ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р 57215— 2016**

# ТЕПЛОВОЗЫ МАГИСТРАЛЬНЫЕ С ГИДРОПЕРЕДАЧЕЙ

## Общие технические требования

**Издание официальное**

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт подвижного состава» (ОАО «ВНИКТИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 45 «Железнодорожный транспорт»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 2 ноября 2016 г. № 1591-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 Пункты 4.1.3—4.1.5, 4.1.7—4.1.10, 4.1.12—4.1.16, 4.4.2, 4.4.4—4.4.8, 4.4.10, 4.4.12—4.4.15, 4.5.1—4.5.3, 4.5.5—4.5.10, 4.5.11.1, 4.5.11.2, 4.5.12, 4.5.13, 4.5.15—4.5.19, 4.5.21, 4.6.1, 4.6.3—4.6.8, 4.6.14—4.6.16, 4.6.19, 4.7.2, 4.8.1, 4.8.2, 4.8.5—4.8.7, 4.9.2—4.9.5, 4.9.9.1, 4.9.9.7, 4.9.11. 4.9.12, 4.9.14, 4.9.15, 4.10.1, 4.10.2, 4.11.1—4.11.13, 4.12.1—4.12.3, 4.13.1—4.13.8, 4.14.1, 4.14.2, 4.14.4, 4.15.1, 4.15.2 могут использоваться в качестве подтверждения соответствия требованиям безопасности, установленным нормативными правовыми актами в области технического регулирования

*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, уведомления 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

© Стандартинформ, 2016

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 . . . 3
4 Общие технические требования . . . 3
4.1 Требования к тепловозам . . . 3
4.2 Требования к двигателю . . . 5
4.3 Требования к тяговой передаче . . . 5
4.4 Требования к экипажной части . . . 5
4.5 Требования к кабине машиниста . . . 7
4.6 Требования к тормозному оборудованию . . . 10
4.7 Требования к вспомогательному оборудованию . . . 12
4.8 Требования к устройствам управления, контроля и безопасности, программным средствам тепловоза . . . 13
4.9 Требования к электрооборудованию . . . 14
4.10 Требования надежности . . . 15
4.11 Общие требования пожарной безопасности и взрывобезопасности . . . 16
4.12 Общие требования охраны окружающей среды . . . 17
4.13 Общие требования охраны труда . . . 17
4.14 Маркировка . . . 17
4.15 Утилизация . . . 18
Приложение А (обязательное) Требования к безопасному доступу в кабину машиниста, машинное отделение и для обслуживания крышевого оборудования тепловоза . . . 19
Приложение Б (обязательное) Габарит подвижного состава для эксплуатации на колее 1067 мм . . . 20
Приложение В (обязательное) Допустимые значения показателей искусственного освещения кабины машиниста и машинного отделения . . . 21
Библиография . . . 22

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# ТЕПЛОВОЗЫ МАГИСТРАЛЬНЫЕ С ГИДРОПЕРЕДАЧЕЙ

## Общие технические требования

Main line hydraulic diesel locomotives. General technical requirements

**Дата введения — 2017—07—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на магистральные тепловозы с гидропередачей колеи 1067 мм и 1520 мм и устанавливает общие технические требования к тепловозу в целом и его составным частям.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.004—91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.044 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения

ГОСТ 12.2.056—81 Система стандартов безопасности труда. Электровозы и тепловозы колеи 1520 мм. Требования безопасности

ГОСТ 27.002 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 2582 Машины электрические вращающиеся тяговые. Общие технические условия

ГОСТ 8865 Системы электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификация

ГОСТ 9219 Аппараты электрические тяговые. Общие технические требования

ГОСТ 9238 Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений

ГОСТ 10150 Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Общие технические условия

ГОСТ 10393 Компрессоры, агрегаты компрессорные с электрическим приводом и установки компрессорные с электрическим приводом для железнодорожного подвижного состава. Общие технические условия

ГОСТ 11729 Дизели судовые, тепловозные и промышленные. Воздухоочистители. Общие технические условия

ГОСТ 11928 Системы аварийно-предупредительной сигнализации и защиты автоматизированных дизелей и газовых двигателей. Общие технические условия

ГОСТ 15150 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 Изделия электротехнические и другие технические изделия. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 16350 Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей

ГОСТ 17516.1 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 22483 (IEK 60228:2004) Жилы токопроводящие для кабелей, проводов и шнуров

**Издание официальное**

ГОСТ 28465 Устройства очистки лобовых стекол кабины машиниста тягового подвижного состава. Общие технические условия

