ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 72182.7— 2025 (МЭК 60352-7:2020)

СОЕДИНЕНИЯ БЕЗ ПАЙКИ

Часть 7

Соединения при помощи зажима пружинного типа. Общие требования и методы испытаний

(IEC 60352-7:2020, Solderless connections — Part 7: Spring clamp connections — General requirements, test methods and practical guidance, MOD)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Акционерным обществом «Диэлектрические кабельные системы» (АО «ДКС») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 331 «Низковольтная коммутационная аппаратура и комплектные устройства распределения, защиты, управления и сигнализации»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 октября 2025 г. № 1285-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту МЭК 60352-7:2020 «Соединения без пайки. Часть 7. Соединения при помощи зажима пружинного типа. Общие требования, методы испытаний и практическое руководство» (IEC 60352-7:2020 «Solderless connections — Part 7: Spring clamp connections — General requirements, test methods and practical guidance», MOD) путем изменения отдельных фраз (слов, значений показателей, ссылок), которые выделены в тексте курсивом. При этом в настоящий стандарт не включена библиография примененного международного стандарта в связи с нецелесообразностью ее применения.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2012 (пункт 3.5).

Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте, приведены в дополнительном приложении ДА

5 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

© IEC, 2020
© 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 1
3 Термины и определения 2
4 Требования 4
5 Предварительные условия перед базовой программой испытаний 4
6 Испытания 5
7 Методы и требования к проведению испытаний 6
8 Программы испытаний 12
Приложение А (рекомендуемое) Практическое руководство 17
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте 20
Приложение ДБ (справочное) Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта 21

Введение

Настоящий стандарт распространяется на соединения с пружинными зажимами и включает требования, испытания и практическое руководство.

В нем предусмотрены две программы испытаний.

a) Базовая программа испытаний применяется к соединениям с пружинными зажимами, которые соответствуют всем требованиям раздела 5. Эти требования основаны на опыте успешного применения таких соединений с пружинными зажимами.

b) Расширенная программа испытаний применяется к соединениям с пружинными зажимами, которые не полностью соответствуют всем требованиям раздела 5, например, изготовленные с использованием материалов или отделки, не включенных в указанный раздел.

Такой подход позволяет с минимальными затратами времени и средств проверить работоспособность, используя ограниченную базовую программу испытаний для установленных соединений с пружинными зажимами и расширенную программу испытаний для соединений с пружинными зажимами, требующих более тщательной проверки работоспособности.

Значения, приведенные в настоящем стандарте, являются минимальными значениями, которые гармонизированы с другими документами. В них могут быть указаны другие значения.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СОЕДИНЕНИЯ БЕЗ ПАЙКИ

Часть 7

Соединения при помощи зажима пружинного типа. Общие требования и методы испытаний

Solderless connections. Part 7. Spring clamp connections. General requirements and test methods

Дата введения — 2026—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт применим к соединениям с пружинным зажимом, выполненным с помощью зачищенного провода без дополнительной подготовки:

- однопроволочным токопроводящим жилам номинальным диаметром от 0,32 мм до 3,7 мм (номинальным сечением от 0,08 мм^2 до 10 мм^2), или
- многопроволочным токопроводящим жилам номинальным сечением от 0,08 мм^2 до 10 мм^2, или
- гибким токопроводящим жилам номинальным сечением от 0,08 мм^2 до 10 мм^2 в соответствии с *ГОСТ 22483*.

Информация о материалах и данные, полученные на основе производственного опыта, включены в дополнение к процедурам испытаний для обеспечения электрической стабильности соединений в предписанных условиях окружающей среды.

Целью настоящего стандарта является установление пригодности соединений с пружинными зажимами при определенных механических, электрических и атмосферных условиях.

Примечание — В *ГОСТ Р 57328* подчеркивается необходимость минимизации воздействия изделия на окружающую среду на протяжении всего срока его службы. Следует понимать, что некоторые из материалов, разрешенных в настоящем стандарте, могут оказывать негативное воздействие на окружающую среду. Поскольку технический прогресс приведет к появлению приемлемых альтернатив этим материалам, они будут исключены из данного стандарта.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 16962.1 Изделия электротехнические. Методы испытаний на устойчивость к климатическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 22483 Жилы токопроводящие для кабелей, проводов и шнуров

ГОСТ 28381 Электромеханические компоненты для электронной аппаратуры. Основные методы испытаний и измерений

ГОСТ 30988.1 Соединители электрические штепсельные бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ Р 57328 Экологический менеджмент. Руководство по включению экологических аспектов в стандарты на электротехническую продукцию

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по

Издание официальное

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

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

ИСО и МЭК ведут терминологические базы данных, используемых в стандартизации и доступных по нижеприведенным адресам:

- Электропедия МЭК: gost.e-ecolog.ru ;
- платформа онлайн-просмотра ИСО: gost.e-ecolog.ru .

3.1 **заделка для пружинных зажимов** (spring clamp termination): Деталь контакта или клеммы, к которой подводится только одина однопроволочная жила, закрепляемая с помощью пружинного механизма.

3.1.1 **универсальный пружинный зажим** (universal spring clamp termination): Пружинный зажим, предназначенный для подключения однопроволочных, многопровлочных и гибких неподготовленных жил.

Примечание — Значение терминов «однопроволочный», «многопроволочный» и «гибкий» см. в *ГОСТ 22483*, где проводники классифицируются как класс 1 (однопроволочные жилы), класс 2 (многопроволочные жилы), класс 5 (гибкие жилы) и класс 6 (гибкие жилы с гибкостью более, чем гибкость жил класса 5).

3.1.2 **специализированный пружинный зажим** (non-universal spring clamp termination): Пружинный зажим, предназначенный для подключения жил только одного класса, например только однопроволочных жил, или жил двух классов, например однопроволочных и многопроволочных, но не гибких.

Примечание — Значение терминов «однопроволочный», «многопроволочный» и «гибкий» см. в *ГОСТ 22483*, где жилы классифицируются как класс 1 (однопроволочные жилы), класс 2 (многопроволочные жилы), класс 5 (гибкие жилы) и класс 6 (гибкие жилы с гибкостью более, чем гибкость жил класса 5).

3.1.3 **пружинный зажим с вдавливанием** (push-in spring clamp termination): Специализированный пружинный зажим, в котором соединение выполняется путем вдавливания однопроволочной или многопроволочной жилы без помощи инструмента или исполнительного элемента.

Примечание — Значение терминов «однопроволочный» и «многопроволочный» см. в *ГОСТ 22483*, где кабельные изделия с однопроволочными жилами классифицируются как класс 1, кабельные изделия с многопроволочными жилами классифицируются как класс 2.

3.2 **соединение с помощью пружинного зажима** (spring clamp connection): Соединение без пайки, достигаемое путем зажатия токопроводящей жилы пружинным зажимом.

См. рисунок 1.

