



ПРИНЯТЫ

по результатам рассмотрения
участниками ТК 150
«Метрополитены»

(протокол от 04.08.2023 № ТК150-02-06)

РЕКОМЕНДАЦИИ

ДЛЯ РАЗРАБОТЧИКОВ СТАНДАРТОВ В РАМКАХ ТЕХНИЧЕСКОГО
КОМИТЕТА ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ ТК 150 «МЕТРОПОЛИТЕНА» ПО
УСТАНОВЛЕНИЮ ТРЕБОВАНИЙ К ВНЕШНИМ КЛИМАТИЧЕСКИМ И
МЕХАНИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ, К МАРКИРОВКЕ, А ТАКЖЕ
МЕТОДОВ ИСПЫТАНИЙ И КОНТРОЛЯ

Содержание

Введение	3
1 Область применения	5
2 Нормативные ссылки.....	5
3 Термины и определения	7
4 Стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам	8
5 Стойкость к механическим внешним воздействующим факторам.....	11
6 Маркировка.....	12

Введение

Рекомендации по установлению требований к внешним климатическим и механическим воздействиям и маркировке распространяются на любую продукцию для метрополитена, в том числе на подвижной состав и составные части подвижного состава, устройства и оборудование инфраструктуры.

Требования необходимо устанавливать при разработке нормативных документов типа технических требований, технических условий, требований безопасности и др.

В частности, установление требований к внешним климатическим и механическим воздействиям, маркировке, а также методов испытаний (контроля) на соответствие этим требованиям необходимо для подтверждения соответствия подвижного состава метрополитена и составных частей подвижного состава метрополитена, которые являются объектами технического регулирования технического регламента Евразийского экономического союза «О безопасности подвижного состава метрополитена» (ТР ЕАЭС 052/2021), пунктам 13 (подпункт б), 19, 20, 21, 24, 45 ТР ЕАЭС 052/2021:

- пункт 13 (подпункт б): *«При проектировании и производстве подвижного состава метрополитена и его составных частей необходимо обеспечить: б) безопасную эксплуатацию с учетом внешних климатических и механических воздействий»;*

- пункт 19: *«На подвижной состав метрополитена и его составные части должны быть нанесены необходимые (хорошо различимые) идентификационные и предупреждающие надписи и маркировка, сведения из которых дублируются и поясняются в эксплуатационных документах»;*

- пункт 20: *«На вагоны метрополитена в соответствии с конструкторской документацией наносится маркировка, обеспечивающая идентификацию продукции и содержащая следующую информацию:*

единый знак обращения продукции на рынке Союза;

наименование изготовителя и (или) его товарный знак;

наименование продукции и (или) обозначение серии или типа, номер (при необходимости);

дата изготовления (месяц, год);

масса тары.

На кузов вагона должны быть нанесены условные обозначения о доступности для инвалидов в креслах-колясках (для вагонов, предназначенных для проезда инвалидов)»;

- пункт 21: *«На составные части вагонов метрополитена в соответствии с конструкторской документацией наносится маркировка, обеспечивающая их идентификацию и содержащая в том числе следующую информацию:*

единый знак обращения продукции на рынке Союза;

наименование изготовителя и (или) его товарный знак;

наименование продукции и (или) обозначение серии или типа, номер (при необходимости) и (или) обозначение в соответствии с конструкторской документацией;

дата изготовления (месяц, год).

Допускается нанесение маркировки только на упаковку с указанием в прилагаемых к составным частям подвижного состава метрополитена эксплуатационных документах сведений о невозможности или нецелесообразности нанесения маркировки непосредственно на составные части подвижного состава метрополитена ввиду особенностей их конструкции или условий эксплуатации»;

- пункт 24: «На изделия остекления кабины управления подвижного состава метрополитена в соответствии с конструкторской документацией наносится маркировка, содержащая следующую информацию:

единый знак обращения продукции на рынке Союза;

наименование изготовителя и (или) его товарный знак;

обозначение вида стекла»;

- пункт 45: «Подвижной состав метрополитена и его составные части должны обеспечивать безопасную работу и сохранять работоспособность при температурах окружающего воздуха в пределах значений, указанных в нормативной и технической документации».

Настоящие рекомендации рассмотрены и приняты участниками ТК 150 в качестве методического документа для разработчиков стандартов в рамках ТК 150 в части установления требований к внешним климатическим и механическим воздействиям, а также методов испытаний на соответствие этим требованиям, и требований к маркировке, а также методов контроля этих требований. Рекомендации могут быть изменены в случае появления иных требований, отличающихся от текста данного документа, а также обоснованных предложений участников ТК 150. Очередная редакция Рекомендаций принимается после рассмотрения участниками ТК 150.