ГОСТ 30247.0 Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования

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

ГОСТ 31187—2011 Тепловозы магистральные. Общие технические требования

ГОСТ 31365 Покрытия лакокрасочные электровозов и тепловозов магистральных железных дорог колеи 1520 мм. Технические условия

ГОСТ 31539 Цикл жизненный железнодорожного подвижного состава. Термины и определения

ГОСТ 31565 Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности

ГОСТ 32192 Надежность в железнодорожной технике. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 32202 Сжатый воздух пневматических систем железнодорожного подвижного состава. Требования к качеству

ГОСТ 32410 Крэш-системы аварийные железнодорожного подвижного состава для пассажирских перевозок. Технические требования и методы контроля

ГОСТ 32565 Стекло безопасное для наземного транспорта. Общие технические условия

ГОСТ 32880 Тормоз стояночный железнодорожного подвижного состава. Технические условия

ГОСТ 33321 Железнодорожный подвижной состав. Устройства акустические сигнальные. Общие технические условия

ГОСТ 33330 Кресло машиниста (оператора) железнодорожного подвижного состава. Технические условия

ГОСТ 33754 Выбросы вредных веществ и дымность отработавших газов автономного тягового и моторвагонного подвижного состава. Нормы и методы определения

ГОСТ Р 12.4.026 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний

ГОСТ Р 50951 Внешний шум магистральных и маневровых тепловозов. Нормы и методы измерений

ГОСТ Р 51759 Передачи гидродинамические для подвижного состава железнодорожного транспорта. Общие технические условия

ГОСТ Р 52307—2005 Холодильники пищи термоэлектрические для подвижного состава. Общие технические условия

ГОСТ Р 53784 Элементы оптические для световых сигнальных приборов железнодорожного транспорта. Технические условия

ГОСТ Р 54749 Устройство сцепное и автосцепное железнодорожного подвижного состава. Технические требования и правила приемки

ГОСТ Р 55176.3.1 (МЭК 62236-3-1:2008) Совместимость технических средств электромагнитная. Системы и оборудование железнодорожного транспорта. Часть 3-1. Подвижной состав. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 55437 Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Классификация по объему автоматизации и технические требования к автоматизации

ГОСТ Р 55056 Транспорт железнодорожный. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ Р 55057 Транспорт железнодорожный. Состав подвижной. Термины и определения

ГОСТ Р 55513 Локомотивы. Требования к прочности и динамическим качествам

ГОСТ Р 56057 Системы светооптические светодиодные для железнодорожной светофорной сигнализации. Общие технические требования и методы испытаний

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации 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 термины по ГОСТ 27.002, ГОСТ 31539, ГОСТ 32192, ГОСТ Р 51759, ГОСТ Р 55056, ГОСТ Р 55057, а также следующий термин с соответствующим определением:

3.1

**заказчик:** Предприятие (организация, объединение или другой субъект хозяйственной деятельности), по заявке и контракту с которым производится создание и (или) поставка продукции (в том числе научно-технической).

[ГОСТ 15.101—98, статья 3.5]

## 4 Общие технические требования

### 4.1 Требования к тепловозам

4.1.1 Климатическое исполнение тепловоза — У1 по ГОСТ 15150.

Оборудование, устанавливаемое вне кузова, должно быть исполнения У1; оборудование, устанавливаемое в кузове, — исполнения У2; оборудование, устанавливаемое в кабине машиниста, — исполнения У3 по ГОСТ 15150.

Допускаются другие климатические исполнения тепловоза по ГОСТ 15150 в зависимости от региона эксплуатации по ГОСТ 16350.

4.1.2 Оборудование тепловоза должно быть рассчитано на работу при воздействии механических внешних воздействующих факторов — по ГОСТ 30631 для групп механического исполнения М25, М26, М27 в зависимости от места расположения оборудования на тепловозе.

4.1.3 Конструкцией тепловоза может быть обеспечена работа по системе многих единиц (до четырех секций). Тепловозы могут быть односекционными и многосекционными и иметь от четырех до восьми сцепных осей в секции. При наличии сочлененных секций многосекционный тепловоз должен быть оборудован переходными площадками (из секции в секцию) закрытого типа с соблюдением требований, соответствующих показателю 13 таблицы А.1 (приложение А).

4.1.4 Конструкцией тепловоза должна быть предусмотрена возможность управления одним машинистом с учетом требований ГОСТ 12.2.056—81 (пункты 3.3.1, 3.9).

4.1.5 Тепловоз должен обеспечивать установленную на него в технических условиях силу тяги при высоте над уровнем моря до 1400 м.

4.1.6 Коэффициент сцепления колес при подаче песка при трогании с места должен быть не менее 0,4. Коэффициент использования сцепной массы при коэффициенте сцепления 0,4 должен быть не менее 0,9.