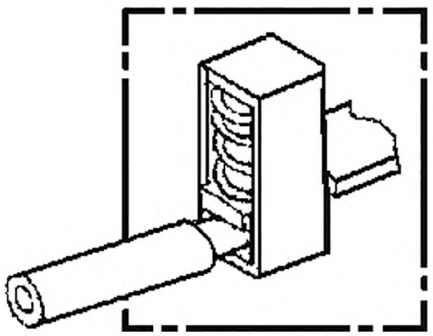


Рисунок 1а — Соединение с пружинным зажимом, работающее без инструмента

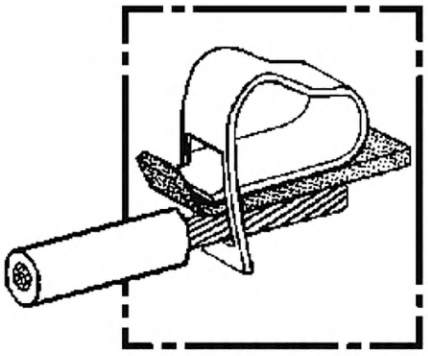


Рисунок 1b — Соединение с пружинным зажимом, управляемое с помощью инструмента

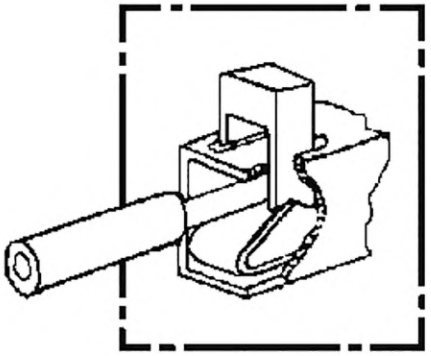


Рисунок 1c — Соединение с пружинным зажимом, управляемое с помощью исполнительного элемента

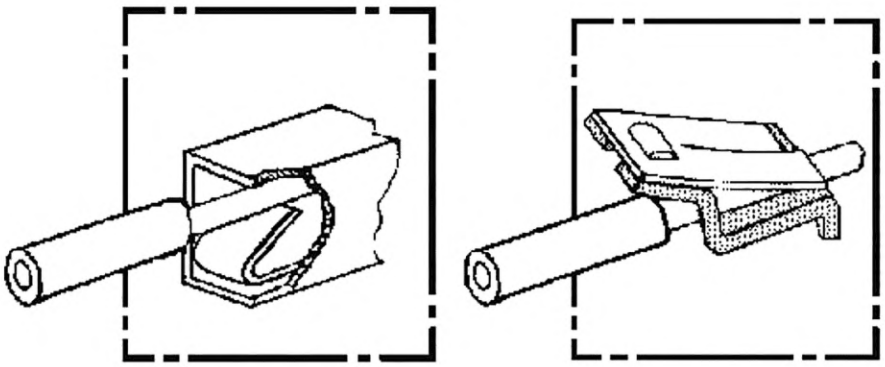


Рисунок 1d — Соединения с пружинными зажимами, с вставными пружинными зажимами, с одножильными проводами

Рисунок 1 — Примеры соединений с пружинными зажимами

3.3 **клемма с пружинным зажимом** (spring clamp terminal): Клемма, предназначенная для размещения токопроводящей жилы с целью установления соединения с пружинным зажимом.

См. рисунок 2.

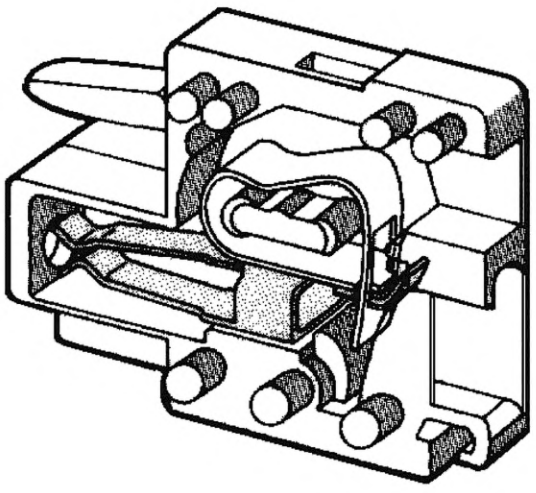


Рисунок 2 — Пример клеммы с пружинным зажимом

3.4 **пружинный зажим соединительного устройства** (spring clamp connecting device): Устройство для электрического соединения одной или нескольких токопроводящих жил, включающее в себя один либо несколько пружинных зажимов и, при необходимости, изоляцию и/или вспомогательные части.

3.5 **исполнительный элемент** (actuating element): Часть окончания пружинного зажима или клеммы, к которой должна быть приложена внешняя сила, и результирующее движение которой обеспечивает средство для активации или дезактивации пружины.

4 Требования

4.1 Качество изготовления

Соединение должно быть выполнено тщательно и квалифицированно в соответствии с действующей практикой. Приложение А содержит практические рекомендации и может служить руководством для оценки качества изготовления.

Примечание — В некоторых отраслях промышленности (например, автомобильной, аэрокосмической, морской, ядерной, военной) используются стандарты качества изготовления, которые могут быть приняты во внимание по согласованию между изготовителем и потребителем.

4.2 Инструменты

Инструменты, при необходимости, должны использоваться и проверяться в соответствии с инструкциями, предоставленными изготовителем.

5 Предварительные условия перед базовой программой испытаний

5.1 Пружинные зажимы

5.1.1 Материалы

- Материалы для токоведущих частей:

необходимо использовать подходящие марки меди или медного сплава.

- Материалы для деталей пружинного зажима:

должны использоваться подходящие (согласно инструкциям изготовителя) марки медного сплава или стали.

5.1.2 Отделка поверхности

Контактная область токоведущих частей должна быть покрыта оловом или оловянным сплавом.

Поверхность не должна иметь вредных загрязнений или коррозии.

5.1.3 Конструктивные особенности

Соединения с пружинным зажимом должны быть спроектированы таким образом, чтобы части пружинного зажима создавали силу для соединения токопроводящих жил, обеспечивающую поддержание необходимого контактного давления.

В соединительном устройстве с пружинным зажимом каждая токопроводящая жила должна зажиматься индивидуально.

Отверстия для использования инструмента, предназначенного для облегчения установки или извлечения токопроводящей жилы, должны быть четко различимы от входного отверстия для ввода токопроводящей жилы.

5.1.4 Размеры

Пригодность соединения с пружинным зажимом зависит от размеров концевой заделки, а также характеристик используемых материалов.

Размеры концевой заделки должны быть выбраны таким образом, чтобы они подходили под номинальное сечение токопроводящей жилы или диапазон, для которых концевая заделка разработана.

Пригодность проверяется путем применения программ испытаний, приведенных в разделе 8.

5.2 Провода

5.2.1 Общие сведения

Провода с однопроволочными, многопроволочными и гибкими жилами — в соответствии с *ГОСТ 22483.*

5.2.2 Материалы

Используемая токопроводящая жила должна быть изготовлена из отожженной меди.

5.2.3 Размеры

Необходимо использовать токопроводящие жилы следующих размеров:

- однопроволочные токопроводящие жилы номинальным диаметром от 0,32 до 3,7 мм (номинальным сечением от 0,08 до 10 мм^2) или
- многопроволочные токопроводящие жилы номинальным сечением от 0,08 до 10 мм^2 или
- гибкие токопроводящие жилы номинальным сечением от 0,08 до 10 мм^2.

5.2.4 Отделка поверхности

Токопроводящие жилы должны быть без покрытия либо с покрытием оловом или сплавом олова.

Поверхность токопроводящей жилы не должна иметь загрязнений и коррозии, которые ухудшают производительность.

5.2.5 Изоляция токопроводящих жил

Изоляция должна легко сниматься с токопроводящей жилой без изменения физических характеристик токопроводящей жилы или проволоки.

5.3 Соединения с пружинным зажимом

a) Комбинация токопроводящей жилы и пружинного зажима должна быть совместимой.

b) Токопроводящая жила должна быть зачищена до правильной длины, указанной изготовителем.

Зачищенная часть токопроводящей жилы не должна быть повреждена и быть чистой и свободной от частиц изоляции.

c) Токопроводящая жила должна быть правильно расположена в пружинном зажиме на соответствующей глубине, указанной изготовителем.

Все проволоки токопроводящей жилы должны находиться в пружинном зажиме.

6 Испытания

6.1 Общие положения

Как поясняется во введении к настоящему стандарту, существуют две схемы испытаний, которые должны применяться в соответствии со следующими условиями:

a) соединения с пружинными зажимами, которые отвечают всем требованиям раздела 5, должны быть испытаны в соответствии с требованиями базовой программы испытаний, см. 8.2;

b) соединения с пружинными зажимами, которые не полностью отвечают всем требованиям раздела 5, например, выполненные с использованием различных типов токопроводящих жил и/или размеров заделок и/или материалами, должны быть испытаны и соответствовать требованиям полной программы испытаний, приведенной в 8.3.