1 Область применения

Настоящие рекомендации распространяются на любую продукцию для метрополитена, в том числе на подвижной состав и составные части подвижного состава, устройства и оборудование инфраструктуры (далее – продукция или изделия).

Рекомендации определяют требования к выбору и установлению:

- климатических и механических внешних воздействующих факторов, соответствующих условиям эксплуатации продукции в метрополитене;
- методов испытаний на стойкость к воздействию климатических и механических факторов;
- параметров маркировки продукции;
- методов контроля параметров маркировки.

Рекомендации предназначены для применения при разработке нормативных документов на продукцию для метрополитена.

2 Нормативные ссылки

В настоящих рекомендациях использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 1.5-2001 Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению

ГОСТ 20.57.406 Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 15543.1-89 Изделия электротехнические и другие технические изделия. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 24346 Вибрация. Термины и определения

ГОСТ 26883 (СТ СЭВ 5127-85) Внешние воздействующие факторы. Термины и определения

ГОСТ 28198 (МЭК 68-1-88) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 1. Общие положения и руководство

ГОСТ 28199 (МЭК 68-2-1-74) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание А: Холод

ГОСТ 28200 (МЭК 68-2-2-74) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание В: Сухое тепло

ГОСТ 28201 (МЭК 68-2-3-69) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Са: Влажное тепло, постоянный режим

ГОСТ 28203 (МЭК 68-2-6-82) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Fc и руководство: Вибрация (синусоидальная)

ГОСТ 28209 (МЭК 68-2-14-84) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание N: Смена температуры

ГОСТ 28213 (МЭК 68-2-27-87) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Ea и руководство: Одиночный удар

ГОСТ 28215 (МЭК 68-2-29-87) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Eb и руководство: многократные удары

ГОСТ 28216 (МЭК 68-2-30-87) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Db и руководство: влажное тепло, циклическое (12 + 12-часовой цикл)

ГОСТ 30630.0.0 Методы испытаний на стойкость к внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Общие требования

ГОСТ 30630.1.1 Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Определение динамических характеристик конструкции

ГОСТ 30630.1.2 Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на воздействие вибрации

ГОСТ 30630.1.3 Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на воздействие ударов (в РФ действует ГОСТ Р 51371-99)

ГОСТ 30630.2.1 Методы испытаний на стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на устойчивость к воздействию температуры

ГОСТ 30630.2.2 Методы испытаний на стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на воздействие влажности (в РФ действует ГОСТ Р 51369-99)

ГОСТ 30631-99 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации

ГОСТ 33787 (IEC 61373:2010) Оборудование железнодорожного подвижного состава. Испытания на удар и вибрацию

ГОСТ Р 51369 Методы испытаний на стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на воздействие влажности

ГОСТ Р 51371 Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на воздействие ударов

3 Термины и определения

В настоящих рекомендациях применены термины по ГОСТ 26883, ГОСТ 24346, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

внешний воздействующий фактор; ВВФ: Явление, процесс или среда, внешние по отношению к изделию или его составным частям, которые вызывают или могут вызвать ограничение или потерю работоспособного состояния изделия в процессе эксплуатации.

[ГОСТ 26883-86, статья 1]

3.2

стойкость изделия к ВВФ: Свойство изделия сохранять работоспособное состояние во время и после воздействия на изделие определенного ВВФ в течение всего срока службы в пределах заданных значений.

[ГОСТ 26883-86, статья 6]

3.3

устойчивость изделия к ВВФ: Свойство изделия сохранять работоспособное состояние во время действия на него определенного ВВФ в пределах заданных значений.

[ГОСТ 26883-86, статья 7]

3.4

прочность изделия к ВВФ: Свойство изделия сохранять работоспособное состояние после воздействия на него определенного ВВФ в пределах заданных значений.

[ГОСТ 26883-86, статья 8]

3.5 рабочие значения ВВФ: Изменяющиеся или неизменные значения ВВФ, в пределах которых обеспечивается сохранение требуемых номинальных параметров и экономически целесообразных сроков службы изделий.

3.6 предельные рабочие значения ВВФ: Значения ВВФ, в пределах которых изделия могут редко оказываться в эксплуатации и должны при этом:

а) сохранять работоспособное состояние, но могут не сохранять требуемой точности и номинальных параметров (при этом в стандарте или технических условиях на изделия указывают допустимые отклонения точности и номинальных параметров, если эти отклонения имеют место);

б) восстанавливать требуемую точность и номинальные параметры после прекращения действия этих предельных рабочих значений.