4.1.7 Габарит тепловозов должен соответствовать:

- для колеи 1520 мм 1-Т по ГОСТ 9238.
- для колеи 1067 мм — согласно приложению Б.

4.1.8 Допустимое воздействие тепловоза на путь типовой конструкции — по таблице 1.

Таблица 1

| Наименование показателя | Значение показателя |
|---|---|
| Допускаемые динамические напряжения растяжения в кромках подошвы рельса в кривых и прямых участках железнодорожного пути, в переднем вылете рамных рельсов и переводных кривых стрелочных переводов, МПа | 240 |
| Допускаемые напряжения в кромках подошвы остряков стрелочных переводов, МПа | 275 |
| Допускаемые напряжения на основной площадке земляного полотна, МПа | 0,12 |
| Допускаемые напряжения в балласте под шпалой для железнодорожного пути с типовой конструкцией верхнего строения, МПа<br>для железнодорожного пути с песчаным и гравийным балластом | 0,5<br>0,3 |

*Окончание таблицы 1*

| Наименование показателя | Значение показателя |
|---|---|
| Допускаемые напряжения на смятие в деревянных шпалах под подкладками, осредненные по площади подкладки, МПа | 2,2 |
| Критерий устойчивости рельсошпальной решетки от поперечного сдвига по балласту (отношение максимальной горизонтальной нагрузки к средней вертикальной нагрузке рельса на шпалу — коэффициент а), не более:<br>для железнодорожного пути с типовой конструкцией верхнего строения пути<br>для железнодорожного пути с песчаным и гравийным балластом | <br>1,4<br>1,1 |
| Допускаемая динамическая погонная нагрузка на железнодорожный путь от тележки, кН/м | 168 |
| Допускаемое отношение рамной силы к вертикальной статической нагрузке колесной пары на рельсы ($P_{ст}$) при движении на прямых, кривых участках железнодорожного пути и стрелочных переводах<br>для железнодорожного пути с типовой конструкцией верхнего строения пути<br>для железнодорожного пути с песчаным и гравийным балластом | <br>0,4<br>0,3 |
| Допускаемые боковые силы, передаваемые от колеса на рельс, кН<br>на прямых и кривых участках пути и стрелочных переводах на деревянных брусьях<br>на стрелочных переводах на железобетонных брусьях | <br>100<br>120 |

4.1.9 Тепловоз должен быть оборудован звуковыми сигнальными устройствами большой громкости (тифон) и малой громкости (свисток).

Звуковые сигнальные устройства большой громкости (тифон) и малой громкости (свисток) должны соответствовать требованиям ГОСТ 33321.

В конструкции тепловоза должно быть предусмотрено резервирование управления исполнительными устройствами тифона.

4.1.10 Тепловоз должен быть оборудован светосигнальными приборами и устройствами управления ими, которые должны реализовывать схемы обозначения тепловоза, в соответствии с требованиями ГОСТ 31187—2011 (приложение Б).

4.1.11 Окрашивание тепловозов — по ГОСТ 31365. Срок службы лакокрасочных покрытий наружных и внутренних поверхностей кузовов тепловозов должен быть не менее 8 лет, ходовой части — не менее 2 лет. Покрытие должно обладать эрозионной стойкостью (стойкостью к износу при аэродинамических нагрузках), атмосферостойкостью, стойкостью к перепаду температур от минус 50 °С до плюс 50 °С.

Металлические части тепловоза, кроме замкнутых внутренних полостей, поверхностей трения, нагреваемых поверхностей, должны быть защищены антикоррозионными покрытиями.

На лобовой части тепловоза должна быть нанесена полоса, выполненная красно-оранжевой флюоресцирующей краской, общей площадью не менее 1,2 м$^2$.

4.1.12 Тепловозы должны быть оборудованы автосцепным устройством по ГОСТ Р 54749 с поглощающим аппаратом и возможностью их замены без выкатки тележек. Энергоемкость поглощающих аппаратов автосцепного устройства должна быть не менее 100 кДж.

4.1.13 На тепловозе для технического обслуживания и эксплуатации тепловоза должны быть предусмотрены:

- шкаф для инструментов;
- места для специального хранения электрозащитных средств, комплектов тормозных башмаков, ремкомплектов.

4.1.14 Минимальный радиус кривой, проходимой одиночным тепловозом при скорости до 10 км/ч, должен быть 125 м для колеи шириной 1520 мм и 80 м — для колеи шириной 1067 мм.