6.2 Стандартные условия проведения испытаний

Все испытания должны проводиться в стандартных условиях, указанных в *ГОСТ 28381*.

Температура окружающей среды и относительная влажность, при которых проводятся измерения, должны быть указаны в протоколе испытаний.

В случае возникновения разногласий по поводу результатов испытания, испытание должно быть повторено в соответствии с одним из контрольных условий стандарта *ГОСТ 16962.1*.

6.3 Предварительное выдерживание

Соединения предварительно выдерживают в стандартных условиях для проведения испытаний в течение 24 часов в соответствии с *ГОСТ 28381*.

6.4 Восстановление

Для стабилизации соединение выдерживают в стандартных условиях от 1 ч до 2 ч после испытания в соответствии с *ГОСТ 28381*.

6.5 Монтаж образца

a) Если перед испытанием требуется монтаж, образцы монтируют с учетом общих требований, если не указано иное.

b) Каждый испытательный образец должен состоять из одного пружинного зажимного соединения, подготовленного в соответствии с требованиями программ испытаний.

Если требуется несколько образцов для испытаний, они могут быть частью одного и того же многополюсного пружинного соединительного устройства с пружинными зажимами.

7 Методы и требования к проведению испытаний

7.1 Общий осмотр

Испытания должны проводиться в соответствии с испытаниями 1a 1b по *ГОСТ 28381*.

Испытание на визуальный осмотр может проводиться с увеличением примерно в пять раз.

Все заделки и токопроводящие жилы пружинных зажимов должны быть проверены на предмет соблюдения применимых требований раздела 5.

7.2 Механические испытания

7.2.1 Прочность на растяжение

Испытание должно проводиться в соответствии с испытанием 16q, метод А, по *ГОСТ 28381*.

Требование:

Прочность на растяжение соединений с пружинными зажимами должна быть не менее указанной в таблице 1.

Таблица 1 — Значения предела прочности на растяжение

Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм^2	Значения предела прочности при растяжении, Н (минимум)	Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм^2	Значения предела прочности при растяжении, Н (минимум)
0,08 до 0,22 (не включено)	4	1,5	40
0,22	10	2,5	50
0,34	15	4,0	60
0,5	20	6,0	80
0,75	30	10,0	90
1,0	35		

7.2.2 Прогиб провода

Примечание — Данный метод испытания аналогичен методу испытания на прогиб для безвинтовых зажимов, описанному в *ГОСТ 30988.1*.

Конструкция пружинных зажимов должна быть такой, чтобы установленная однопроволочная токопроводящая жила оставалась зажатой, даже если она была отклонена при монтаже, например при монтаже в коробке, и отклоняющее напряжение передавалось на заделку пружинного зажима.

Соответствие подтверждается следующим испытанием, которое проводят на образцах, не подвергавшихся другим испытаниям.

a) Испытательная аппаратура

Испытательная аппаратура, принцип которой показан на рисунке 3, должна быть сконструирована таким образом, чтобы:

- указанная токопроводящая жила, правильно вставленная в клемму, могла отклоняться в любом из 12 направлений, отличающихся друг от друга на 30°, с допуском по отношению к каждому направлению ±5° и
- начальная точка могла быть изменена на 10° и 20° от исходной точки.

Направление отсчета указывать не нужно.

Отклонение токопроводящей жилы от ее прямого положения в испытательные положения должно осуществляться с помощью подходящего устройства, прикладывающего заданную силу к токопроводящей жиле на определенном расстоянии от клеммы.

Конструкция отклоняющего устройства должна быть такой, чтобы:

- сила прикладывалась в направлении, перпендикулярном к неразогнутому проводнику;
- прогиб формировался без вращения или смещения токопроводящей жилы внутри зажимного устройства и
- сила оставалась приложенной в течение всего времени проведения предписанного измерения падения напряжения.

Необходимо принять меры для того, чтобы падение напряжения на испытуемой заделке пружинного зажима можно было измерить при подключенной токопроводящей жиле, как показано, например, на рисунке 3.

b) Метод испытания

Образец монтируется на неподвижной части испытательного прибора таким образом, чтобы указанная токопроводящая жила, вставленная в испытуемый пружинный зажим, могла свободно отклоняться.

Поверхность испытательной токопроводящей жилы не должна иметь загрязнений или коррозии.

Примечание — При необходимости, вставленная токопроводящая жила может оставаться постоянно изогнутой вокруг препятствий, чтобы они не влияли на результаты испытания.

В некоторых случаях, за исключением случая направления токопроводящих жил, целесообразно удалить те части образца, которые не допускают прогиба токопроводящей жилы, соответствующего прикладываемой силе.

Заделка с пружинным зажимом устанавливается так же, как и для обычного использования с однопроволочной медной токопроводящей жилой, имеющей наименьшее номинальное сечение, указанное изготовителем, и подвергающейся первой последовательности испытаний; если первая последовательность испытаний не дала отрицательных результатов, тот же самый пружинный зажим подвергается второй последовательности испытаний с использованием токопроводящей жилы, имеющей наибольшее номинальное сечение.

Сила отклонения токопроводящей жилы указана в таблице 2, при этом расстояние 100 мм измеряется от конца клеммы, включая направляющую для токопроводящей жилы, если таковая имеется, до точки приложения силы к этой токопроводящей жиле.

Испытание проводится при постоянной подаче тока (т. е. ток не включается и не выключается во время испытания); следует использовать подходящий источник питания, чтобы колебания тока во время испытания поддерживались в пределах ±5 %.

Таблица 2 — Значение силы для испытания токопроводящей жилы на прогиб

Номинальное сечение испытательной токопроводящей жилы, мм^2	Сила для отклонения испытательных токопроводящих жил, Н	Номинальное сечение испытательной токопроводящей жилы, мм^2	Сила для отклонения испытательных токопроводящих жил, Н
0,5 до 0,75 (не включено)	0,09	2,5	1,0
0,75	0,16	4	2,0
1,0	0,25	6	3,5
1,5	0,5	10	7,0
Силу выбирают таким образом, чтобы она напрягала проводники близко к пределу упругости.			

c) Процедура испытания

Десятая часть испытательного тока, переданного токопроводящей жиле в соответствии с таблицей 4, пропускается через испытуемое соединение пружинного зажима. Силу, согласно таблице 2, прикладывают к испытательному проводнику, установленному в испытуемое соединение пружинного зажима, в сторону одного из 12 направлений, показанных на рисунке 3, и измеряют падение напряжения на этом соединении пружинного зажима. Затем силу снимают.

Далее силу последовательно прикладывают в сторону каждого из оставшихся 11 направлений, показанных на рисунке 3, следуя той же процедуре испытания.

Если в любом из 12 направлений испытания падение напряжения больше 2,5 мВ, силу продолжают прикладывать в этом направлении до тех пор, пока падение напряжения не уменьшится до значения ниже 2,5 мВ, но не более 1 мин. После того, как падение напряжения достигнет значения ниже или рав-

ного 2,5 мВ, силу продолжают прикладывать в том же направлении в течение 30 с, при этом падение напряжения не должно увеличиться.

Другие образцы из комплекта испытывают, следуя той же процедуре, но перемещая 12 направлений силы так, чтобы они отличались примерно на 10° для каждого образца.

Если один образец комплекта не выдержал испытания в одном из направлений приложения испытательной силы, испытания повторяют на другом комплекте образцов, пока он не пройдет повторные испытания.

