ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 72307— 2025

Дороги автомобильные общего пользования

ПАРЫ СКОЛЬЖЕНИЯ ОПОРНЫХ ЧАСТЕЙ ДЛЯ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

Методы определения физических параметров

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

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

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 октября 2025 г. № 1305-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 в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Термины и определения 2
4 Общие требования 5
5 Методы определения физических параметров пар скольжения 5
5.1 Общие требования 5
5.2 Контролируемые физические параметры пар скольжения 7
6 Обработка результатов испытаний 8
7 Требования безопасности 8
Приложение А (обязательное) Требования к исследуемым образцам пар скольжения 9
Приложение Б (обязательное) Требования к испытательным стендам 11
Приложение В (обязательное) Общие требования к составу программы испытаний 13
Приложение Г (обязательное) Метод испытания пары скольжения на статическое сжатие 14
Приложение Д (обязательное) Метод определительных квалификационных испытаний пары скольжения 15
Приложение Е (обязательное) Методы контрольных испытаний пары скольжения 19
Приложение Ж (обязательное) Требования к отчету по определительным квалификационным испытаниям 21
Библиография 22

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дороги автомобильные общего пользования

ПАРЫ СКОЛЬЖЕНИЯ ОПОРНЫХ ЧАСТЕЙ ДЛЯ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

Методы определения физических параметров

Automobile roads of general use.
Sliding pairs for structural bearings of bridge superstructures.
Methods for determination of physical parameters

Дата введения — 2025—12—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на определительные квалификационные, контрольные периодические и контрольные предъявительские испытания.

1.2 Настоящий стандарт устанавливает следующие методы определения физических параметров пар скольжения:

- допустимое давление на пару скольжения;
- статический и динамический коэффициенты трения;
- износ при прохождении парой скольжения заданного накопленного пути скольжения.

1.3 Настоящий стандарт распространяется на методы определения физических параметров пар скольжения, применяемые в устройствах:

- опорных частях для мостовых сооружений, расположенных на автомобильных дорогах общего пользования;
- направляющих и ограничителях перемещений пролетных строений мостовых сооружений, расположенных на автомобильных дорогах общего пользования.

1.4 Настоящий стандарт распространяется исключительно на лабораторные стендовые испытания.

1.5 Настоящий стандарт распространяется на методы определения физических параметров пар скольжения, состоящих из антифрикционного материала и специально обработанного металла, как со смазкой, так и без нее, применимые при среднем давлении на пару скольжения от нормативных постоянных нагрузок и воздействий не менее 5 МПа.

1.6 Настоящий стандарт не распространяется на методы определения физических параметров пар скольжения, в составе которых отсутствуют антифрикционные материалы или две сопрягаемые поверхности скольжения изготовлены из антифрикционных материалов.

1.7 Настоящий стандарт не распространяется на методы определения физических параметров пар скольжения, входящих в состав:

- опорных частей, направляющих и ограничителей перемещений, воспринимающих знакопеременные вертикальные нагрузки;
- устройств, в которых хотя бы один из элементов пары скольжения установлен непосредственно на эластомерный материал;
- опорных частей, направляющих и ограничителей перемещений, применяемых в качестве технологических элементов на этапах строительства, капитального ремонта, ремонта и реконструкции мостового сооружения;

Издание официальное

- опорных частей, направляющих и ограничителей перемещений, применяемых в конструкциях разводных пролетных строений мостов;

- любых устройствах системы сейсмоизоляции.

1.8 Настоящий стандарт не распространяется на методы определения физико-механических, химических и других свойств материалов, применяемых в парах скольжения.

1.9 Настоящий стандарт не распространяется на методы определения физических параметров пар скольжения при эксплуатации в агрессивных средах и при действии нагрузок и воздействий, не указанных в ГОСТ 33390.

1.10 Результаты определения физических параметров пар скольжения, полученные по методам испытаний, указанным в данном стандарте, могут быть использованы для устройств, применяемых для регионов с расчетной сейсмичностью до 9 баллов включительно.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

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

ГОСТ 8.417 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин

ГОСТ 4670 (ISO 2039-1:2001) Пластмассы. Определение твердости. Метод вдавливания шарика

ГОСТ 15139 Пластмассы. Методы определения плотности (объемной массы)

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

ГОСТ 33390 Дороги автомобильные общего пользования. Мосты. Нагрузки и воздействия

ГОСТ 34370 (ISO 527-1:2012) Пластмассы. Определение механических свойств при растяжении. Часть 1. Общие принципы

ГОСТ Р 8.568 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения

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

ГОСТ Р 51293—2022 Оценка соответствия. Общие правила идентификации продукции для целей подтверждения соответствия

ГОСТ Р 56755 (ИСО 11357-5:1999) Пластмассы. Дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК). Часть 5. Определение характеристических температур и времени по кривым реакции, определение энтальпии и степени превращения

ГОСТ Р 57364—2016/EN 15129:2010 Устройства антисейсмические. Правила проектирования

СП 131.13330 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология»

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил) в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 16504, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

антифрикционный материал: Материал с низким коэффициентом трения.
[ГОСТ Р 59620—2022, пункт 3.1.2]

3.2

антифрикционная пластина: Конструктивная деталь пары скольжения, обеспечивающая низкий коэффициент трения.
[ГОСТ Р 59620—2022, пункт 3.1.3]

3.3 **динамический коэффициент трения:** Коэффициент трения в процессе скольжения.

3.4 **допустимое давление:** Максимальное нормативное давление на элементы пары скольжения, обеспечивающее потребительские свойства пары скольжения на заявленном сроке службы.

3.5

зазор скольжения: Расстояние между элементами пары скольжения, определяемое толщиной антифрикционной прокладки (при наличии), обеспечивающее свободное взаимное линейное перемещение элементов пары скольжения.
[Адаптировано из ГОСТ Р 59620—2022, пункт 3.1.7]

3.6 **(испытательный) стенд:** Средство испытаний, представляющее собой техническое устройство для воспроизведения условий испытаний и позволяющее определять требуемые физические параметры.

3.7

композит (композитный материал, композиционный материал): Сплошной продукт, состоящий из двух или более материалов, отличных друг от друга по форме и/или фазовому состоянию, и/или химическому составу, и/или свойствам, скрепленных, как правило, физической связью и имеющих границу раздела между обязательным материалом (матрицей) и ее наполнителями, включая армирующие наполнители.

Примечание — Матрица и наполнитель композита образуют единую структуру и действуют совместно, обеспечивая наилучшим образом необходимые свойства конечного изделия по его функциональному назначению.

[ГОСТ 32794—2014, статья 2.1.103]

3.8

коэффициент трения: Отношение горизонтальной силы (сопротивление трению) к вертикальной силе (нагрузке).
[ГОСТ Р 59620—2022, пункт 3.1.10]

3.9

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]

3.10 **накопленный путь скольжения:** Величина суммарного перемещения элементов пары скольжения относительно друг друга.

3.11

направляющая: Конструкция, которая обеспечивает ограничение перемещения пролетного строения только по одной горизонтальной оси, не воспринимает и не передает вертикальные нагрузки.

Примечание — Может входить в состав неподвижной и линейно-подвижной опорных частей любой конструкции.

[ГОСТ Р 72306—2025, пункт 3.2]

3.12 **образец:** Узел пары скольжения, представляющий собой соприкасающиеся элементы пары скольжения и смазку (при наличии).

3.13

ограничитель: Конструкция, которая препятствует перемещению в горизонтальной плоскости по всем направлениям, не воспринимает и не передает вертикальные нагрузки.

[ГОСТ Р 72306—2025, пункт 3.3]

3.14

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.

[ГОСТ Р 59620—2022, пункт 3.1.16]

3.15

пара скольжения: Две сопряженные поверхности, скользящие друг относительно друга.

[ГОСТ Р 59620—2022, пункт 3.1.19]

3.16 **партия материала:** Совокупность установленного количества единиц материала одного наименования и одного обозначения, произведенного за один технологический цикл, в одной поставке.