4.1.15 Санитарно-бытовое обеспечение локомотивной бригады должно включать в себя следующие элементы:

- шкаф для размещения одежды и личных вещей локомотивной бригады;
- место для размещения аптечки для оказания первой помощи;
- санитарное оборудование, включающее умывальник, биотуалет переносного типа или унитаз со стационарным баком-сборником замкнутого типа.

Конструкция туалетной системы должна обеспечивать возможность промывки, дезинфекции и опорожнения бака-сборника и исключать соприкосновение персонала с фекальными сбросами.

Конструкция бака-сборника должна предотвращать возможность попадания запахов в помещение. Бак-сборник, трубопроводы, арматура, находящиеся в неотапливаемой части и снаружи кузова, должны иметь теплоизоляцию и электроподогрев или иные средства, предотвращающие замораживание при движении и на стоянке. Исполнение бака-сборника должно также не допускать сброс содержимого на железнодорожные пути.

В кабине машиниста должны быть предусмотрены:

- места и устройства (не менее одного на тепловоз) для подогрева пищи (электрическая плитка или печь СВЧ);

- места и устройства (не менее одного на тепловоз) для хранения продуктов питания локомотивной бригады (холодильник) емкостью не менее 5 л, температура в холодильной камере — по ГОСТ Р 52307—2005 (пункт 3.5).

Примечания

1 В случае размещения шкафа для одежды вне кабины в кабине предусматривают оборудование для размещения легкой верхней одежды (крючки, вешалки).

2 Холодильник может быть размещен в машинном отделении.

4.1.16 Показатели развески тепловоза должны удовлетворять следующим требованиям:

- относительная разность статических нагрузок по колесам колесной пары — не более 4 %;

- относительная разность статических нагрузок по осям в одной тележке — не более 3 %;

- относительная разность статических нагрузок по сторонам тепловоза (секции тепловоза) — не более 3 %.

4.1.17 Источники света в машинном помещении должны иметь рассеиватели или располагаться так, чтобы прямой поток света не попадал в глаза при обслуживании оборудования. Должно быть предусмотрено освещение контрольно-измерительных приборов и рабочих органов на вертикальной поверхности вдоль прохода в машинном отделении (вертикальная освещенность на их поверхности — не менее 20 лк). Освещенность на полу туалета — не менее 10 лк.

4.1.18 По требованию заказчика может быть предусмотрено освещение места выхода из тепловоза под нижней ступенькой лестницы в кабину машиниста в темное время суток, обеспечивающее освещенность на уровне головки рельса не менее 2 лк.

### 4.2 Требования к двигателю

4.2.1 Двигатели должны соответствовать требованиям ГОСТ 10150.

4.2.2 Двигатель должен отвечать второй степени автоматизации по ГОСТ Р 55437.

4.2.3 Система пуска двигателя должна автоматически отключаться после состоявшегося запуска двигателя.

4.2.4 Аварийно-предупредительная сигнализация и защита двигателя должны соответствовать ГОСТ 11928.

### 4.3 Требования к тяговой передаче

4.3.1 Тепловозы должны быть оборудованы тяговой передачей, состоящей из гидродинамической передачи, раздаточного реверс-редуктора, карданных приводов, осевых редукторов, системы охлаждения масла гидродинамической передачи и гидротормоза.

4.3.2 Конструкция гидродинамической передачи, включая режим работы гидротормоза, должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 51759.

4.3.3 Гидродинамическая передача должна обеспечивать тепловозу реализацию расчетной тяговой характеристики при движении тепловоза в обоих направлениях.

### 4.4 Требования к экипажной части

4.4.1 Конструкция тепловоза по показателям прочности и динамическим качествам должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 55513.

4.4.2 Коэффициент запаса устойчивости против схода колеса с рельса должен быть не менее 1,4.

4.4.3 При наличии в конструкции экипажной части ограничителей перемещений, предназначенных для функционирования в штатной эксплуатации, они должны иметь упругие упоры.

4.4.4 Коэффициент конструктивного запаса пружинных комплектов должен быть:

- первой ступени рессорного подвешивания: при отсутствии упругих упоров, ограничивающих вертикальные перемещения буксы относительно рамы тележки, — не менее 1,6; при наличии упругих упоров и их нагружении — не менее 1,6; при наличии упругих упоров до их нагружения — не менее 1,4;

- второй ступени рессорного подвешивания — не менее 1,4.

4.4.5 Коэффициент горизонтальной динамики должен быть не более 0,3.

Коэффициент вертикальной динамики первой ступени рессорного подвешивания должен быть не более:

- 0,35 для пассажирского тепловоза с конструкционной скоростью 160 км/ч и менее;
- 0,30 для пассажирского тепловоза с конструкционной скоростью более 160 км/ч;
- 0,40 для грузового тепловоза.