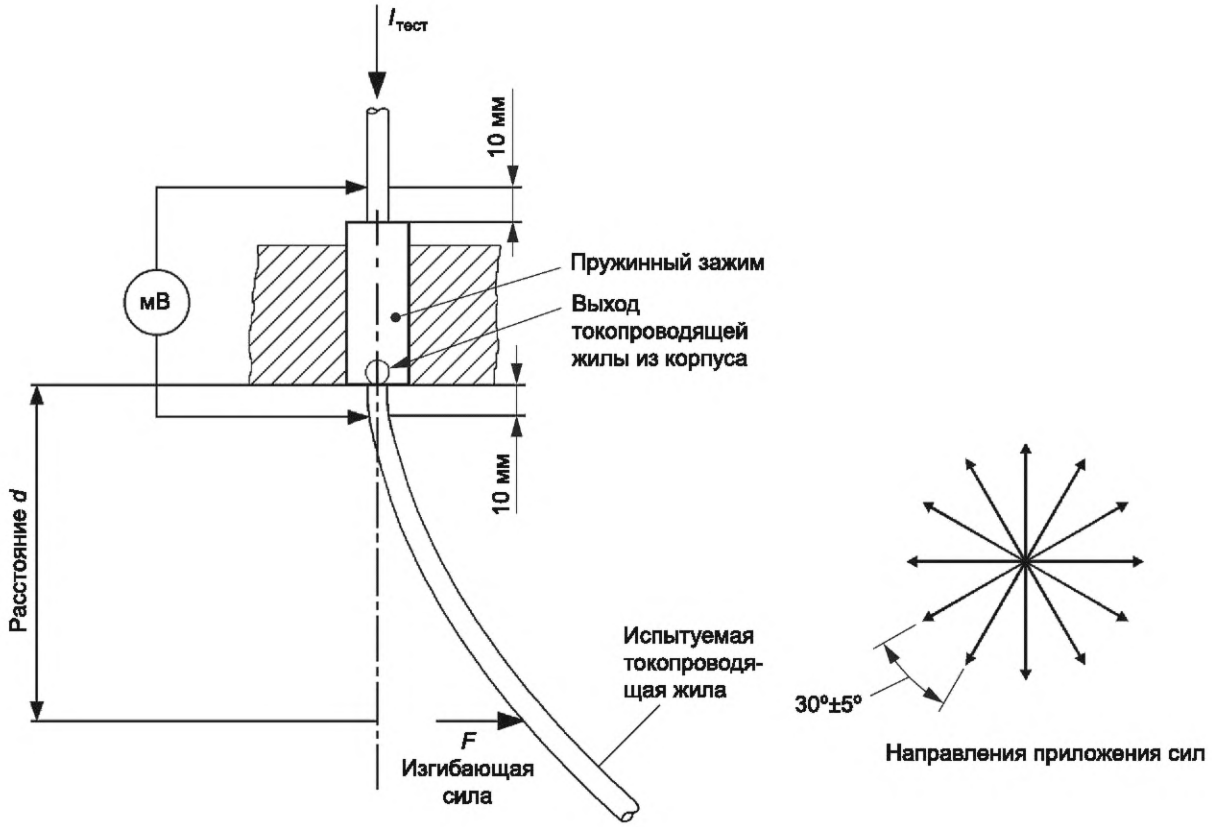


Рисунок 3 — Информация для испытания провода на прогиб

7.2.3 Вибрация

Испытание должно быть проведено в соответствии с испытанием 6d по *ГОСТ 28381.*

Образцы для испытания должны прочно удерживаться на вибрационном столе.

Пример подходящей испытательной схемы для испытания компонента, содержащего пружинный зажим, показан на рисунке 4.

Нарушение контакта должно контролироваться во время испытания на вибрацию в соответствии с испытанием 2e по *ГОСТ 28381.*

Предельная длительность нарушения контакта должна составлять не более 1 мкс.

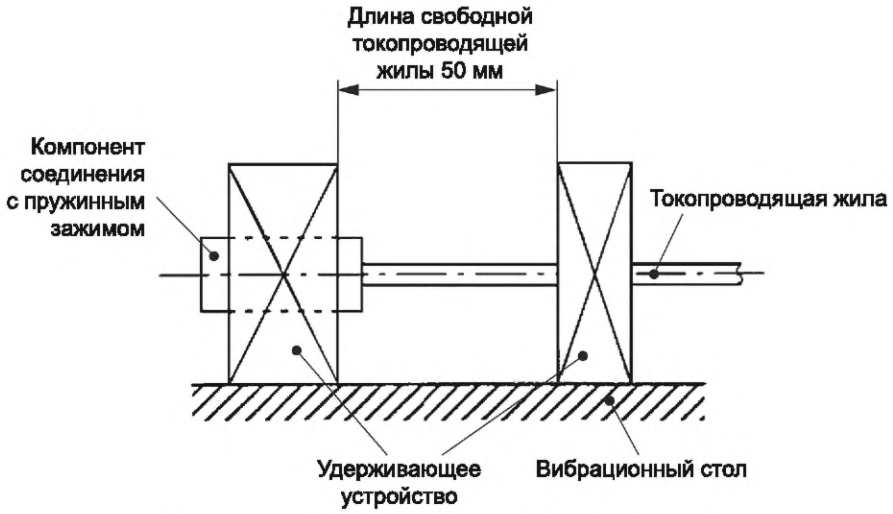


Рисунок 4 — Схема проведения испытаний, вибрация

Таблица 3 — Вибрация, предпочтительная степень нагрузки испытаний

Диапазон частот, Гц	10—55	10—500	10—2 000
Общая продолжительность, ч	2,25	6	75
Амплитуда смещения ниже частоты пересечения, мм	0,35	0,35	1,5
Амплитуда ускорения выше частоты пересечения, м/с^2	—	50	200
Направления	3 оси	3 оси	3 оси
Количество циклов развертки в каждом направлении	10	10	10

Испытание проводят в диапазоне от 10 до 55 Гц.

7.2.4 Повторные подключения и отключения

Целью данного испытания является оценка способности пружинного зажима с диапазоном номинальных сечений токопроводящих жил, указанным изготовителем, выдерживать заданное количество подключений и отключений.

Если заделка рассчитана на диапазон номинальных сечений токопроводящих жил:

1) для наименьшего номинального сечения токопроводящей жилы:
- все циклы, кроме последнего, должны выполняться с наибольшим указанным номинальным сечением токопроводящей жилы. Последний цикл и окончательное измерение должны выполняться с наименьшим указанным номинальным сечением токопроводящей жилы.

2) для наибольшего номинального сечения токопроводящей жилы:
- все циклы должны выполняться с наибольшим указанным номинальным сечением токопроводящей жилы. Окончательное измерение должно выполняться с наибольшим номинальным сечением токопроводящей жилы.

Токопроводящая жила со снятой изоляцией наибольшего указанного номинального сечения должна быть установлена в испытуемый пружинный зажим указанным способом. После этого токопроводящая жила должна быть извлечена указанным способом. Это должно рассматриваться как один цикл испытаний.

Последний из указанных циклов испытаний состоит только в том, чтобы установить неподготовленную токопроводящую жилу со снятой изоляцией в заделку и в конце указанного количества циклов испытаний сохранить соединение с пружинным зажимом.

Одна и та же заделка с пружинным зажимом должна быть подвергнута всем требуемым циклам испытаний.

Для каждого цикла испытаний необходимо использовать новую часть токопроводящей жилы или новую токопроводящую жилу того же типа.

Степень жесткости испытаний:

Сечение проводника для последнего цикла и количество циклов, которые необходимо выполнить, должны быть указаны в подробной технической документации или изготовителем. Предпочтительные значения количества циклов — 4, 20 или 100.

7.3 Электрические испытания

7.3.1 Контактное сопротивление

Испытание на контактное сопротивление должно проводиться в соответствии с испытаниями 2a и 2b по *ГОСТ 28381*, как указано в подробной технической документации изделия или технической документации изготовителя.

Соответствующая схема испытания показана на рисунке 5.