3.7

климатические факторы внешней среды: Температура, влажность воздуха, давление воздуха или газа (высота над уровнем моря), солнечное излучение, дождь, ветер, пыль (в том числе снежная), смены температур, соляной туман, иней, гидростатическое давление воды, действие плесневых грибов, содержание в воздухе коррозионно-активных агентов.

[ГОСТ 15150-69, приложение 1]

3.8 вид климатического исполнения: Сочетание климатического исполнения, категории размещения и группы по пониженному давлению.

3.9

климатическое исполнение: Совокупность конструкционных и технологических мероприятий, обеспечивающих возможность применения изделий в конкретных макроклиматических районах земного шара.
[ГОСТ 15150-69, приложение 1]

3.10 категория размещения: Защита изделий конкретных климатических исполнений от воздействия климатических ВВФ, осуществляемая различными по эффективности способами размещения изделий при эксплуатации.

Примечание - Понятие «категория» применяют для места размещения изделий при эксплуатации в воздушной среде на высотах до 4300 м (в том числе под землей и под водой).

4 Стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам

4.1 Требования к климатическому исполнению всех типов продукции для метрополитена устанавливают по ГОСТ 15150. Требования могут быть конкретизированы (при необходимости) в соответствии с ГОСТ 15543.1 для электротехнической продукции, перечень которой приведен в ГОСТ 15543.1-89 (приложение 2).

4.2 В разделе требований в стандарте должны быть приведены следующие данные:

- вид климатического исполнения;
- виды климатических ВВФ;
- значения климатических ВВФ.

4.2.1 Вид климатического исполнения изделия состоит из обозначения климатического исполнения по ГОСТ 15150-69 (пункт 2.1) и обозначения категории размещения изделия по ГОСТ 15150-69 (пункты 2.7) с учетом пункта 2.7а ГОСТ 15150-69. Для изделия, состоящего из составных частей, которые могут быть установлены в разных местах (например, снаружи и внутри подвижного состава), может быть приведено несколько категорий размещения.

Примеры

1 Вид климатического исполнения выключателя (постоянного тока на напряжение 825 В для тяговых подстанций метрополитена)* УХЛ4 по ГОСТ 15150. По требованию заказчика допускается изготовление выключателя в других климатических исполнениях.

2 Противовозные устройства должны иметь климатическое исполнение У по ГОСТ 15150 и следующую категорию размещения:

- 1 – для оборудования, установленного снаружи подвижного состава;

* В данном примере информация в круглых скобках приведена для уточнения наименования продукции. В тексте нормативного документа наименование продукции должно соответствовать принятому краткому наименованию (при наличии).

- 2 – для оборудования, размещенного в ящиках и камерах снаружи подвижного состава, не оборудованных подогревом;

- 3 – для оборудования, установленного внутри подвижного состава в нерегулярно отапливаемых зонах (в том числе в салоне, кабине, аппаратном отсеке).

3 В части воздействия климатических факторов внешней среды вагон метрополитена должен соответствовать виду климатического исполнения У1 по ГОСТ 15150 или другим исполнениям в соответствии с договором на поставку.

Оборудование вагона метрополитена в зависимости от места его установки должно иметь следующие категории размещения по ГОСТ 15150:

- 1 – снаружи вагона метрополитена;

- 2 – в подвагонных отсеках;

- 3 – внутри вагона метрополитена.

4.2.2 Виды воздействующих климатических факторов устанавливаются с учетом ГОСТ 15150-69 (раздел 4). Для конкретных типов продукции виды климатических факторов выбирают в зависимости от конструкции изделия, условий эксплуатации и размещения.

Основные рекомендуемые виды климатических факторов, воздействующих на продукцию для метрополитена: температура внешней среды, смена температуры, влажность воздуха.

Требования к давлению воздуха устанавливаются при необходимости работоспособности изделия на высоте над уровнем моря более 1000 м.

Требования по работоспособности при выпадении на изделие инея предъявляют к изделиям исполнений УХЛ (ХЛ) категорий размещения 1 и 2. Для электротехнических изделий эти требования состоят в том, что изделия должны допускать приложение номинального напряжения без пробоя или поверхностного перекрытия при выпадении на изделия инея с последующим его оттаиванием.

Требования по работоспособности изделий при образовании на них гололеда предъявляют к изделиям исполнений У, ТУ, УХЛ (ХЛ) категорий размещения 1 и 2, имеющим открытые подвижные части и (или) открытые размыкаемые контакты.