Коэффициент вертикальной динамики второй ступени рессорного подвешивания должен быть не более:

- 0,20 для пассажирского тепловоза;
- 0,25 для грузового тепловоза.

4.4.6 Коэффициенты запаса сопротивления усталости для конструкций экипажной части, за исключением колесных пар, валов тягового привода, зубчатых колес и пружин рессорного подвешивания, должны быть не менее:

- 2,0 для стальных конструкций;
- 2,2 для конструкций из алюминиевых сплавов.

4.4.7 Сопротивление усталости рам тележек и промежуточных рам (балок, брусьев и т. п.) второй ступени рессорного подвешивания должно быть подтверждено отсутствием усталостных трещин после 10 млн. циклов нагружения на вибрационном стенде (при условии одновременного нагружения рам тележек на стенде вертикальными силами от веса надрессорного строения и горизонтальными поперечными (рамными) силами).

4.4.8 В конструкции тепловоза (секции) должны быть предусмотрены места для его подъема домкратами. Поверхность, предназначенная для соприкосновения с головками домкратов, должна препятствовать их скольжению.

Должна быть предусмотрена возможность подъема тепловоза при сходе колесных пар с рельсов при помощи кранов и домкратов, а также возможность его транспортирования при любой заклиненной колесной паре.

4.4.9 Кузов тепловоза должен быть вагонного типа, включающий в себя приваренные к раме кузов машинного отделения и кабину управления. Допускается выполнять крепление кабины к раме и кузову тепловоза на амортизаторах (виброопорах) при обеспечении выполнения необходимых требований к прочности. В конструкции тепловоза должна быть предусмотрена возможность монтажа и демонтажа дизеля, гидропередачи, компрессора и другого оборудования, устанавливаемого в кузове, через съемные люки и съемные арки, размещенные на крыше, а также через съемные секции крыши. При наличии люка для выхода на крышу из кузова тепловоза его размеры должны быть не менее 500 × 500 мм.

4.4.10 Прочность кузова (главной рамы) при действии расчетных нагрузок (нормативной силы соударения, максимальных продольных квазистатических сил), приложенных по осям сцепных устройств, должна быть обеспечена по критерию непревышения напряжениями $\sigma$ условного предела текучести, примененного при изготовлении материала $\sigma_{0,2}$: $\sigma \le \sigma_{0,2}$.

Значения продольных сил для расчетного режима должны быть:

±2500 кН — для грузовых тепловозов, кроме тепловозов колеи 1067 мм;

±2000 кН — для пассажирского тепловоза и тепловоза колеи 1067 мм.

Примечание — Знак «+» соответствует растяжению, знак «–» — сжатию.

4.4.11 В машинном (дизельном) отделении кузова должны быть предусмотрены боковые окна для естественного освещения, выполненные из высокопрочного стекла.

4.4.12 Должно быть обеспечено отсутствие взаимного касания элементов экипажной части, не предусмотренного конструкторской документацией.

4.4.13 Подвесное оборудование, которое имеет вращающиеся части и/или массу более 500 кг, а также тяги тормозной рычажной передачи и балки, должно иметь страховочные устройства, предотвращающие его падение на путь при отказе основной системы крепления. Прочность страховочных устройств должна выдерживать нагрузку, равную двукратной силе тяжести предохраняемого от падения подвесного оборудования.

Максимальные расчетные напряжения $\sigma$ в страховочных устройствах не должны превышать условного предела текучести материала ($\sigma_{0,2}$), из которого они изготовлены.

4.4.14 При проектировании пассажирских тепловозов должна быть предусмотрена аварийная крэш-система по ГОСТ 32410.

4.4.15 Показатели плавности хода в вертикальном и в горизонтальном поперечном направлениях должны быть не более:

- 3,50 для пассажирских тепловозов;
- 3,75 для грузовых тепловозов.

4.4.16 В лобовой части тепловоза должен быть установлен путеочиститель, регулируемый по высоте и рассчитанный по прочности в соответствии с требованиями ГОСТ Р 55513 (пункт 8.2.8 и приложение А).

4.4.17 При проектировании тепловозов применение листовых рессор и гасителей колебаний фрикционного типа не допускается.

**4.5 Требования к кабине машиниста**

4.5.1 Конструкция кабины машиниста должна обеспечивать обзор и контроль фронта маневровых операций и сигналов при движении тепловоза в обоих направлениях. Снаружи должны быть установлены зеркала обратного вида по ГОСТ 12.2.056—81 (пункт 3.2.9).