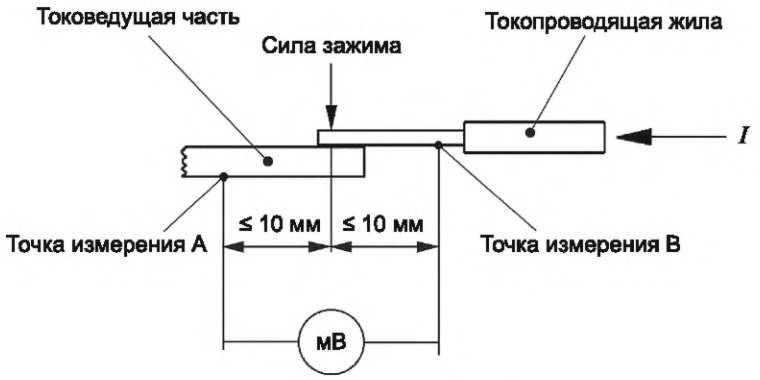


Рисунок 5 — Схема испытания, текущий метод

Точка измерения A должна быть как можно ближе к концу токопроводящей жилы в соединении пружинного зажима, но не касаться конца жилы.

Для получения надежных и воспроизводимых результатов испытаний необходим хороший контакт с проводником в точках измерения. Расположив точку измерения B на безопасном расстоянии от соединения, можно использовать любые средства для обеспечения необходимого хорошего контакта с проводником.

Для обеспечения хорошего контакта во всех точках измерения можно использовать соответствующее испытательное устройство. Испытательное устройство должно обеспечивать расположение точек измерения на заранее определенных фиксированных расстояниях.

Если используются испытательные щупы, они должны быть достаточно закруглены, чтобы не повредить токопроводящую жилу.

При проведении испытания 2b испытательный ток должен составлять 1/10 от номинального тока токопроводящей жилы в соответствии с таблицей 4.

Максимальное контактное сопротивление не должно превышать меньшего из следующих значений:

- значения максимального контактного сопротивления по таблице 4 либо
- 2,5-кратного начального значения измерения.

Таблица 4 — Номинальный ток токопроводящей жилы, начальное и конечное сопротивление контактов

Сечение токопроводящей жилы, мм^2	Номинальный ток, А	Начальное контактное сопротивление, мОм (max)	Контактное сопротивление после электрического, климатического, динамического кондиционирования, мОм (max)
0,08	1	10	20
0,22	4	4	8[1)]
0,34	5	3	6[1)]
0,5	6	2,5	5[1)]
0,75	9	1,7	3,4[1)]
1,0	13,5	1,1	2,2[1)]

Окончание таблицы 4

Сечение токопроводящей жилы, мм^2	Номинальный ток, А	Начальное контактное сопротивление, мОм (max)	Контактное сопротивление после электрического, климатического, динамического кондиционирования, мОм (max)
1,5	17,5	0,8	1,6[1)]
2,5	24	0,6	1,2[1)]
4,0	32	0,45	0,9[1)]
6,0	41	0,35	0,7[1)]
10,0	57	0,25	0,5[1)]

7.3.2 Электрическая нагрузка и температура

Испытание должно быть проведено в соответствии с испытанием 9b по *ГОСТ 28381*. Применяют следующие требования:

- максимальная рабочая температура: +85 °С (верхняя предельная температура — ВПТ);
- продолжительность испытания: 1000 ч;
- испытательный ток: как указано в *ГОСТ 28381*.

Для устройств, подходящих для ряда номинальных сечений токопроводящей жилы, это испытание должно проводиться с номинальным сечением токопроводящей жилы, указанным в подробной технической документации.

7.4 Климатические испытания

7.4.1 Общие положения

В следующих испытаниях должны использоваться верхняя температура категории ВПТ и нижняя температура категории НПТ *(нижняя предельная температура)*.

7.4.2 Быстрая смена температуры

Испытание должно проводиться в соответствии с испытанием 11d по *ГОСТ 28381*.

Применяются следующие требования:

- низкая температура: T_A –40 °С НПТ;
- высокая температура: T_B +85 °С ВПТ;
- продолжительность воздействия: t_1 30 мин;
- количество циклов: 5.

7.4.3 Климатическая последовательность

Испытание должно проводиться в соответствии с испытанием 11a по *ГОСТ 28381*. Применяются следующие требования:

- сухое тепло
испытательная температура: 85 °С ВПТ;
- холод
испытательная температура: –55 °С НПТ;
- влажное тепло
оставшийся цикл: 1.

Примечание — Данная климатическая последовательность отличается от стандартной последовательности по *ГОСТ 28381* тем, что она предусматривает проведение испытания влажным теплом после испытания холодом, а не перед ним. По этой причине она сохраняет обозначение «оставшийся цикл», даже если это первый и единственный предусмотренный цикл.

7.4.4 Испытание на коррозию в потоке смешанного газа

Испытание должно быть проведено в соответствии с испытанием 11g по *ГОСТ 28381*.

Применяются следующие требования:

Метод 1

- продолжительность воздействия: 10 дней;

Примечание — Данное испытание представляет собой метод с двумя смешанными газами.

- концентрация H_2S: (100 ± 20) ppm;
- концентрация SO_2 (500 ± 100) ppm.

8 Программы испытаний

8.1 Общие положения

Если требования последовательности испытаний для компонента, использующего эти соединения, включают все или часть требований к испытаниям по данной технической документации, дублирование испытаний должно быть исключено.

Перед испытанием подготавливают образцы. Каждый образец должен состоять из пружинного зажима с одной вставленной токопроводящей жилой.

Если необходимо проверить соединения с заделками, предназначенными для ряда номинальных сечений токопроводящих жил, то должны быть проведены испытания:

a) с количеством образцов, указанных в таблице 5, соединенных токопроводящих жил, имеющих минимальные номинальные сечения в пределах диапазона, и дополнительно

b) с количеством образцов, указанных в таблице 5, соединенных токопроводящих жил, имеющих максимальные номинальные сечения в пределах диапазона.

При испытании многополюсных соединительных устройств с пружинными зажимами необходимое количество образцов должно быть распределено равномерно.

Перед подготовкой образцов необходимо убедиться в том, что:

c) используются соответствующие пружинные зажимы и токопроводящие жилы;

d) в тех случаях, когда соединения выполняются с помощью инструментов:

- используется соответствующий инструмент;
- инструмент работает правильно;

e) оператор способен проводить соединения с пружинными зажимами, соответствующие требованиям 5.3.

Таблица 5 — Количество требуемых образцов

Программа испытаний	Пункт	Требуется во всех случаях
Базовая программа испытаний, 8.2	8.2.3	10 или 2 по 10
Расширенная программа испытаний, 8.3	8.3.3.2	5 или 2 по 5
	8.3.3.3	5 или 2 по 5
	8.3.3.4	5 или 2 по 5
	8.3.3.5	5 или 2 по 5

8.2 Базовая программа испытаний

8.2.1 Общие положения

Если применяют базовую программу испытаний [см. 6.1 a)], то количество образцов, указанное в таблице 5, должно быть подготовлено и подвергнуто первоначальному испытанию в соответствии с 8.2.2.

8.2.2 Первичный осмотр

Все образцы должны быть подвергнуты испытанию 1a по *ГОСТ 28381*.

8.2.3 Испытание пружинных зажимных соединений с пружинными зажимами с заданным диапазоном проводов и без него

10 образцов или 2 по 10 образцов.

В тех случаях, когда заделка охватывает диапазон номинальных сечений токопроводящих жил, должны быть отобраны образцы для максимального номинального сечения токопроводящих жил и такое же количество для минимального номинального сечения токопроводящих жил в пределах диапазона.

После первоначального осмотра по 8.2.2 все образцы должны быть разделены на две испытательные группы: 5 образцов или 2 по 5 образцов, в зависимости от применимости, должны быть подвергнуты испытаниям, указанные в таблице 6.

Таблица 6 — Группа испытаний P1

Этап испытаний	Испытание		Измерение, которое необходимо выполнить		Требования
	Название	Пункт	Название	*ГОСТ 28381*	Пункт
P1.1	—	—	Контактное сопротивление	*Испытания* 2a и 2b	7.3.1
P1.2	Изгиб токопроводящей жилы	7.2.2	—	—	—
P1.3	Вибрация	7.2.3	Нарушение контакта	*Испытания* 6d и 2e	7.2.3
P1.4	—	—	Контактное сопротивление	*Испытания* 2a и 2b	7.3.1

После первоначальной проверки по 8.2.2 оставшиеся 5 образцов или 2 по 5 образцов, в зависимости от обстоятельств, должны быть подвергнуты испытаниям, приведенным в таблице 7.