3.17

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

[ГОСТ Р 8.973—2019, пункт 3.1]

3.18

погрешность измерения: Разность между результатом измерения величины и действительным (опорным) значением величины.

[ГОСТ Р 8.736—2011, пункт 3.7]

3.19

полимер: Вещество, состоящее из молекул, характеризующихся многократным повторением одного или нескольких атомов или групп атомов (составных звеньев), соединенных между собой в количестве, достаточном для проявления комплекса свойств, который остается практически неизменным при добавлении или удалении одного или нескольких составных звеньев.

[ГОСТ 32794—2014, статья 2.1.231]

3.20

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

[ГОСТ Р 59620—2022, пункт 3.1.22]

3.21

результат измерения физической величины; результат измерения; результат: Значение величины, полученное путем ее измерения.

[ГОСТ Р 8.736—2011, пункт 3.1]

3.22

система сейсмоизоляции: Совокупность устройств, используемых для обеспечения сейсмоизоляции.

[ГОСТ Р 57364—2016, пункт 3.1.24]

3.23

смазка: Специальный состав, используемый для снижения трения и износа на поверхности скольжения.

[ГОСТ Р 59620—2022, пункт 3.1.29]

3.24

средство измерений: Техническое средство, предназначенное для измерений.

[[1], статья 2, определение 21]

3.25 **статический коэффициент трения:** Коэффициент трения в начале скольжения.

3.26

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

[ГОСТ Р 70073—2022, пункт 3.1.16]

4 Общие требования

4.1 Настоящий стандарт устанавливает методы определения физических параметров пар скольжения, содержащих антифрикционные пластины (АП), изготовленные из полимерного или композитного антифрикционного материала (АМ). Элементы и материалы пары скольжения, используемые в устройствах, должны быть идентичны применяемым в испытуемых образцах.

При работе пары скольжения с применением любого АМ допускается применение смазки. Тип, количество смазки на единицу площади и способ ее нанесения в испытуемых образцах и устройствах должны быть идентичными.

4.2 Общие требования к элементам, внешний вид и геометрические размеры элементов образцов пар скольжения для определения физических параметров должны соответствовать приложению А. Подготовка образцов, входной контроль применяемых материалов осуществляется организацией — заказчиком испытаний по настоящему стандарту.

4.3 Требования к испытательному стенду для определения трибологических физических параметров пар скольжения должны соответствовать приложению Б.

4.4 Нагрузки, температура и скорость перемещения образца при определении физических параметров должны учитывать предполагаемые условия эксплуатации пар скольжения в устройствах с учетом особенностей работы АМ при различных нагрузках на пару скольжения и скоростях, температурных ограничений и деформаций АП под нагрузкой.

4.5 Разработка программы испытаний является обязательным этапом подготовки к проведению испытаний для определения физических параметров пары скольжения. Разрабатываемая программа испытаний должна соответствовать приложению В.

4.6 При измерении физических параметров пар скольжения следует применять средства измерения, прошедшие в установленном порядке поверку и/или аттестацию в соответствии с положениями [1], обеспечивающие возможность измерения требуемых физических параметров.

4.7 При подготовке работ по определению физических параметров пар скольжения места измерений должны быть очищены, размечены или промаркированы.

При проведении работ должен быть обеспечен мониторинг за состоянием образца.

5 Методы определения физических параметров пар скольжения

5.1 Общие требования

5.1.1 Физические параметры пар скольжения представляют значениями параметров, единицы измерений которых установлены [2] и ГОСТ 8.417.

При определении физических параметров пар скольжения проводят определительные и контрольные испытания.

5.1.2 Определительные квалификационные испытания выполняют однократно для определения физических параметров конкретной пары скольжения и выполняют повторно при изменении технологического процесса, изменении исходного сырья и/или материалов и их сочетаний, смене поставщиков

материалов, составляющих пару скольжения. Состав и объемы определительных квалификационных испытаний указаны в 5.2.3.

5.1.3 Контрольные периодические испытания выполняют один раз в год для пары скольжения, включая смазку при ее наличии. Состав и объемы контрольных периодических испытаний указаны в 5.2.4.

Контрольные предъявительские испытания выполняют для каждой партии материалов, составляющих пару скольжения, включая смазку при ее наличии. Состав и объемы контрольных предъявительских испытаний указаны в 5.2.4.

Примечание — Для композитных АМ параметры и частоту контрольных периодических и контрольных предъявительских испытаний устанавливают в программе испытаний.

5.1.4 Физико-механические характеристики следует принимать по сопроводительным документам, паспортам применяемого материала, включая допустимое давление на АМ (с учетом влияния температуры), используемое при расчете устройств, в которых применяют исследуемую пару скольжения.

Примечания

1 Допустимое давление на АМ назначается производителем пары скольжения для обеспечения заявленной производителем долговечности и износостойкости.

2 Максимальная температура предполагаемого использования устройства с применением пары скольжения должна быть не менее чем на 50 °С ниже установленной температуры плавления АМ.

5.1.5 Перед проведением определительных квалификационных, контрольных периодических и контрольных предъявительских испытаний по настоящему стандарту требуется подтверждение физико-механических характеристик материалов, составляющих пару скольжения.

Рекомендуется назначать перечень и объем обязательных к проверке физико-механических характеристик материалов, используемых в исследуемой паре скольжения, и проводить испытания по определению этих характеристик согласно действующим национальным стандартам, стандартам организации (см. также [3]—[6]).

Перечень физико-механических характеристик полимерных АМ, подлежащих обязательной проверке, приведен в таблице 1, но не ограничивается приведенными характеристиками и назначается в зависимости от специфики материала.

Таблица 1 — Физические и механические свойства полимерных АМ

Характеристика	Стандарт на испытание
Модуль упругости при растяжении	ГОСТ 34370
Предел текучести при растяжении	ГОСТ 34370
Прочность при разрыве	ГОСТ 34370
Относительное удлинение при разрыве	ГОСТ 34370
Относительное удлинение при пределе текучести	ГОСТ 34370
Отношение прочности при растяжении к пределу текучести	ГОСТ 34370
Отношение величин относительного удлинения, соответствующих разрыву к пределу текучести	ГОСТ 34370
Твердость по методу вдавливания шарика	ГОСТ 4670
Температура плавления и энтальпия	ГОСТ Р 56755
Плотность (объемная масса)	ГОСТ 15139

5.1.6 Перед проведением контрольных предъявительских испытаний по настоящему стандарту для идентификации материалов, составляющих пару скольжения, из каждой партии поставляемых материалов выбирают не менее трех образцов, которые подвергают проверке физико-механических характеристик материалов на соответствие физико-механическим характеристикам, определенным при проведении квалификационных испытаний.

5.1.7 Точность измерений и результатов испытаний должна обеспечиваться:

- соблюдением требований настоящего стандарта;
- выполнением требований ГОСТ Р ИСО 5725-1;
- применением при обработке результатов методов математической статистики.

5.1.8 Элемент образца, изготовленный из АМ, для которых назначено направление преимущественного перемещения, следует размещать в стенде идентично направлению перемещений АМ в устройстве.

5.1.9 Следует создавать наиболее неблагоприятное взаимное расположение сопрягаемых элементов образца, например, располагая нержавеющий лист скольжения перпендикулярно к направлению обработки его поверхности в направлении перемещений, в том числе с учетом 4.4.

5.2 Контролируемые физические параметры пар скольжения

5.2.1 Определяют следующие физические параметры пар скольжения:

- допустимое давление на пару скольжения;
- коэффициенты статического и динамического трения — безразмерная величина;
- износостойкость при прохождении парой скольжения заданного накопленного пути скольжения — уменьшение толщины АМ в результате износа, мм, и/или иных разрушений элементов пары скольжения.