4.5.2 Конструкция кабины машиниста с элементами остекления и установка кресел машиниста и помощника машиниста должны обеспечивать локомотивной бригаде при работе сидя и стоя наружный обзор, видимость пути следования, контактного провода, мачтовых и карликовых светофоров без искажения восприятия цветности сигналов, принятой для световой сигнализации на железнодорожном транспорте по ГОСТ Р 53784 и ГОСТ Р 56057.

4.5.3 Остекление кабины должно обеспечивать видимость пути следования в дневное и ночное время при всех погодных условиях. Ветровые стекла кабины машиниста должны быть оборудованы стеклоочистителями (площадь очистки — не менее 60 % стекла), стеклоомывателями, антиобледенительными устройствами. Устройства очистки ветровых стекол — по ГОСТ 28465. Угол установки стекол должен подбираться с учетом исключения отражения в них наружных световых сигналов и внутренних источников света.

4.5.4 По требованию заказчика могут быть предусмотрены электрообогрев ветровых и боковых стекол с автоматическим отключением и стеклоочистители с электрическим приводом.

4.5.5 В лобовых окнах кабины машиниста необходимо применять высокопрочные стекла по ГОСТ 32565. Стекла должны быть надежно закреплены в рамах окон и иметь уплотнения. Боковые стекла по динамической прочности должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.056—81 (пункт 3.2.15).

4.5.6 Солнцезащитные экраны на лобовых окнах должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.056—81 (пункт 3.2.5):

- ширина экрана — не менее ширины окна;
- регулировка и фиксация экрана в любом положении по высоте окна — не менее 2/3 высоты от верхней кромки окна;
- световой коэффициент пропускания материала экрана — не более 0,1.

Боковые окна должны быть оборудованы солнцезащитными жалюзи (экранами) для исключения эффекта засветки средств отображения информации на пульте управления.

4.5.7 Коэффициент теплопередачи ограждений кабины машиниста (средний) должен быть не более 1,7 Вт/(м$^2$·К). Температурный коэффициент герметичности — не более $55 \cdot 10^{-3}$ 1/(ч·°С).

4.5.8 Избыточное давление воздуха в кабине машиниста должно быть не менее 15 Па.

4.5.9 Микроклимат в кабине машиниста должен обеспечиваться системой кондиционирования, обеспечивающей охлаждение воздуха, принудительную приточно-вытяжную вентиляцию с очисткой подаваемого наружного воздуха, подогрев воздуха, а также исполнением кабины с необходимой степенью герметичности и теплоизоляции (см. 4.5.7).

4.5.10 Температура поверхности нагревательных приборов или их ограждений в кабине машиниста должна быть не более 55 °С, а температура нагреваемых поверхностей (подлокотники, панели) не должна превышать 45 °С.

Температура нагретого воздуха, подаваемого в зону размещения ног (на уровне от 100 до 150 мм от опорной поверхности для ног) на рабочих местах машиниста и помощника, должна быть не выше 35 °С.

Температура подаваемого в кабину охлажденного воздуха должна быть не ниже 16 °С (на расстоянии от 100 до 150 мм от выходного отверстия).

**4.5.11 Система кондиционирования и подачи наружного воздуха**

4.5.11.1 Приточно-вытяжная вентиляция (в режиме подогрева и охлаждения) должна обеспечивать подачу наружного воздуха на одного человека в кабину машиниста в количествах, установленных в санитарных правилах [1].

4.5.11.2 Параметры микроклимата в кабине машиниста, параметры, определяющие эффективность системы отопления и эффективность системы охлаждения кабины, должны соответствовать значениям, установленным в санитарных правилах [1].

Температура воздуха в кабине машиниста должна поддерживаться автоматически в пределах допустимых значений с возможностью ручной коррекции ее величины в диапазоне ±2 °С.

4.5.11.3 На тепловозе может быть предусмотрена возможность:

- дежурного обогрева кабины машиниста (в том числе и от внешнего источника электроснабжения) при длительном отстое на открытом воздухе и отрицательных температурах наружного воздуха с обеспечением температуры в кабине на уровне не ниже 5 °С;

- дежурного охлаждения кабины машиниста кондиционером (в том числе и от внешнего источника электроснабжения) с обеспечением температуры в кабине не более 35 °С при длительном отстое в теплый период года при условиях, способных привести к повышению температуры в кабине свыше 35 °С.

Кроме того, система кондиционирования должна осуществлять предварительный обогрев (охлаждение) кабины машиниста до температуры, соответствующей установленной в санитарных правилах [1] за время подготовки тепловоза в рейс, определяемое условиями эксплуатации.