Таблица 7 — Группа испытаний P2

Этап испытаний	Испытание		Измерение, которое необходимо выполнить		Требования
	Название	Пункт	Название	*ГОСТ 28381*	Пункт
P2.1	Повторное подключение и отключение	7.2.4	—	—	—
P2.2	Прочность на разрыв	7.2.1	Механическая прочность	*Испытание* 16q	7.2.1

8.3 Расширенная программа испытаний

8.3.1 Общие положения

В случае необходимости проведения расширенной программы испытаний [см. 6.1 b)], необходимое количество образцов, указанное в таблице 5, должно быть подготовлено и подвергнуто первоначальному испытанию в соответствии с 8.3.2.

8.3.2 Первичный осмотр

Все образцы должны быть подвергнуты испытанию 1a по *ГОСТ 28381.*

8.3.3 Испытание соединений с пружинными зажимами с указанным диапазоном номинальных сечений токопроводящих жил и без него

8.3.3.1 Общие положения

20 образцов или 2 по 20 образцов.

В тех случаях, когда заделка охватывает диапазон номинальных сечений токопроводящих жил, образцы должны быть отобраны для максимального номинального сечения токопроводящих жил и такое же количество для минимального номинального сечения токопроводящих жил в пределах этого диапазона.

Эти образцы должны быть разделены на четыре испытательные группы.

8.3.3.2 Группа испытаний A

5 образцов или 2 по 5 образцов, в зависимости от применимости, должны быть подвергнуты испытаниям, указанным в таблице 8.

Таблица 8 — Группа испытаний A

Этап испытаний	Испытание		Измерение, которое необходимо выполнить		Требования
	Название	Пункт	Название	*ГОСТ 28381*	Пункт
AP1	Повторное подключение и отключение	7.2.4	—	—	—
AP2	Прочность на разрыв	7.2.1	Механическая прочность	*Испытание* 16q	7.2.1

8.3.3.3 Группа испытаний B

5 образцов или 2 по 5 образцов, в зависимости от применимости, должны быть подвергнуты испытаниям, указанным в таблице 9.

Таблица 9 — Группа испытаний B

Этап испытаний	Испытание		Измерение, которое необходимо выполнить		Требования
	Название	Пункт	Название	*ГОСТ 28381*	Пункт
BP1	—	—	Контактное сопротивление	*Испытания* 2a и 2b	7.3.1
BP2	Изгиб токопроводящей жилы	7.2.2	—	—	—
BP3	Электрическая нагрузка и температура	7.3.2	—	*Испытание* 9e	7.3.2
BP4	—	—	Контактное сопротивление	*Испытания* 2a и 2b	7.3.1

8.3.3.4 Группа испытаний C

5 образцов или 2 по 5 образцов, в зависимости от применимости, должны быть подвергнуты испытаниям, указанным в таблице 10.

Таблица 10 — Группа испытаний C

Этап испытаний	Испытание		Измерение, которое необходимо выполнить		Требования
	Название	Пункт	Название	*ГОСТ 28381*	Пункт
CP1	Повторное подключение и отключение	7.2.4	—	—	—
CP2	—	—	Контактное сопротивление	*Испытания* 2a и 2b	7.3.1
CP3	Вибрация	7.2.3	Нарушение контакта	*Испытания* 6d и 2e	7.2.3
CP4	Быстрая смена температуры	7.4.1	—	*Испытание* 11d	—
CP5	Климатическая последовательность	7.4.2	—	*Испытание* 11a	—
CP6	—	—	Контактное сопротивление	*Испытания* 2a и 2b	7.3.1

8.3.3.5 Группа испытаний D

5 образцов или 2 по 5 образцов, в зависимости от применимости, должны быть подвергнуты испытаниям, указанным в таблице 11.

Таблица 11 — Группа испытаний D

Этап испытаний	Испытание		Измерение, которое необходимо выполнить		Требования
	Название	Пункт	Название	*ГОСТ 28381*	Пункт
DP1	Повторное подключение и отключение	7.2.4	—	—	—
DP2	—	—	Контактное сопротивление	*Испытания* 2a и 2b	7.3.1
DP3	Коррозия, промышленная атмосфера	7.4.3	—	*Испытание* 11g	—
DP4	—	—	Контактное сопротивление	*Испытания* 2a и 2b	7.3.1

8.4 Блок-схемы

Для удобства использования программ испытаний, подробно описанных в пунктах 8.2 и 8.3, они повторены в виде блок-схем в упрощенном виде на рисунках 6 и 7 соответственно.

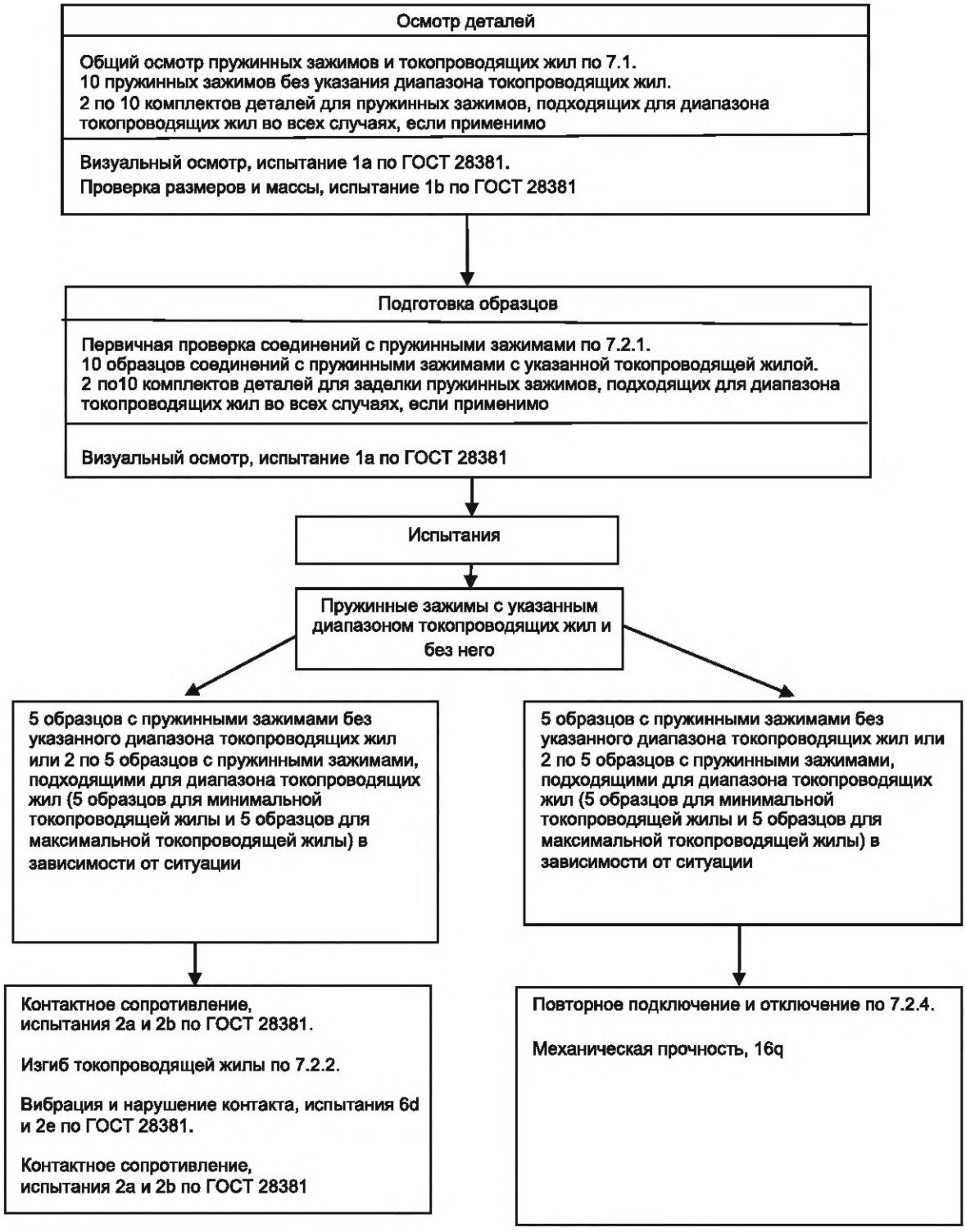


Рисунок 6 — Базовая программа испытаний (см. 8.2)

