0.831	0.826	0.820
0.09	0.814	0.808	0.803	0.796
0.10	0.792	0.786	0.780	0.773
0.11	0.770	0.763	0.757	0.749
0.12	0.747	0.740	0.733	0.724
0.13	0.725	0.717	0.710	0.700
0.14	0.702	0.693	0.686	0.676
0.15	0.680	0.670	0.663	0.653
0.16	0.657	0.647	0.639	0.628
0.17	0.635	0.624	0.616	0.604
0.18	0.612	0.601	0.592	0.581
0.19	0.590	0.578	0.569	0.557
0.20	0.567	0.556	0.546	0.533
0.21	0.545	0.533	0.523	0.510
0.22	0.523	0.511	0.500	–
0.23	0.501	–	–	–

Примечания:

- промежуточные значения получаются интерполяцией;
- e – суммарный эксцентриситет приложения вертикальной опорной реакции F_z .

А.4 Расчет эксцентриситетов опорной реакции, возникающих в ОЧ.

А.4.1 Расчет эксцентриситета, возникающего в ОЧ от действия сил трения на плоской и сферической поверхностях скольжения.

e_1 – эксцентриситет, возникающий в ОЧ от сил трения на плоской и сферической поверхностях скольжения определяется по формуле:

$$e_1 = \mu_{\text{АП}} \times r, \quad (\text{A.4.1})$$

где

$\mu_{\text{АП}}$ – средний коэффициент трения АП,

r – радиус сферической поверхности скольжения шарового сегмента.

А.4.2 Расчет эксцентриситета, возникающего в ОЧ вследствие поворота шарового сегмента.

e_2 – эксцентриситет, возникающий в ОЧ от поворота шарового сегмента, определяется по формуле:

$$e_2 = \varphi \times (r + b), \quad (\text{A.4.2})$$

где

b – расстояние от горизонтальной плоскости, проходящей через вершину шарового сегмента, до плоскости для которой определяется эксцентриситет.

$$\varphi = \sqrt{\varphi_x^2 + \varphi_y^2}, \quad (\text{A.4.3})$$

где

φ_x, φ_y – максимальные углы поворота относительно горизонтальных осей ОХ и ОУ, воспринимаемые ОЧ.

А.4.3 Расчет эксцентриситета, возникающего под действием горизонтальных усилий.

Величина эксцентриситета e_3 , возникающего в неподвижных и линейно-подвижных опорных частях под действием горизонтальных усилий и требующегося при расчете конструкций, сопрягаемых с ОЧ, определяется по формуле:

$$e_3 = \frac{F_{xy}}{F_z} \times \mu_n \times C, \quad (\text{А.4.4})$$

где

F_{xy} – равнодействующее горизонтальное усилие, воспринимаемое ОЧ,

μ_n – коэффициент трения в направляющих ОЧ,

C – расстояние от вертикальной оси ОЧ до точки приложения F_{xy} .

$$F_{xy} = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}, \quad (\text{А.4.5})$$

где

F_x, F_y – горизонтальные усилия, воспринимаемые ОЧ и действующие по горизонтальным осям ОХ и ОУ.

А.5 Расчет антифрикционных пластин опорных частей, воспринимающих горизонтальные нагрузки.

Величина напряжения сжатия в антифрикционных пластинах, воспринимающих горизонтальные реакции, определяется по формуле:

$$\sigma = \gamma_m \frac{F_{xy}}{A_{\Pi}} \leq [\sigma] \quad (\text{А.5.1})$$

ГОСТ Р (проект, первая редакция)

А.6 Расчет анкеровки опорной части.

При проектировании опорной части следует проводить проверку на необходимость анкеровки ОЧ и, при необходимости, проводить расчет на прочность анкерных элементов.

Условие необходимости анкеровки опорной части и проведения расчета анкерных элементов:

$$k_H \times F_{xy} \leq \mu \times F_z, \quad (\text{A.6.1})$$

где

$k_H = 1$ – коэффициент надежности для максимального значения F_z и

$k_H = 1,5$ – коэффициент надежности для минимального значения F_z ,

$\mu = 0,2$ – коэффициент трения скольжения для пары сталь-сталь,

$\mu = 0,3$ – коэффициент трения скольжения для пары сталь-бетон, при условии отсутствия на контактных поверхностях смазки и других материалов и покрытий, наличие которых приводит к уменьшению значения коэффициента трения.

Учет сил трения не допускается при контакте окрашенных конструкций и при наличии сейсмической нагрузки.

Приложение Б
(обязательное)
Материалы для изготовления шаровых сегментных опорных частей

Б.1 Материалы для изготовления ОЧ.

Перечень материалов, рекомендуемых для изготовления конструкций опорных частей, приведен в таблице Б.1

Т а б л и ц а Б.1

Наименование детали	Материал	Нормативный документ
Антифрикционные пластины	Фторопласт-4 высшей категории качества марок П, ПН	ГОСТ 10007
	Металлофторопластовая лента(МФЛ)	ТУ 37-002-0063-79 ТУ 0152.044-74326-07 ТУ 5112-015-00136678-95
Смазка для АП	Смазка «ЦИАТИМ-221»	ГОСТ 9433
Стальные элементы: балансиры, плиты, скользящие плиты, направляющие ,упоры и рейки	15ХСНД-2 10ХСНД-2	ГОСТ 6713
	12-09Г2С-(ГС) 12-15ХСНД-(ГС) 12-10ХСНД-2(ГС)	ГОСТ 19281
	Гр. IV(V) КП275	ГОСТ 8479
	Гр. IV(V) 12Х18Н10Т	ГОСТ 25054
	12Х18Н10Т 12Х18Н10	ГОСТ 7350 ГОСТ 5632
	12Х18Н10Т 12Х18Н10	ГОСТ 5582