Система увлажнения (при наличии) должна обеспечивать относительную влажность воздуха в кабине от 30 % до 70 % при температуре наружного воздуха ниже 20 °С и не более 70 % — при температуре свыше 20 °С.

4.5.12 Параметры планировки кабины, компоновки рабочих мест для обеспечения удобства управления из положения «сидя» и «стоя», обеспечения требований обзорности (см. 4.5.1, 4.5.2) должны соответствовать значениям, установленным в санитарных правилах [1], и обеспечивать беспрепятственное покидание машинистом рабочего места. Компоновка органов управления и средств отображения информации на пульте — в соответствии с требованиями, установленными в санитарных правилах [1].

Кресла машиниста и помощника машиниста должны соответствовать требованиям ГОСТ 33330, иметь выданный в установленном порядке сертификат (декларацию) соответствия. Сиденье машиниста-инструктора должно быть откидным или переносным и расположено так, чтобы не создавать помех работе машиниста и помощника машиниста. Сиденье должно быть полужесткое размером 350 × 350 мм или с круглой подушкой диаметром 350 мм.

4.5.13 Конструкция тепловоза должна обеспечивать безопасный доступ в кабину машиниста, машинное отделение, для обслуживания крышевого оборудования тепловоза и для протирки лобовой части. Поверхность ступенек, площадок, подножек и настилов должна препятствовать скольжению. Конструкция этих элементов должна соответствовать требованиям, установленным в таблице А.1 (приложение А).

Крепление площадок, подножек и поручней должно выдерживать действие сил не менее 2 кН.

4.5.14 Входные двери распашного типа кабины машиниста, машинного отделения должны иметь устройства фиксации дверей в открытом положении. Фиксация дверей распашного типа в открытом положении должна быть обеспечена с силой от 80 до 150 Н.

Над боковыми окнами и входными дверями тепловозов должны быть установлены желобки для стока дождевой воды. Длина желобков должна превышать ширину окон или дверей не менее чем на 150 мм с каждой стороны.

4.5.15 Установка и настройка прожектора должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.056—81 (пункт 1.3.9), буферных фонарей — ГОСТ 12.2.056—81 (пункт 1.3.10). Конструкция кабины тепловоза и/или конструкция прожектора и буферных фонарей должна исключать замерзание и образование инея на защитных стеклах.

4.5.15.1 Прожектор может быть с лампами накаливания или светодиодным.

Осевая сила света прожектора в режиме «яркий свет» должна быть в пределах от $6{,}4 \cdot 10^5$ до $9{,}6 \cdot 10^5$ кд, в режиме «тусклый свет» — в пределах от $0{,}7 \cdot 10^5$ до $1{,}2 \cdot 10^5$ кд. Угол рассеяния излучения прожектора от оси в пределах 0,1 осевой силы света в вертикальной и горизонтальной плоскостях должен быть не менее 3°. Для светодиодных прожекторов координаты цветности излучения должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

| Обозначение координат | Значения координат цветности угловых точек | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| *x* | 0,285 | 0,500 | 0,500 | 0,453 | 0,285 |
| *y* | 0,264 | 0,382 | 0,440 | 0,440 | 0,332 |

Прожектор должен иметь удобный доступ для возможности регулировки в вертикальной и горизонтальной плоскостях из кабины машиниста.

Конструкция прожектора и кабины машиниста должна обеспечивать возможность восстановления функционирования прожектора при движении тепловоза из кабины машиниста в кратчайший период времени заменой лампы, светодиодного модуля или источника питания прожектора.

Для светодиодного прожектора могут быть предусмотрены резервные блоки питания либо питание светодиодов по группам от отдельных источников питания, исключающие снижение силы света менее минимально нормируемого значения.

4.5.15.2 Светосигнальные буферные фонари на лобовой части тепловоза должны быть белого и красного цвета и располагаться как с правой, так и с левой стороны на высоте от 1500 до 1700 мм от уровня головки рельса с расстоянием между ними не менее 1300 мм. Сигнальные фонари должны быть установлены также на задней торцевой стенке каждой секции многосекционного локомотива, которая может использоваться как самостоятельная единица.

Требуемое распределение силы света буферных фонарей белого и красного цвета приведено в таблице 3.

Таблица 3

| Угол излучения в горизонтальной плоскости, град. | Минимальное значение силы света, кд | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Цвет сигнального огня | | | |
| | Белый | | Красный | |
| | Угол излучения в вертикальной плоскости, град. | | | |
| | 0 | ±2,5 | 0 | ±2,5 |
| 0 | 530 | 270 | 160 | 80 |
| ±5 | 500 | — | 150 | — |
| ±15 | 330 | — | 100 | — |
| ±25 | 290 | — | 90 | — |
| ±35 | 270 | — | 80 | — |
| Максимальное значение силы света, кд | 2000 | | 650 | |

Координаты цветности угловых точек областей белых и красных сигнальных фонарей приведены в таблице 4.