5.2.2 Перед проведением определительных квалификационных, контрольных периодических и контрольных предъявительских испытаний для определения физических параметров пары скольжения согласно 5.2.1 требуется провести испытания на подтверждение физико-механических характеристик материалов, составляющих пару скольжения, согласно 5.1.5, 5.1.6.

5.2.3 Определительные квалификационные испытания пары скольжения заключаются в испытаниях на статическое сжатие пары скольжения в соответствии с приложением Г и испытаниях для определения статического и динамического коэффициентов трения и износостойкости пары скольжения в соответствии с приложением Д.

Нагрузка при статических испытаниях должна соответствовать заявленному производителем допустимому давлению на пару скольжения при заданной температуре.

Нагрузка при трибологических испытаниях по приложению Д является производной от допустимого давления, подтвержденного при испытаниях по приложению Г.

В ходе испытаний по приложению Д измеряют и фиксируют максимальные значения статических и динамических коэффициентов трения, накопленный путь скольжения, износ элемента образца из АМ.

Критерий успешного прохождения испытаний — величина зазора скольжения для полимерных АМ после прохождения целевого накопленного пути скольжения исследуемой пары скольжения по Д.4, в ходе определительных квалификационных испытаний должна быть более 0,2 мм при приложении максимально допустимого давления на АМ при повторном прохождении испытания по приложению Г. Для композитных АМ критерий устанавливается производителем конструкции пары скольжения в соответствии со специфическими свойствами материала.

5.2.4 Для подтверждения физических параметров пары скольжения, определенных в ходе определительных квалификационных испытаний, проводят контрольные периодические и контрольные предъявительские испытания.

Контрольные периодические испытания пары скольжения заключаются в испытаниях на статическое сжатие пары скольжения в соответствии с приложением Г и испытаниях в соответствии с Е.4 для определения статического и динамического коэффициентов трения и износостойкости пары скольжения, их соответствия результатам определительных квалификационных испытаний по приложению Д и подтверждения параметров, указанных в 5.1.4.

Контрольные предъявительские испытания пары скольжения заключаются в испытаниях в соответствии с Е.5 для определения статического и динамического коэффициентов трения, их соответствия результатам определительных испытаний по приложению Д и в подтверждении параметров, указанных в 5.1.4.

5.2.5 При определении физических параметров пар скольжения, предназначенных для установки в системах сейсмоизоляции, следует учитывать положения ГОСТ Р 57364—2016 (подразделы 8.3, 8.4). Температурный профиль испытаний и целевой накопленный путь скольжения должны быть приняты в соответствии с приложением Д. Допустимое давление на пару скольжения должно быть подтверждено в соответствии с приложением Г.

Примечание — Допускается определение физических параметров в соответствии с требованиями [3]—[5] при обязательном учете требований настоящего стандарта.

6 Обработка результатов испытаний

6.1 Результаты испытаний в соответствии с 5.2 оформляются протоколами согласно приложения Д и Е.

6.2 По результатам определительных квалификационных испытаний по 5.2.3 оформляют отчет в соответствии с приложением Ж.

6.3 Обработку результатов измерений осуществляют по методам, указываемым в программе испытаний, в зависимости от материала, испытательного стенда, средств измерений и прочих влияющих факторов и величин.

6.4 Должна быть обеспечена возможность хронологической связи результатов измерений, как получаемых автоматически, так и получаемых вручную, для возможности их идентификации и проверки.

Примечание — Идентификацию проводят в соответствии с ГОСТ Р 51293—2022 (раздел 5).

6.5 Обработка результатов измерения в ходе испытаний должна обеспечивать максимальную точность величин физических параметров, а также минимальное возможное отклонение, указываемое в программе испытаний.

6.6 За результат испытания согласно приложению Г принимают среднеарифметическое значение результатов испытаний, полученное на каждом из испытанных образцов. За результат испытания согласно приложениям Д, Е принимают среднеарифметические значения максимальных коэффициентов трения и величины износа, полученные на каждом из испытанных образцов.

6.7 Экстраполяция результатов измерений и испытаний не допускается.

6.8 Числовое значение результатов испытаний должно оканчиваться цифрой того же разряда, что и значение показателя точности, указанное в программе испытаний для средств измерений.

7 Требования безопасности

7.1 При подготовке и в процессе измерений должно быть обеспечено соблюдение требований к условиям измерений и безопасности труда в соответствии с требованиями, установленными в инструкции по эксплуатации средств измерений и стенда для поведения испытаний.

7.2 Требования к безопасности для каждого конкретного испытания для определения физических параметров пар скольжения должны быть изложены в программе испытаний применительно к конкретному стенду и организации, проводящей испытания, и должны максимально соответствовать требованиям, приведенным в данном стандарте.

7.3 Требования к персоналу и организации труда

7.3.1 К испытаниям, проводимым в соответствии с приведенными в настоящем стандарте методами, допускается в установленном порядке персонал, отвечающий требованиям по квалификации, не моложе 18 лет, прошедший периодическое медицинское освидетельствование.

7.3.2 К испытаниям допускаются работники, прошедшие обучение и проверку знаний, инструктажи по охране труда.

7.3.3 Персонал организации, проводящей испытания, должен быть обеспечен специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты.

7.3.4 Специалисты, ответственные за выполнение измерений и определения физических параметров, должны соблюдать требования программы испытаний и эксплуатационной документации на используемые средства измерений.

Приложение А
(обязательное)

Требования к исследуемым образцам пар скольжения

А.1 Образец состоит из следующих элементов: АМ, металлический элемент (в том числе имеющий покрытие) и смазка, при наличии.

А.2 Материалы для изготовления образцов должны пройти входной контроль на соответствие заявленным требованиям.

А.3 Все однородные исследуемые элементы образцов должны быть изготовлены из одной партии материала.

А.4 Не допускается изготовление образцов из бывших в употреблении материалов. Не допускается использование образцов, испытанных ранее, а также изготовленных из материалов, подвергшихся вторичной переработке.

А.5 Изготовленные образцы должны иметь маркировку, позволяющую однозначное определение конкретного образца.

А.6 Требования к элементу образца, изготовленному из АМ

А.6.1 Способ закрепления элемента образца из АМ должен быть идентичен закреплению в устройстве, в котором применяется АМ.

А.6.2 Элемент образца, изготовленный из АМ, представляет собой плоский диск диаметром (100 ± 0,1) мм. Толщина элемента образца и величина зазора скольжения (при наличии) в незагруженном состоянии должны соответствовать конструкции устройства, в которой применяется АМ.