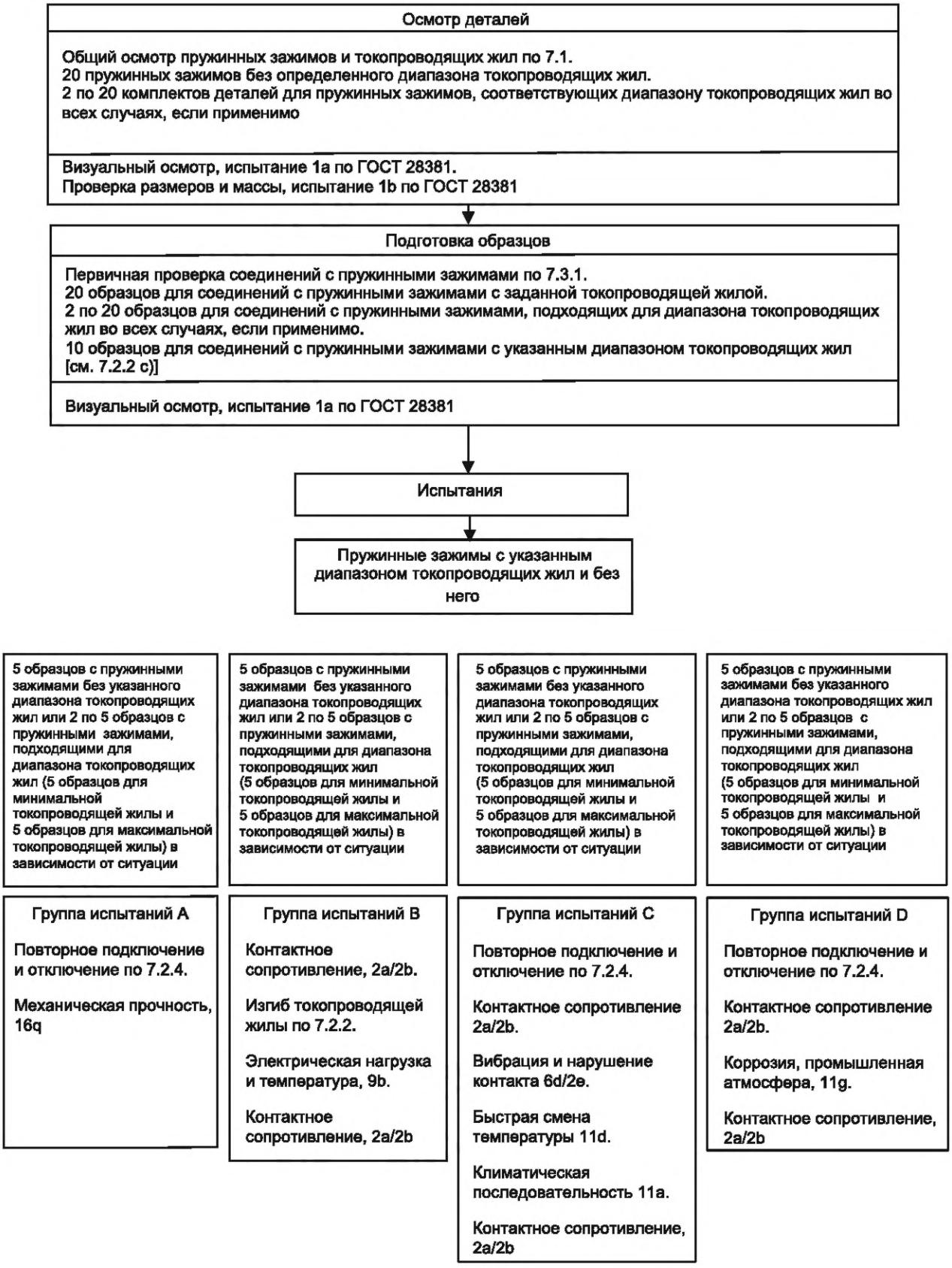


Рисунок 7 — Расширенная программа испытаний (см. 8.3)

Приложение А
(рекомендуемое)

Практическое руководство

А.1 Допустимая токовая нагрузка

Соединение с пружинным зажимом должно быть пригодным для передачи тока в соответствии с номинальным сечением токопроводящих жил, указанным в подробной технической документации.

Следует соблюдать осторожность, поскольку на допустимую токовую нагрузку могут влиять:

- материал контактов;
- материал токопроводящих жил
- номинального сечения токопроводящих жил;
- отделка поверхности контакта;
- отделка поверхности токопроводящих жил.

А.2 Информация об инструментах

Для эксплуатации пружинного зажима должен использоваться инструмент, предоставляемый или предписываемый изготовителем заделки с пружинным зажимом.

А.3 Информация о заделке

А.3.1 Общие положения

Следующая информация основана на промышленном опыте.

А.3.2 Особенности конструкции

А.3.2.1 Общие положения

Заделки с пружинными зажимами предназначены для подключения однопроволочных, многопроволочных или гибких жил, как указано в 5.2.3.

Пружинные зажимы предназначены для подключения неподготовленных токопроводящих жил.

А.3.2.2 Типы пружинных зажимов

А.3.2.2.1 Универсальные заделки с пружинными зажимами

Универсальные заделки с пружинными зажимами предназначены для приема однопроволочных, многопроволочных и гибких неподготовленных токопроводящих жил.

Соединения универсальных пружинных зажимов с установленными токопроводящими жилами показаны на рисунках 1a), 1b) и 1c).

А.3.2.2.2 Специализированные заделки с пружинными зажимами

Специализированная пружинная заделка — это заделка для соединения и разъединения только определенного типа токопроводящих жил, например только однопроволочных (класс 1), или специальной комбинации типов токопроводящих жил, например однопроволочных (класс 1) и многопроволочных (класс 2), но не гибких (класс 5 или 6). Изготовитель должен определить тип токопроводящих жил, которые могут принимать специализированную заделку с пружинным зажимом.

Изготовитель может также указать, подходит ли специализированная заделка с пружинным зажимом для подключения, например, однопроволочных (класс 1) жил, пригодна ли для использования в сочетании с гибкими (класс 5) жилами, предварительно подготовленными, например с помощью изолированной или неизолированной обжатой концевой муфты, включая дополнительные условия (если таковые имеются), например, уменьшение максимального номинального сечения токопроводящих жил, любые дополнительные инструменты и т. д. Также следует учитывать рекомендации, изложенные в А.4.1 и А.5.

Соединение специализированных пружинных зажимов с установленными токопроводящими жилами показано на рисунке 1 d).

А.3.2.2.3 Пружинный зажим с вдавливанием

Как определено в 3.1.3, пружинный зажим с вдавливанием — это специализированный пружинный зажим, в котором соединение выполняется путем вдавливания однопроволочной (класс 1) или многопроволочной (класс 2) токопроводящей жилы.

Два различных варианта соединения специализированных пружинных зажимов с вдавливанием с установленными токопроводящими жилами показаны на рисунке 1 d).

А.3.3 Материалы

Материалы для заделки с пружинным зажимом указаны в 5.1.1.

Как правило, пружинные зажимы предназначены для зажима медных токопроводящих жил.

Во влажных средах другие токопроводящие жилы с большой разницей электрохимических потенциалов по отношению к заделке с пружинным зажимом не должны использоваться без специальной подготовки.