Окончание таблицы Б.1

Наименование детали	Материал	Нормативный документ
Покрытие сферической поверхности шарового сегмента	Твердый хром	ГОСТ 9.301
Фартуки	Сталь 3 12Х18Н10Т 12Х18Н10	ГОСТ 380-94 ГОСТ 535-88* ГОСТ 5582-75*
Антикоррозионное покрытие опорных частей	Лакокрасочные материалы	СТО 001-2006

Примечание:

1. Класс сплошности толстолистового проката – 2 по ГОСТ 22727
2. Допускается применение материалов других марок, физико-механические и антикоррозионные свойства которых не ниже чем у материалов, рекомендованных к применению.
3. Детали пары скольжения, выполненные из коррозионностойкой стали, не требуют покрытия твердым хромом по поверхности скольжения
4. Требования гарантии свариваемости (ГС) – необходимы для свариваемых элементов опорной части

Б.2 Расчетные сопротивления.

Б.2.1 Расчетные сопротивления сжатия фторопластовой пластины, воспринимающей вертикальную опорную реакцию, равны:

- $R_{yn} = 40$ МПа – для осевого сжатия;

- $R_{ym} = 50$ МПа – для внецентренного сжатия.

Б.2.2 Расчетное сопротивление сжатия фторопластовой пластины в направляющих $R_{yn} = 40$ МПа.

Б.2.3 Расчетное сопротивление сжатия металлофторопластовой пластины в направляющих $R_{yn} = 100$ МПа.

Б.2.4 Расчетное сопротивление сталей принимать согласно нормативным документам на поставку.

Б.3 Коэффициенты трения.

Б.3.1 Коэффициенты трения для пары скольжения фторопласт – полированная коррозионностойкая сталь (твердохромированное покрытие) указаны в таблице Б.2

Т а б л и ц а Б.2

Осевое напряжение сжатия, МПа	Коэффициент трения μ при температуре, С°			
	Минус 10 и выше		Минус 50	
	$\mu_{\text{макс}}$	$\mu_{\text{мин}}$	$\mu_{\text{макс}}$	$\mu_{\text{мин}}$
10	0,085	0,03	0,120	0,045
20	0,050	0,015	0,075	0,030
30 и более	0,035	0,010	0,060	0,020

Примечание – коэффициенты трения при промежуточных значениях напряжений и отрицательных температур определяются по интерполяции.

В расчетах применяют среднее значение коэффициента трения, определенного по таблице Б.2.

Б.3.2 Коэффициент трения в направляющих принимают независимо от температуры и напряжений сжатия равным:

- $\mu_{\text{н}} = 0,08$ – для пары скольжения фторопласт – полированная коррозионностойкая сталь;
- $\mu_{\text{н}} = 0,12$ – для пары скольжения металлофторопласт – полированная коррозионностойкая сталь;
- $\mu_{\text{н}} = 0,2$ – для пары скольжения сталь – сталь.

Приложение В
(обязательное)

Измерение величины зазоров скольжения и поворота

В.1 Зазоры скольжения и поворота соответствует выступу АП $h_{АП}$ (см. п. 5.3.5)

В.2 Величина зазоров измеряется в точках, соответствующих требованиям п. 5.3.5.

В.3 Величина зазоров должна быть измерена с точностью 0,05 мм.

В.4 В зависимости от измеренных значений зазоров должны быть установлены сроки проведения последующего обследования ОЧ и принято решение о дополнительных мероприятиях или замене (ремонте) ОЧ в соответствии с таблицей В.1

Т а б л и ц а В.1 – Периодичность проведения последующих обследований ОЧ и перечень дополнительных мероприятий в зависимости от измеренных значений зазоров

Величина измеренного зазора, мм	Периодичность обследования ОЧ и дополнительные мероприятия
Св. 1,5	Не реже одного раза в пять лет
« 1,0 до 1,5 включ.	Не реже одного раза в год
« 0,5 « 1,0 «	Не реже одного раза в год. Направить уведомление в адрес поставщика опорных частей и проектировщика сооружения
« 0,5 « 0,2 «	Для определения возможности дальнейшего использования опорной части в сооружении необходимо проведение комиссионного осмотра с участием представителей Заказчика строительства, проектировщика опорных частей, проектировщика сооружения и эксплуатирующей организации с вынесением заключения
менее 0,2	Необходима срочная замена опорной части

УДК 624.21.01/.09

ОКС 93.060

Ключевые слова: стандарты, национальные стандарты Российской Федерации, автомобильная дорога общего пользования, мостовые сооружения, проектирование опорных частей, автодорожные мосты, комбинированные опорные части, шаровый сегмент, расчеты, конструктивные требования.

Руководитель организации разработчика
Общество с ограниченной ответственностью «Мастерская Мостов»
(ООО «Мастерская Мостов»)

Генеральный директор

 16.12.2020

А.Н. Щербаков

подпись, дата

Руководитель разработки

Технический директор,
канд. техн. наук
 16.12.2020

Н.В. Илюшин

подпись, дата

Исполнители:

Зам. технического
директора
 16.12.2020

Н.Ю. Новак

подпись, дата

Начальник отдела

 16.12.2020

В.В. Одинцов

подпись, дата

Главный специалист

 16.12.2020

В.А. Конопатов

подпись, дата