Примечания

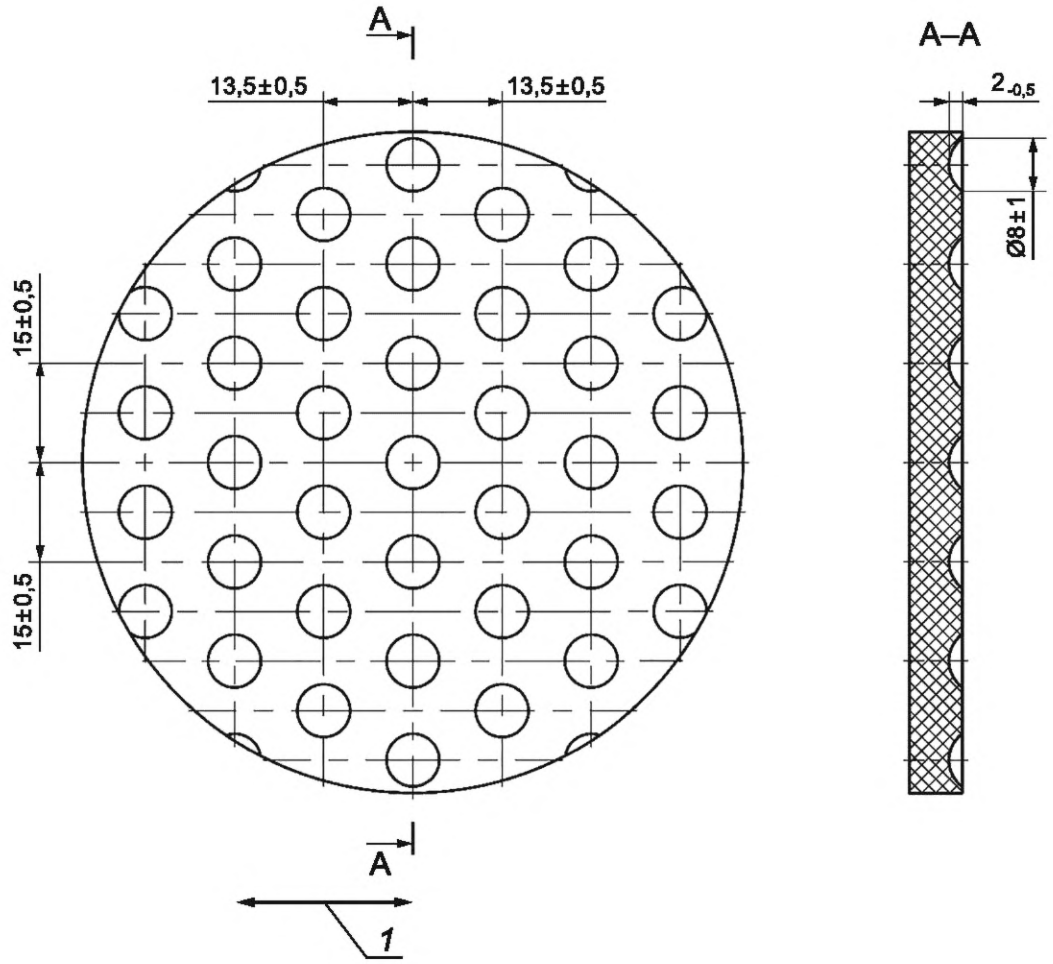
1 Для композитных АМ допускается применение элементов образцов прямоугольной формы с меньшей стороной 75 мм и более.

2 Допускается уменьшение диаметра элемента образца до (75 ± 0,1) мм.

3 Для полимерного АМ допускается увеличение диаметра элемента образца до (155 ± 0,1) мм при условии применения в устройствах АП размером не менее испытанного.

А.6.3 Элемент образца из полимерного АМ может иметь ячейки для смазки. Рекомендуемые форма и расположение ячеек для смазки указаны на рисунке А.1.

А.6.4 Элемент образца из полимерного АМ, предназначенного для применения в направляющих перемещений и не имеющего ячеек для смазки, представляет собой плоскую пластину длиной (200 ± 0,1) мм, шириной (15 ± 0,1) мм. Толщина элемента образца и величина зазора скольжения в незагруженном состоянии должны соответствовать конструкции устройства, в которой применяется полимерный АМ, и назначаются в программе испытаний.



1 — основное направление перемещения

Рисунок А.1 — Расположение и форма ячеек для смазки

А.7 Требования к элементу образца, изготовленному из металла

А.7.1 Размер сопрягаемого с АМ элемента образца в направлении, перпендикулярном к направлению перемещения при испытаниях пары скольжения, должен превышать размер элемента образца АМ не менее чем на 15 мм в каждую сторону.

А.7.2 Размер сопрягаемого с АМ элемента образца в направлении, параллельном направлению перемещения при испытаниях пары скольжения, должен превышать размер элемента образца АМ на величину перемещения, обеспечиваемую стендом и, дополнительно, не менее чем на 15 мм в каждую сторону.

А.7.3 Шероховатость металлической поверхности элемента образца, сопрягающаяся с АМ, должна быть указана в программе испытаний.

Приложение Б
(обязательное)

Требования к испытательным стендам

Б.1 Стенд должен быть аттестован в соответствии с ГОСТ Р 8.568. На результат измерения физических параметров не должны влиять особенности стенда и возникающие в нем усилия, эксцентриситеты и другие негативные эффекты, искажающие результаты измерений.

Б.2 Стенд должен обеспечивать заданные температурные режимы проведения испытаний.

Б.3 Стенд должен быть оборудован устройством, позволяющим осуществлять приложение нагрузки с шагом, указанным в программе испытаний.

Б.4 Испытания по приложениям Г—Е рекомендуется проводить на специализированных стендах.

Примечание — Допускается проводить испытания по приложениям Г—Е на одном стенде при условии обеспечения требований настоящего стандарта к проведению испытаний.

Б.5 Измерение температуры образца должно осуществляться с точностью не менее 1,0 °С.

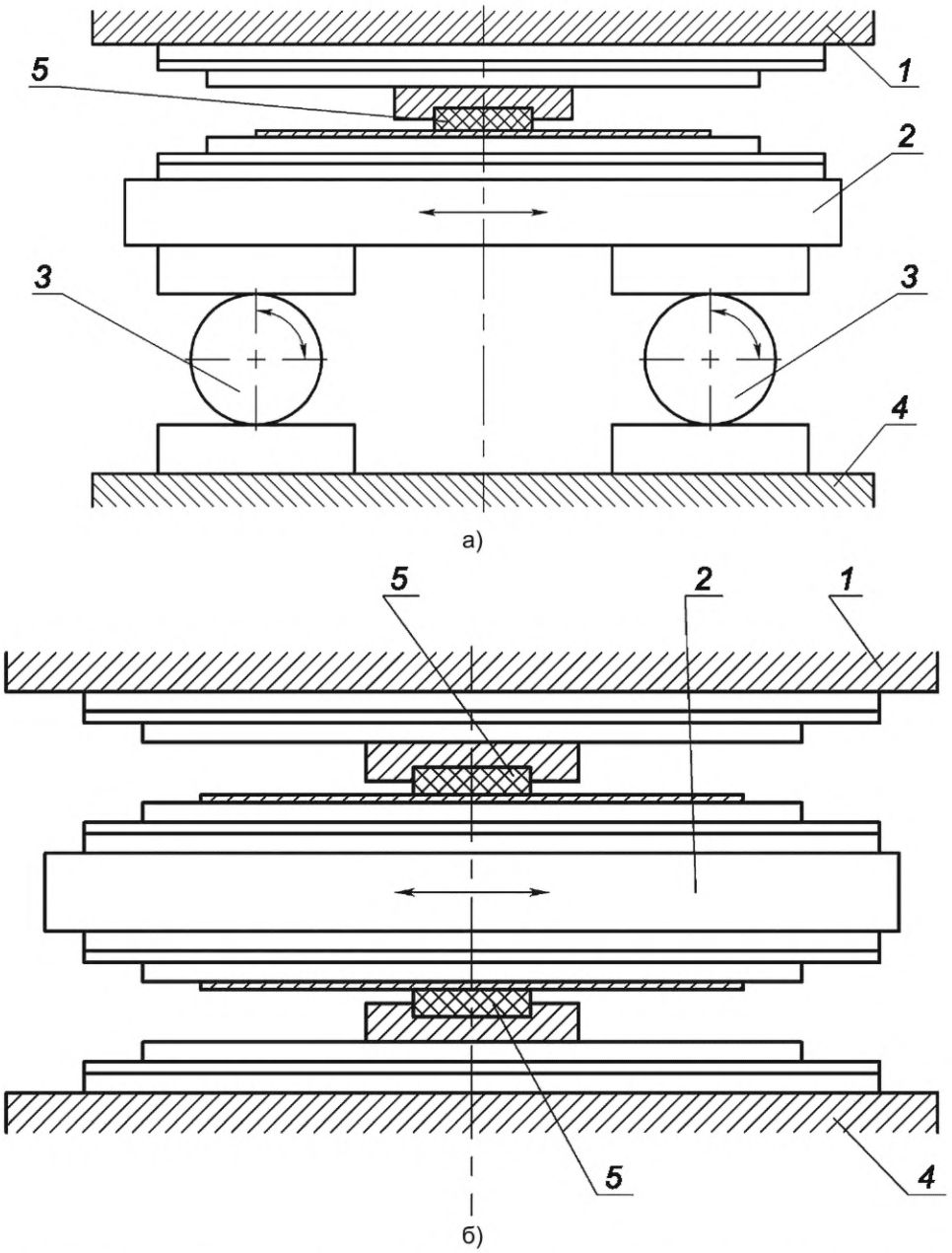
Б.6 Результаты измерений сил (в кН) и положения образца (в мм) должны быть зафиксированы со степенью точности до второго десятичного знака.