А.3.4 Отделка поверхности

Как правило, используются материалы для нанесения покрытия, указанные в 5.1.2. Могут быть использованы неоплавленные заделки или другие материалы для нанесения покрытия, если их пригодность доказана. В этом случае применяют расширенную программу испытаний по 8.3 (см. 6.1).

А.4 Информация о проводах

А.4.1 Общие положения

Неподготовленная токопроводящая жила — это жила, которая был разрезана и изоляция с нее была снята только для вставки в пружинный зажим.

Примечание — Токопроводящая жила, форма которой рассчитана на введение в зажимное устройство или проводники которой скручены для закрепления конца, считается неподготовленной токопроводящей жилой.

Изготовитель может рекомендовать использование соответствующих средств подготовки токопроводящих жил и необходимых инструментов.

Концы гибких или многопроволочных токопроводящих жил могут быть луженными или паяными, поскольку пружинный зажим предотвращает риск плохого контакта из-за холодного припоя.

А.4.2 Материалы

Согласно пункту 5.2.2 для пружинных зажимных соединений, как правило, используются токопроводящие жилы из отожженной меди.

Допускается использовать следующие дополнительные материалы токопроводящих жил:

- медные сплавы;
- никелевые сплавы.

В этих случаях следует применять расширенную программу испытаний по 8.3 (см. 6.1).

А.4.3 Отделка поверхности

Как правило, используют токопроводящие жилы без покрытия или с покрытием из олова либо оловянного сплава (см. 5.2.4).

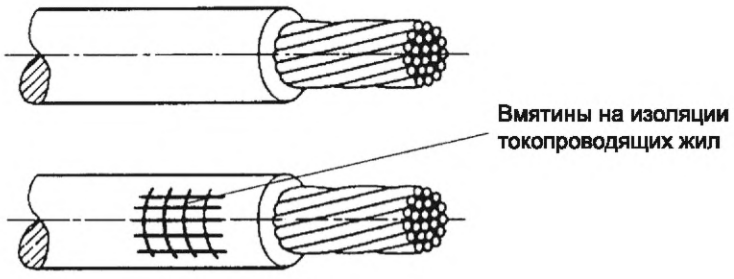
Поверхность должна быть свободна от загрязнений или коррозии.

Допускается использовать другие материалы покрытия, например серебро или никель. В этом случае должна применяться расширенная программа испытаний по 8.3 (см. 6.1).

А.4.4 Информация о зачистке

Для получения качественного и стабильного соединения с пружинным зажимом необходимо соблюдать следующие требования к правильной зачистке токопроводящей жилы. Требуемая длина зачистки в зависимости от типа и размера используемого пружинного зажима должна быть указана изготовителем.

Правильно зачищенная изолированная токопроводящая жила показана на рисунке А.1, а на рисунке А.2 показаны некоторые примеры ошибок зачистки, которых следует избегать.



Допускаются вмятины на изоляции токопроводящих жил, вызванные инструментами для зачистки, которые не повреждают изоляцию.

Рисунок А.1 — Правильно зачищенная токопроводящая жила

Чтобы избежать повреждения проводника во время зачистки, лезвия инструментов для зачистки должны быть адаптированы в соответствии с диаметром токопроводящей жилы и толщиной изоляции.

Следующие примеры ошибок зачистки часто вызваны:

- неправильным обращением;
- неправильной регулировкой инструментов для зачистки;
- поврежденными лезвиями инструмента для зачистки.

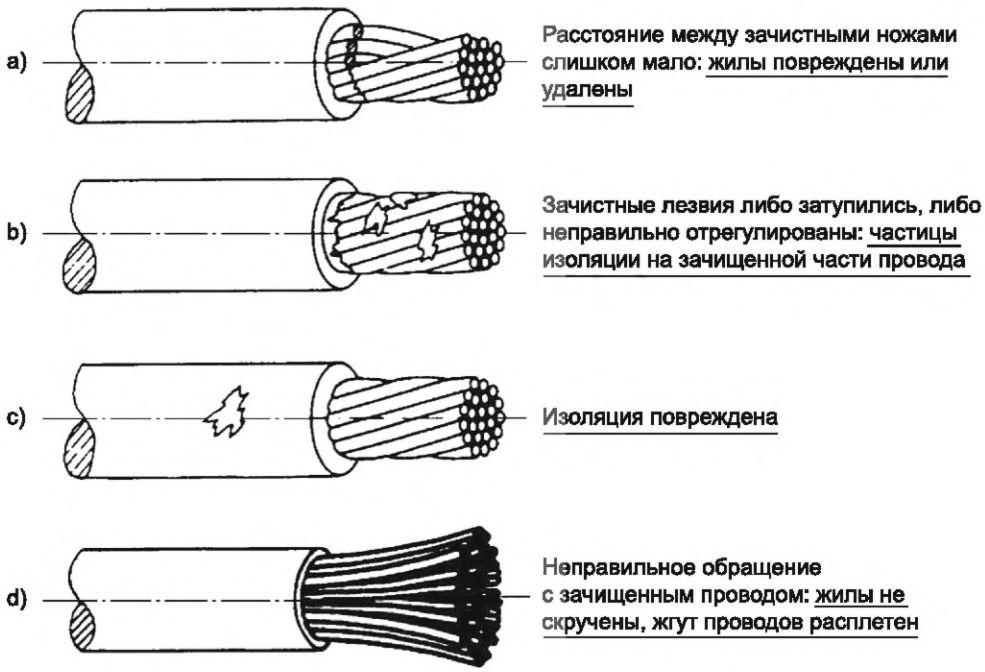


Рисунок А.2 — Примеры дефектов зачистки

А.5 Информация о соединениях

Существуют различные типы соединений пружинных зажимов. Поэтому важно выбрать допустимую комбинацию токопроводящей жилы и пружинного зажима. Установление и извлечение токопроводящей жилы должны выполняться в соответствии с инструкциями изготовителя.

Если необходимо использовать инструмент (например, отвертку) для работы с пружинным зажимом, следует применять соответствующий размер, указанный изготовителем.

Клеммы должны быть спроектированы и изготовлены таким образом, чтобы:

- каждая токопроводящая жила зажималась индивидуально;
- во время соединения или разъединения токопроводящие жилы могли быть соединены или отсоединены как все сразу, так и по отдельности.

Подключение токопроводящей жилы должно осуществляться:

- либо с помощью универсального инструмента или удобного устройства, встроенного в клемму, для его открытия и облегчения установления или извлечения токопроводящей жилы (например, для универсальных клемм);
- либо путем простой установки.

Для отсоединения токопроводящей жилы необходима операция, отличная от вытягивания только токопроводящей жилы (например, для вставных клемм).

Токопроводящая жила должна быть зачищена на длину, указанную в соответствующей детальной технической документации, без повреждения жил зачищенной части токопроводящей жилы. Зачищенная часть должна быть чистой и свободной от частиц изоляции.

Следует обратить внимание на то, что все проволоки гибкой токопроводящей жилы полностью вставлены.

Особую осторожность следует проявлять при вставке токопроводящих жил малых номинальных сечений из-за их низкой жесткости.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ 22483—2021	MOD	IEC 60228:2004 «Жилы изолированных кабелей»

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандарта:

- MOD — модифицированный стандарт.

Приложение ДБ
(справочное)

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта

Таблица ДБ.1

Структура настоящего стандарта	Структура международного стандарта IEC 60352-7:2020
—	Библиография
Приложение ДА Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте	—
Приложение ДБ Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного международного стандарта	—
Примечание — Сопоставление структуры стандартов приведено, начиная с библиографии, т. к. предыдущие разделы стандартов и их структурные элементы (за исключением предисловия) идентичны.	

УДК 621.315.682:006.354 ОКС 31.220.10

Ключевые слова: пружинный зажим, соединение с помощью пружинного зажима, пружинный зажим соединительного устройства

Редактор *В.Н. Шмельков*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 29.10.2025. Подписано в печать 18.11.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,77.

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