В зависимости от климатических условий эксплуатации продукции для метрополитенов возможно установление и других видов климатических факторов (солнечное излучение, дождь, ветер, пыль (в том числе снежная), соляной туман, действие плесневых грибов, содержание в воздухе коррозионно-активных агентов).

4.2.3 Значения климатических факторов устанавливаются в соответствии с ГОСТ 15150-69 (разделы 3 и 5) или ГОСТ 15543.1 с учетом конструктивных особенностей изделия, условий эксплуатации и размещения. Конкретные значения приводят в числовом виде или в виде ссылки на конкретный структурный элемент ГОСТ 15150 или ГОСТ 15543.1, если в них значения определены однозначно и невозможно их различное толкование.

Для продукции с показателем вероятности безотказной работы 0,9999 и более для срока службы более 5 лет в соответствии с ГОСТ 15543.1 наряду с рабочими значениями должны быть установлены предельные рабочие значения температуры воздуха.

Примечание – Предельные рабочие значения температуры воздуха необходимо устанавливать для всех объектов технического регулирования, на которые распространяются требования ТР ЕАЭС 052/2021.

При установлении **нижних** рабочих и предельных рабочих значений температур для климатического исполнения У категорий размещения 1; 1.1; 2; 2.1; 3 не допускается применять значения, приведенные в сноске к значениям температур («-45*» и «-50*») в таблице 3 ГОСТ 15150-69 (пункт 3.2), так как в метрополитене не предусматриваются перерывы в работе при эпизодически появляющихся температурах ниже минус 40 °С.

При установлении верхних рабочих и предельных рабочих значений температур следует учитывать дополнительный нагрев оборудования, находящегося в оболочках, поверхность которых подвергается нагреву солнцем и имеет любую окраску, кроме белой или серебристой.

При установлении нижних рабочих и предельных рабочих значений температур для оборудования, которое не предназначено работать при таких температурах, допускается устанавливать более высокие значения при наличии встроенного подогрева.

Для подвижного состава метрополитена и его составных частей должно быть установлено требование по работоспособности отдельных изделий, для которых является чувствительным резкое изменение (перепад) температуры окружающего воздуха, возникающее в зимний период времени при следовании поезда с наземного участка в тоннель или в депо, от нижнего предельного рабочего значения температуры воздуха до 20 °С.

4.3 Методы испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов устанавливаются по ГОСТ 30630.0.0, ГОСТ 30630.2.1, ГОСТ 30630.2.2 (в РФ – ГОСТ Р 51369), ГОСТ 20.57.406, ГОСТ 28198, ГОСТ 28199, ГОСТ 28200, ГОСТ 28201, ГОСТ 28209, ГОСТ 28216 и др. с учетом требований ГОСТ 1.5-2001 (подраздел 7.9).

4.4 В разделе методов испытаний в стандарте должны быть приведены:

а) методы испытаний с указанием номеров методов по стандартам, указанным в 4.3, в зависимости от видов воздействующих климатических факторов, без указания конкретных значений климатических факторов (с применением фразы «в соответствии с видом климатического исполнения» вместо конкретных значений);

б) индивидуальные особенности по подготовке и проведению испытаний для конкретного типа изделия (с учетом стандартов на методы испытаний);

в) перечень параметров конкретных изделий, подлежащих контролю в процессе испытаний: до выдержки в испытательной камере (начальные проверки и измерения), во время выдержки и после выдержки (заключительные проверки и измерения);

г) методы (или ссылки на методы) контроля параметров изделий в процессе испытаний до, во время и после выдержки в испытательной камере; при невозможности измерения параметров без извлечения из испытательной камеры необходимо указать время, в течение которого должны быть проведены измерения вне камеры;

д) критерии оценки изделия.

5 Стойкость к механическим внешним воздействующим факторам

5.1 Требования по стойкости к механическим ВВФ всех типов продукции для метрополитена устанавливаются по ГОСТ 30631 в зависимости от условий эксплуатации, которые определяются местом установки изделия.

5.2 В разделе требований в стандарте должны быть приведены следующие данные:

- группа механического исполнения;
- виды механических ВВФ;
- значения механических ВВФ.

5.2.1 Группу механического исполнения устанавливают по ГОСТ 30631-99 (пункт 4.3) в зависимости от места установки и области применения изделия.

Примеры

1 Преобразователи (статические подвижного состава метрополитена)* должны быть стойкими к механическим внешним воздействующим факторам, регламентированным в ГОСТ 30631 для изделий группы механического исполнения М25.