Б.7 Погрешность измерения сил не должна превышать 5 %. Погрешность измерения положения образца не должна превышать 1 % от амплитуды перемещений.

Б.8 Стенд должен обеспечивать постоянство приложенной вертикальной нагрузки и отсутствие ее эксцентриситетов при приложении к образцу. Должна быть обеспечена проверка постоянства и равномерности приложения нагрузки на образец.

Б.9 Требование к стенду для проведения трибологических испытаний

Б.9.1 Стенд должен соответствовать требованиям к проведению испытаний при различных скоростях и температурах без нарушения заданного режима нагружения и движения. В перерывах согласно Д.5.6 допускается проводить технологические работы по обслуживанию стенда.



1 — гидравлический пресс в составе стенда; *2* — пластина, перемещаемая горизонтально; *3* — опорные подшипники; *4* — основание стенда; *5* — испытуемый образец

Рисунок Б.1 — Принципиальная схема испытательного стенда

На рисунке Б.1а) представлена принципиальная схема испытательного стенда с опорными подшипниками. На рисунке Б.1б) представлена принципиальная схема испытательного стенда, рассчитанного на одновременное испытание двух идентичных образцов. Горизонтальное усилие, подшипники и жесткость испытательного устройства должны быть учтены при калибровке и не должны влиять на результаты измерений физических параметров.

Б.9.2 Стенд, оснастка и средства измерения должны позволять осуществлять запись параметров с привязкой по времени, минимальный перечень которых:

- вертикальная сила;
- горизонтальная сила (коэффициент трения);
- температура образца;
- положение образца.

Б.9.3 Стенд должен обеспечивать расположение образцов в плоскости скольжения с допуском ±3 мм/м на зону соприкосновения образца с подвижной частью пары скольжения в любом ее положении при испытании.

Б.9.4 Применение различных стендов для различных скоростей испытания не допускается.

Приложение В
(обязательное)

Общие требования к составу программы испытаний

В.1 Программа испытаний разрабатывается для проведения всех видов испытаний пары скольжения по приложениям Г—Е. Программа должна учитывать особенности работы исследуемых материалов. Допускается составление общей программы для определения нескольких физических параметров.

В.2 Содержание программы включает, но не ограничивается следующим:

- объект и цели испытаний;
- описание стенда;
- описание образца и его элементов, включая их характеристики;
- свойства материалов пары скольжения, принятые по 5.1;
- количество смазки на единицу площади и способ ее нанесения на образец;
- расчет давления на пару скольжения;
- методы проведения испытаний, принятые по приложениям Г—Е;
- условия проведения испытаний;
- подготовка к проведению испытаний;
- порядок проведения испытаний, принятый по приложениям Г—Е;
- образец протокола фиксации результатов испытаний;
- техника безопасности;
- охрана окружающей среды;
- требуемая квалификация персонала.

В.3 Должно быть указано, какие физические параметры определяются по данной программе испытаний.

В.4 Должно быть указано, для какого типа устройств применяется данная пара скольжения и возможность использования результатов испытаний для других типов устройств.

В.5 В условиях проведения испытаний должен быть указан температурный диапазон испытаний.

В.6 В описании стенда должна быть детально описана применяемая конструкция стенда, включая средства измерения, их точность, марки и производители.

В.7 Должна быть указана допускаемая погрешность измерений с учетом суммарной погрешности измерительного оборудования, возможностей стенда и прочих влияющих параметров.

В.8 Программа определительных квалификационных, контрольных периодических и контрольных предъявительских испытаний дополнительно должна содержать описание процедуры создания и контроля требуемых температурных условий для определения физических параметров.

В.9 Программа испытания подлежит утверждению до начала испытаний и не подлежит изменению в процессе испытания. При недостижении ожидаемых в программе испытания результатов, например чрезмерном износе или разрушении элементов образцов, выходе стенда из состояния работоспособности или прочих негативных эффектах и повреждениях, а также при вынужденной приостановке испытания по любой причине, это отмечается в протоколе.

В.10 Программа испытаний является неотъемлемой частью отчета об испытаниях в соответствии с приложением Ж.

Приложение Г
(обязательное)

Метод испытания пары скольжения на статическое сжатие

Г.1 Испытаниям подвергают собранный образец пары скольжения со смазкой (при наличии).

Г.2 Количество образцов для данного испытания должно быть не менее трех. Размеры образцов указаны в приложении А.

Г.3 Испытания проводят перед проведением определительных квалификационных и контрольных периодических испытаний в соответствии с приложениями Д и Е.

Г.4 Испытание проводят в нормальных условиях по ГОСТ 8.050.

Г.5 В ходе испытаний образец должен иметь температуру, заявленную в программе испытаний, равную максимальной температуре предполагаемого использования устройства, определяемой как абсолютная максимальная температура воздуха согласно СП 131.13330 или выше (с учетом требований 5.1.4).

Г.6 В ходе испытания прикладывают нагрузки, соответствующие максимально допустимому давлению на АМ по 5.1.4.

Эксцентриситет приложения нагрузки не допускается.

Г.7 Скорость приложения и снятия нагрузки не нормируется, выбирается согласно возможностям стенда.

Г.8 Порядок проведения испытаний:

- загружение образца;
- удержание максимальной нагрузки в течение не менее 48 ч и фиксация остаточной деформации образца;
- оценка деформации АМ под нагрузкой;
- разгрузка образца;
- оценка восстановления геометрических параметров образца.

Примечания

1 Для полимерного АМ изменение деформации после приложения и удержания максимальной нагрузки в течение 48 ч должно составлять не более 0,05 % от изначальной величины зазора скольжения в ненагруженном состоянии за последний час нагружения.

2 Допустимое давление на пару скольжения определяется поставщиком методом последовательных итерационных загружений согласно настоящему приложению до удовлетворения требований настоящего приложения.

3 Допустимое давление на пару скольжения, подтвержденное согласно настоящему приложению, не допускается превышать для восприятия сейсмических нагрузок.

Г.9 Результаты испытания заносят в протокол определительных квалификационных испытаний по приложению Д.

Приложение Д
(обязательное)

Метод определительных квалификационных испытаний пары скольжения

Д.1 Данное приложение описывает общие принципы проведения определительных квалификационных испытаний пары скольжения с полимерным АМ для установления статического и динамического коэффициентов трения, а также определения износа.

Для композитных АМ параметры испытаний устанавливают в программе испытаний с учетом применимых положений настоящего приложения. Требования Д.4 обязательны для композитных АМ.

Д.2 Испытания проводят в три этапа. На первом этапе определяют статический и динамический коэффициенты трения и величину износа. На втором этапе определяют статический коэффициент трения на образцах, прошедших назначенный программой испытаний накопленный путь скольжения. На третьем этапе повторяют испытания по приложению Г на образцах, прошедших назначенный программой испытаний накопленный путь скольжения.

Д.3 Количество образов для данного испытания должно быть не менее трех. Все образцы, прошедшие испытания на первом этапе, должны быть испытаны на втором и третьем этапах. Размеры образцов указаны в приложении А.

Д.4 Значение минимального целевого накопленного пути скольжения

Д.4.1 Для образцов с элементом по А.6.2 минимальный целевой накопленный путь скольжения должен составлять 50 000 м.

Примечание — Целевой накопленный путь скольжения может быть уменьшен до 10 000 м для пар скольжения, обеспечивающих исключительно угловые перемещения в устройствах.

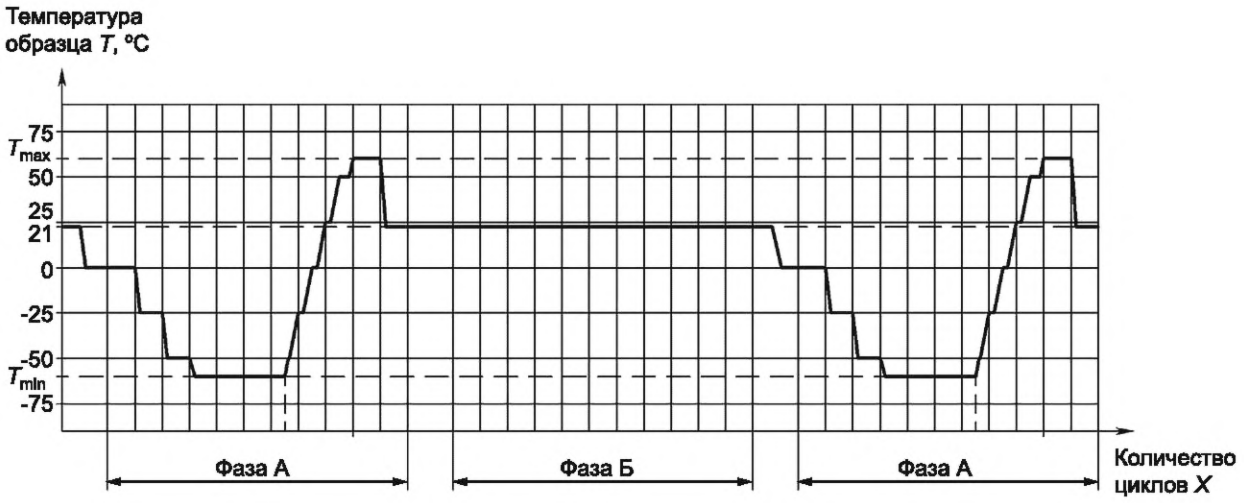
Д.4.2 Для образцов с элементом по А.6.4 минимальный целевой накопленный путь скольжения должен составлять 16 500 м.

Д.4.3 Целевой накопленный путь скольжения может быть увеличен, для чего должна быть разработана дополнительная программа испытаний.

Примечание — Целевой накопленный путь скольжения может быть увеличен с целью уточнения долговечности и износостойкости пары скольжения.

Д.5 Последовательность выполнения испытаний на первом этапе

Д.5.1 Испытания состоят из последовательно сменяющихся фаз А и Б. Пример температурного профиля определительного квалификационного испытания показан на рисунке Д.1 (приведены только первые три фазы испытаний).



Примечание — Значения величин T_{max} и T_{min} показаны равными плюс 60 °С и минус 60 °С соответственно.

Рисунок Д.1 — Пример изменения температуры при проведении определительных квалификационных испытаний (показаны только первые три фазы)

Д.5.2 Испытания проводят при следующих температурах:

- минимальная температура предполагаемого использования устройства, определяемая как абсолютная минимальная температура воздуха согласно СП 131.13330, °С;
- максимальная температура предполагаемого использования устройства, определяемая как абсолютная максимальная температура воздуха согласно СП 131.13330, °С;
- 0 °С;
- с шагом 25 °С от 0 °С по температурной шкале в отрицательный диапазон.

Пример — Минус 60 °С; минус 50 °С; минус 25 °С; 0 °С; плюс 60 °С.

Д.5.3 Испытания начинают и заканчивают фазой А. Количество фаз назначают в соответствии с Д.4. Минимальное количество фаз А при испытаниях — 5.

Д.5.4 Испытания на всех фазах проводят при давлении, равном 1/3 от максимально допустимого давления на АМ по 5.1.4. Допускаемое отклонение допустимого давления составляет ±3 МПа.

В перерыве между фазами допускается снятие нагрузки с образца.

Примечание — Начиная с третьей фазы Б, допускается проводить часть испытаний (не более 50 % от назначенного накопленного пути по Д.4) при увеличенном давлении на отдельных фазах. Значения давлений и величина накопленного пути, при которых проводят испытания, должны быть указаны в программе испытаний.

Д.5.5 Скорость изменения температуры образца в ходе всего испытания должна составлять $0,5^{+1,0}$ °С/мин.

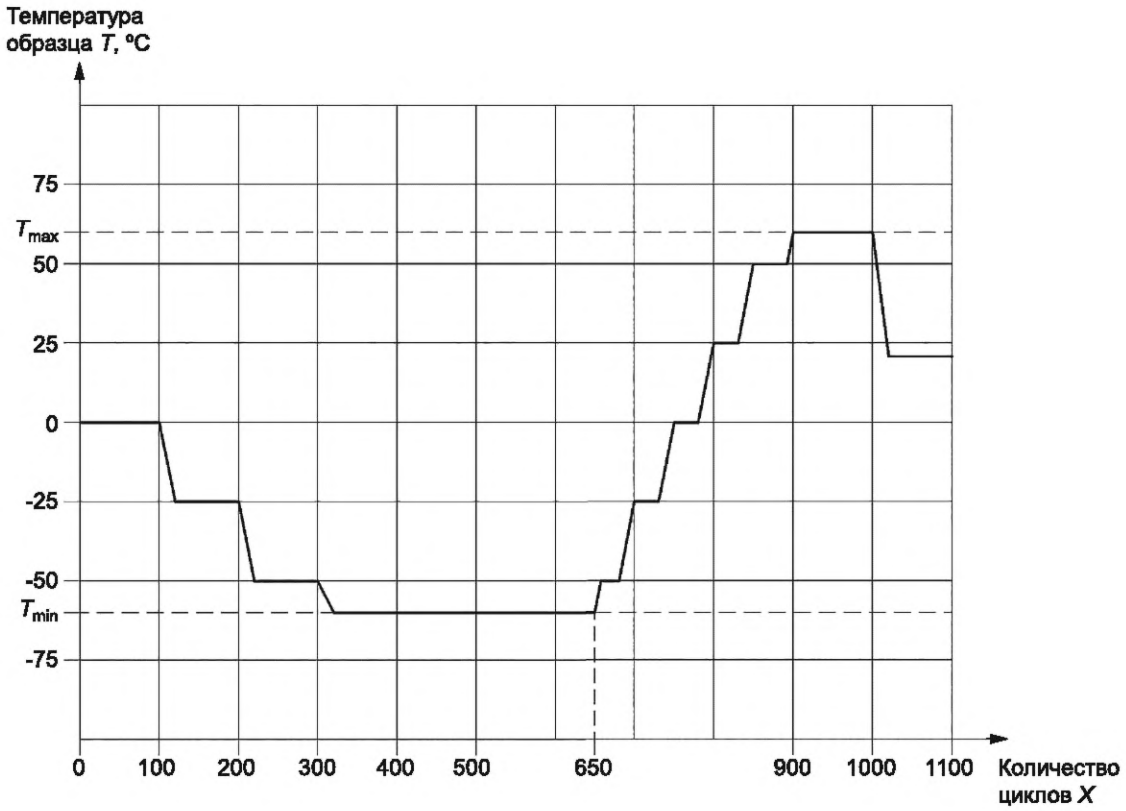
Д.5.6 Перед началом каждой фазы образец выдерживают под нагрузкой по Д.5.4 в течение не менее 1 ч.

Перед началом фазы А в ходе выдержки под нагрузкой температуру образца снижают до (0 ± 1) °С. В конце фазы А образец должен иметь температуру (21 ± 5) °С.

Д.5.7 Фаза А заключается в измерении коэффициентов трения с пошаговым изменением температуры. Пример температурного профиля фазы А определительного квалификационного испытания приведен на рисунке Д.2. Суммарный накопленный путь за фазу А составляет 22 м. Образец движется возвратно-поступательно. Один цикл составляет поочередное перемещение образца на $10^{+0,5}$ мм в прямом и на $10^{+0,5}$ мм в обратном направлениях. Скорость перемещения образца должна составлять (0,5 ± 0,4) мм/с. Время покоя при изменении направления движения образца должно составлять (12,0 ± 1,0) с. Количество циклов составляет 1100.