2 В части стойкости к воздействию механических внешних воздействующих факторов выключатели (постоянного тока на напряжение 825 В для тяговых подстанций метрополитена)* должны соответствовать группе механического исполнения М6 по ГОСТ 30631.

3 По стойкости к механическим внешним воздействующим факторам оборудование вагонов метрополитена должно соответствовать следующим группам механического исполнения по ГОСТ 30631–99 (подраздел 4.3, таблица 2):

- М25 – при размещении на кузове;
- М26 – при размещении на обрессоренных частях тележек;
- М27 – при размещении на необрессоренных частях тележек.

5.2.2 Виды и значения механических ВВФ устанавливают в соответствии с ГОСТ 30631-99 (приложение Б) в зависимости от группы механического исполнения изделия. Виды и значения механических факторов должны быть перечислены или должны быть даны ссылки на конкретные структурные элементы ГОСТ 30631, если требования в них определены однозначно и невозможно их различное толкование.

В случае, если оборудование, устанавливаемое на подвижном составе метрополитена, не может соответствовать требуемым группам механического исполнения, то в стандарте должно быть указано, что оборудование должно устанавливаться на конструкции, обеспечивающей его виброустойчивость и вибропрочность при требуемых уровнях механических ВВФ.

5.3 Методы испытаний на стойкость к воздействию механических факторов устанавливают по ГОСТ 30630.0.0, ГОСТ 30630.1.1, ГОСТ 30630.1.2, ГОСТ 30630.1.3 (в РФ – ГОСТ Р 51371), ГОСТ 33787, ГОСТ 20.57.406, ГОСТ 28198, ГОСТ 28203, ГОСТ 28213, ГОСТ 28215 и др. с учетом требований ГОСТ 1.5-2001 (подраздел 7.9).

5.4 В разделе методов испытаний в стандарте должны быть приведены:

* В данном примере информация в круглых скобках приведена для уточнения наименования продукции. В тексте нормативного документа наименование продукции должно соответствовать принятому краткому наименованию (при наличии).

а) методы испытаний с указанием номеров методов по стандартам, указанным в 5.3, в зависимости от видов воздействующих механических факторов (рекомендуется для оборудования подвижного состава применять ГОСТ 33787, не используя методы для случайной вибрации);

б) индивидуальные особенности по подготовке и проведению испытаний для конкретного типа изделия (с учетом перечисленных выше стандартов на методы испытаний), например, необходимо указать, что изделия, устанавливаемые на конструкции, обеспечивающей его виброустойчивость и вибропрочность при требуемых уровнях механических ВВФ для подвижного состава, должны быть закреплены на этом устройстве;

в) перечень параметров конкретных изделий, подлежащих контролю до, во время и после механических испытаний, и методы (или ссылки на методы) контроля этих параметров;

г) критерии оценки изделия.

6 Маркировка

6.1 В разделе требований к маркировке в стандарте должны быть приведены следующие данные:

а) информация о содержании маркировки (перечисление характеристик изделия, которые должны быть указаны);

б) способ нанесения маркировки или требования к способу нанесения маркировки (при необходимости, если какой-то способ нанесения маркировки может отрицательно повлиять на характеристики изделия, например, привести к коррозии и т.п.);

в) требования к месту нанесения маркировки или указание, на какие поверхности нельзя наносить маркировку (при необходимости, если нанесение маркировки может нарушать технические характеристики или показатели точности изделия, например, для подшипников);

г) фраза «Способ нанесения маркировки должен обеспечивать ее сохранность и считываемость в течение *всего времени эксплуатации и хранения / всего срока службы и хранения / жизненного цикла [наименование продукции]*. Место расположения и размеры знаков маркировки указывают в конструкторской документации»;

д) фраза (при необходимости) «Допускается нанесение маркировки только на упаковку ввиду *[указать особенности конструкции или условий эксплуатации, из-за которых невозможно нанести маркировку на продукцию]*. Информация о невозможности или нецелесообразности нанесения маркировки непосредственно на *[наименование продукции]* должна быть указана в эксплуатационных документах». Для продукции, имеющей конструкцию, на которую однозначно возможно нанести маркировку, эту фразу не приводить.

6.2 В разделе методов контроля в стандарте должны быть приведены:

а) метод контроля внешнего вида, различимости и содержания маркировки (визуально, внешним осмотром);

б) метод контроля размеров знаков маркировки (при необходимости) (с помощью измерительных инструментов);

- в) метод контроля качества маркировки (описание метода, например, в соответствии с разделами 6 и 7 ГОСТ 18620-86 или для электротехнических изделий – ссылка на этот стандарт);
- г) критерии оценки маркировки.