Примечание — Скорость перемещения для АМ из сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ) должна составлять не менее 0,4 мм/с и не более 4 мм/с.

В начале фазы А измеряют статический коэффициент трения. В ходе фазы А непрерывно замеряют динамический коэффициент трения. Одновременно фиксируют температуру, при которой измерен динамический коэффициент трения.



Примечание — Значения величин T_{max} и T_{min} показаны равными плюс 60 °С и минус 60 °С соответственно.

T_{max} — максимальная температура по Д.5.2; T_{min} — минимальная температура по Д.5.2

Рисунок Д.2 — Пример изменения температуры при проведении определительных квалификационных испытаний, фаза А

Д.5.8 Фаза Б состоит из длительного испытания для определения износа АМ при постоянной температуре.

Первыми проводят испытания по фазам Б при температуре (21 ± 5)°С (не более 80 % назначенного накопленного пути по Д.4), а далее проводят испытания по фазам Б при минимальной температуре по Д.5.2 (не менее 20 % назначенного накопленного пути по Д.4).

Суммарный накопленный путь за фазу Б устанавливается в программе испытаний и должен быть не менее 1000 м и не более 11 000 м. Образец движется возвратно-поступательно. Один цикл составляет поочередное перемещение образца на $10^{+0,5}$ мм в прямом и на $10^{+0,5}$ мм в обратном направлении. Скорость перемещения образца составляет не менее 4 мм/с. Испытания на фазе Б требуется проводить без перерывов при смене направления движения.

Примечания

1 Скорость перемещения для АМ из СВМПЭ следует назначать не менее 15 мм/с.

2 Величина перемещения за один цикл может быть увеличена, но не более 40 мм, в зависимости от конструкции испытательного стенда, при условии исключения внецентренного давления на образец.

Д.5.9 До начала испытания на фазе Б при минимальной температуре по Д.5.2 и после прохождения 33 % минимального целевого накопленного пути по Д.4 измеряют остаточную величину зазора скольжения для полимерного АМ.

Д.5.10 По окончании испытаний у образца, прошедшего назначенный программой испытаний накопленный путь скольжения, измеряют остаточную толщину зазора скольжения для полимерного АМ.

Д.6 Последовательность выполнения испытаний на втором этапе

Д.6.1 На образцах, прошедших испытания по Д.5, проводят испытания для определения статического коэффициента трения образца при давлениях, равных 1/6 и 1/3 от максимально допустимого давления на АМ по 5.1.4.

Допускаемое отклонение допустимого давления составляет ±3 МПа. В перерыве между фазами допускается снятие нагрузки с образца.

Примечание — Для образцов с элементом по А.6.4 допускается проведение испытания только на 1/3 от максимально допустимого давления на АМ по 5.1.4.

Д.6.2 Испытания проводят при следующих температурах:

- минимальная температура предполагаемого использования устройства, определяемая как абсолютная минимальная температура воздуха согласно СП 131.13330, °С;
- максимальная температура предполагаемого использования устройства, определяемая как абсолютная максимальная температура воздуха согласно СП 131.13330, °С;
- 0 °С.

Д.6.3 Порядок проведения испытаний:

- к образцу прикладывают испытательную нагрузку;
- устанавливают температуру проведения испытаний;
- прикладывают и измеряют горизонтальную нагрузку, необходимую для первоначального перемещения в образце на не менее $10^{+0,5}$ мм;
- определяют статический коэффициент трения для каждого давления и температуры.

Д.7 В ходе третьего этапа на образцах, прошедших испытания по Д.6, проводят испытания на статическое сжатие по приложению Г. При этом проводят оценку изменения поведения АМ под нагрузкой после износа.

Примечание — Для полимерного АМ фиксируют величину зазора скольжения.

Д.8 При превышении измеренных значений физических параметров на любом образце более чем на 10 % от среднего значения для всех испытанных образцов требуется проведение повторных испытаний в полном объеме.

Д.9 По результатам определительных квалификационных испытаний оформляют протокол. Форму протокола определяет организация, проводящая испытания. Протокол испытания должен содержать следующую информацию:

- наименование организации, проводившей испытания;
- дату и время проведения испытаний;
- ссылку на программу испытаний;
- описание стенда, включая отметку о его соответствии приложению Б;
- идентификацию элементов образцов, сертификаты на них, наименование производителя, партии;
- результаты испытаний материалов, составляющих пару скольжения согласно 5.2.2, для возможности однозначной идентификации этих материалов;
- описание испытанных образцов с указанием начальной толщины АМ и шероховатости сопрягаемого металлического элемента;
- характеристики смазки при наличии;
- результаты испытаний АМ, включая данные о приложенной нагрузке, скорости ее изменения в ходе испытаний, допустимое давление и деформации АМ, проведенных в соответствии с приложением Г;
- данные о начальном загружении и скорости приложения нагрузки при проведении испытаний по настоящему приложению;
- фактический график изменения температуры относительно накопленного пути и количества циклов аналогично рисункам Д.1 и Д.2;
- результаты измерения коэффициентов трения, полученные в ходе испытаний по фазам А (для сопоставления с результатами испытания по приложению Е);
- максимальные значения статических и динамических коэффициентов трения, полученные в ходе испытания на первом этапе по Д.5 при различных температурах с указанием значения для каждой температуры по Д.5.2;
- накопленный путь скольжения;
- износ элемента образца из АМ как разницу между начальной толщиной образца и полученной по Д.5.9;
- суммарный износ элемента образца из АМ как разницу между начальной толщиной образца и полученной по Д.5.10;
- оценку изменения поведения АМ под сжимающей нагрузкой после износа по Д.7;
- указание нештатного поведения материала при проведении испытания (при наличии);
- максимальные значения статических коэффициентов трения, полученные в ходе испытания на втором этапе по Д.6 при различных температурах с указанием значения давления по Д.6.1 для каждой температуры по Д.6.2;
- отдельное указание максимальных значений статического и динамического коэффициентов трения, полученных в ходе испытаний (с учетом всех этапов);
- личную подпись ответственного лица, печать организации, проводившей испытания;
- другие сведения, которые организация, проводившая испытания, или заказчик испытаний считают необходимым указать.

Приложение Е
(обязательное)

Методы контрольных испытаний пары скольжения

Е.1 Данное приложение описывает общие принципы проведения контрольных периодических и контрольных предъявительских испытаний пары скольжения для подтверждения физических параметров, полученных при проведении испытаний согласно приложению Д.

Для композитных АМ параметры испытаний устанавливают в программе испытаний с учетом применимых положений настоящего приложения.

Е.2 Испытания проводят не менее чем на одном образце.

Е.3 Испытания при температурах, давлении и скорости, выходящих за диапазон испытаний, проведенных согласно приложению Д, не допускаются.

Е.4 Контрольные периодические испытания

Е.4.1 Испытания проводят в три этапа. На первом этапе определяют статический и динамический коэффициенты трения и величину износа. На втором этапе определяют статический коэффициент трения на образцах, прошедших назначенный программой испытаний накопленный путь скольжения. На третьем этапе повторяют испытания по приложению Г на образцах, прошедших назначенный программой испытаний накопленный путь скольжения.

Е.4.2 Все образцы, прошедшие испытания на первом этапе, должны быть испытаны на втором и третьем этапах. Размеры образцов указаны в приложении А.

Е.4.3 Минимальный накопленный путь скольжения должен составлять 33 % от указанного в протоколе согласно Д.9.

Е.4.4 Испытания проводят согласно Д.5 — Д.8 с учетом требований настоящего пункта. Минимальное количество фаз А при испытаниях — 3. Температура образца на фазах Б должна составлять (21 ± 5) °С.

Е.4.5 Предельные отклонения измеряемых параметров коэффициентов трения в ходе испытаний должны находиться в пределах 10 % от значений статического и динамического коэффициентов трения, полученных в ходе определительных квалификационных испытаний по приложению Д (на соответствующей фазе А).

Е.4.6 По результатам контрольных периодических испытаний оформляют протокол. Форму протокола определяет организация, проводящая испытания. Протокол испытания должен содержать следующую информацию:

- наименование организации, проводившей испытания;
- дату и время проведения испытаний;
- ссылку на программу испытаний;
- описание стенда, включая отметку о его соответствии приложению Б;
- идентификацию элементов образцов, сертификаты на них, наименование производителя, партии;
- результаты испытаний материалов, составляющих пару скольжения согласно 5.2.2, для возможности однозначной идентификации этих материалов;
- описание испытанных образцов с указанием начальной толщины АМ и шероховатости сопрягаемого металлического элемента;
- характеристики смазки при наличии;
- результаты испытаний АМ, включая данные о приложенной нагрузке, скорости ее изменения в ходе испытаний, допустимое давление и деформации АМ, проведенных в соответствии с приложением Г;
- данные о начальном загружении и скорости приложения нагрузки при проведении испытаний по настоящему приложению;
- фактический график изменения температуры относительно накопленного пути и количества циклов аналогично рисункам Д.1 и Д.2;
- результаты измерения коэффициентов трения, полученные в ходе испытаний на соответствующих фазах А, и подтверждение требований Е.4.5;
- максимальные значения статических и динамических коэффициентов трения, полученные в ходе испытания на первом этапе по Д.5 при различных температурах с указанием значения для каждой температуры по Д.5.2;
- накопленный путь скольжения;
- износ элемента образца из АМ как разницу между начальной толщиной образца и полученной по Д.5.9;
- оценку изменения поведения АМ под сжимающей нагрузкой после износа по Д.7;
- указание нештатного поведения материала при проведении испытания (при наличии);
- максимальные значения статических коэффициентов трения, полученных в ходе испытания на втором этапе по Д.6 при различных температурах с указанием значения давления по Д.6.1 для каждой температуры по Д.6.2;
- отдельное указание максимальных значений статического и динамического коэффициентов трения, полученных в ходе испытаний (с учетом всех этапов);

- личную подпись ответственного лица, печать организации, проводившей испытания;
- другие сведения, которые организация, проводившая испытания, или заказчик испытаний считает необходимым указать.

Е.5 Контрольные предъявительские испытания

Е.5.1 Контрольные предъявительские испытания проводят для каждой партии АМ. Для партии материала, на которой проведены контрольные периодические испытания, не требуется проведение контрольных предъявительских испытаний.

Е.5.2 Для проверки коэффициентов трения образцов требуется провести испытание на трение по одной фазе А согласно приложению Д, при этом определяют:

- при температуре 0 °С статический и динамический коэффициенты трения в ходе первого цикла испытаний;
- при минимальной температуре предполагаемого использования устройства, определяемой как абсолютная минимальная температура воздуха согласно СП 131.13330, — статический и динамический коэффициенты трения в ходе последующих циклов испытаний.

Е.5.3 Перед началом испытания образец выдерживают под нагрузкой по Д.5.4 в течение не менее 1 ч.

В ходе выдержки под нагрузкой температуру образца снижают до (0 ± 1) °С.

Е.5.4 Предельные отклонения измеряемых параметров коэффициентов трения в ходе испытаний должны находиться в пределах 10 % от значений статического и динамического коэффициентов трения, полученных в ходе квалификационных испытаний по приложению Д (на первой фазе А).

Е.5.5 По результатам контрольных предъявительских испытаний оформляют протокол. Форму протокола определяет организация, проводящая испытания. Протокол испытания должен содержать следующую информацию:

- наименование организации, проводившей испытания;
- дату и время проведения испытаний;
- ссылку на программу испытаний;
- описание стенда, включая отметку о его соответствии приложению Б;
- результаты испытаний материалов, составляющих пару скольжения согласно 5.2.2, для возможности однозначной идентификации этих материалов;
- описание испытанных образцов с указанием шероховатости сопрягаемого металлического элемента и смазки при наличии;
- идентификацию элементов образцов, сертификаты на них, наименование производителя, партии;
- данные о начальном загружении;
- максимальные значения статических и динамических коэффициентов трения при различных температурах с указанием значения для каждой температуры по Е.5.2;
- подтверждение требований Е.4.5;
- указание нештатного поведения элемента образца при проведении испытания (при наличии);
- личную подпись ответственного лица, печать организации, проводившей испытания;
- другие сведения, которые организация, проводившая испытания, или заказчик испытаний считает необходимым указать.

Приложение Ж
(обязательное)

Требования к отчету по определительным квалификационным испытаниям

Ж.1 Отчет должен содержать подтверждение соответствия проведенных определительных квалификационных испытаний требованиям настоящего стандарта.

Ж.2 Отчет формируют на основании протокола испытаний по приложению Д и программы испытаний, при этом протокол испытаний является приложением к отчету по настоящему приложению.

Ж.3 Отчет должен содержать вывод о возможности применения испытанной пары скольжения в устройствах по 1.3.

Ж.4 Отчет должен содержать оценку пригодности пары скольжения, прошедшей определительные квалификационные испытания, по следующим критериям:

- отсутствие визуально различимого нарушения целостности элементов образца;
- отсутствие превышения отклонения определенных значений физических параметров при определительных квалификационных испытаниях на всех образцах более чем на 10 % от среднего значения;
- величина зазора скольжения должна обеспечивать работоспособность пары скольжения после испытания по приложению Д;
- после проведения испытаний по приложению Д величина зазора скольжения для полимерного АМ должна быть более 0,2 мм при максимальном допустимом давлении на АМ по 5.1.4 в нормальных условиях по ГОСТ 8.050.

Примечание — Для композитных АМ параметры износа материала и зазора скольжения (при наличии) устанавливаются в программе испытаний.

Ж.5 Отчет должен содержать следующие данные:

- утвержденную программу испытаний согласно приложению В;
- допустимое давление на пару скольжения и температуру его определения;
- результаты испытаний материалов, составляющих пару скольжения согласно 5.2.2, для возможности однозначной идентификации этих материалов;
- максимальный статический и динамический коэффициенты трения, полученные в ходе испытаний по приложению Д;
- подтверждение прохождения пути скольжения, указанного в программе испытаний, величины износа АМ, поведения АМ под сжимающей нагрузкой по приложению Г после прохождения накопленного пути скольжения и зазор скольжения.

Библиография

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

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

[3] EAD 050004-00-0301 Сферические и цилиндрические опорные части со специальным скользящим материалом из СВМПЭ (сверхвысокомолекулярного полиэтилена высокой плотности) [Spherical and cylindrical bearing with special sliding material made of UHMWPE (ultra high molecular weight polyethyelene)]

[4] EAD 050009-00-0301 Сферическая и цилиндрическая опорная часть со специальным скользящим материалом из фторполимера (Spherical and cylindrical bearing with special sliding material made of fluoropolymer)

[5] EAD 050013-00-0301 Сферическая и цилиндрическая опорная часть со специальным скользящим материалом из заполненного ПТФЭ с твердой смазкой и армирующими волокнами (Spherical and cylindrical bearing with special sliding material made of filled PTFE with solid lubricant and reinforcing fibres)

[6] JT/T 901-2023 Полимерные материалы скользящих листов для мостовых опорных частей (Polymer materials sliding plate for bridge bearings)

УДК 624.21.01/.09:006.354 ОКС 93.040

Ключевые слова: мостовые сооружения, геометрические параметры, физические параметры, методы измерений, пара скольжения

Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *М.В. Малеевой*

Сдано в набор 31.10.2025. Подписано в печать 01.12.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,71.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

gost.e-ecolog.ru