Таблица 4

| Цвет сигнального огня | Обозначение координат | Значения координат цветности угловых точек | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Белый | *x* | 0,285 | 0,500 | 0,500 | 0,453 | 0,285 |
| | *y* | 0,264 | 0,382 | 0,440 | 0,440 | 0,332 |
| Красный | *x* | 0,735 | 0,703 | 0,704 | 0,725 | — |
| | *y* | 0,265 | 0,297 | 0,290 | 0,267 | — |

4.5.16 Допустимые уровни звука и звукового давления, инфразвука и вибрации в кабине машиниста — в соответствии с установленными в санитарных правилах [1].

4.5.17 В помещениях тепловоза должно быть предусмотрено рабочее (общее и местное) и аварийное освещение.

Светильники рабочего и аварийного освещения, лампы подсветки приборов и сигнализаторы должны быть расположены так, чтобы их прямой и отраженный от стекол кабины и приборов световой поток не попадал в глаза машиниста и его помощника при управлении тепловозом с рабочих мест в положении «сидя» и «стоя».

Светильники или лампы аварийного освещения должны присоединяться к независимому источнику питания (аккумуляторной батарее) и подключаться к нему автоматически при внезапном отключении рабочего освещения. Должна быть предусмотрена возможность ручного включения аварийного освещения.

Допустимые значения показателей искусственного освещения кабины машиниста, машинного отделения, пульта машиниста, переходной площадки между секциями многосекционного тепловоза — в соответствии с таблицей В.1 (приложение В).

4.5.18 Допустимые уровни электромагнитных излучений в кабине машиниста — в соответствии с установленными в санитарных правилах [1].

4.5.19 Допустимые уровни загрязнения воздушной среды в кабине машиниста и машинном (дизельном) отделении продуктами деструкции полимерных материалов, а также продуктами неполного сгорания дизельного топлива (по содержанию окиси углерода, диоксида азота и диоксида серы) при температуре воздуха в помещениях от 20 °С до 40 °С — по гигиеническим нормативам [2].

Неметаллические материалы, используемые при изготовлении кабины и ее оборудования, должны иметь документ, подтверждающий соответствие требованиям токсикологической (по показателю токсичности — гигиеническим нормативам [2]) и санитарно-эпидемиологической [3] безопасности.

4.5.20 Неметаллические материалы, используемые при изготовлении помещений тепловоза и его оборудования, должны препятствовать накоплению загрязнений, легко очищаться, позволять производить гигиеническую обработку.

4.5.21 Подсветка шкал контрольно-измерительных приборов на информационной панели пульта машиниста должна обеспечивать плавную регулировку яркости шкал с белым полем от минимального значения не более 0,6 кд/м$^2$ до максимального значения не менее 2 кд/м$^2$. Неравномерность яркости шкал не должна превышать 3:1.

Примечание — Рекомендуется устанавливать максимальное значение яркости, не превышающее 15 кд/м$^2$.

### 4.6 Требования к тормозному оборудованию

4.6.1 Тепловозы должны быть оборудованы следующими видами тормозов:

- автоматическим пневматическим;
- вспомогательным пневматическим прямодействующим;
- ручным стояночным;
- электропневматическим (пассажирские тепловозы);
- гидротормозом.

4.6.2 На тепловозе должен применяться фрикционный колодочный тормоз или, по требованию заказчика, дисковый тормоз.

Стояночные автоматические тормоза, противоюзные устройства, системы управления тормозами поезда, системы автоматического управления торможением поезда, системы распределенного управления тормозами поезда и другие, работающие совместно с кранами машиниста, устанавливают по требованию заказчика.

4.6.3 Тепловоз должен быть оборудован системой аварийно-экстренного торможения, предусматривающей включение тифона, автоматических тормозов, снятие тягового усилия и подачу песка под первую по ходу движения тепловоза колесную пару каждой тележки.

4.6.4 При работе по системе многих единиц и (или) для многосекционных тепловозов должно быть обеспечено автоматическое торможение тепловозов и (или) всех секций мгногосекционного тепловоза в случае саморасцепа и (или) нарушения целостности межсекционных пневматических соединений (разъединение, разрыв) с давлением воздуха в тормозных цилиндрах не менее 0,30 МПа и исключение самопроизвольного отпуска тормоза в течение 5 мин.

4.6.5 При давлении в тормозной магистрали менее (0,44 $\pm$ 0,03) МПа должна быть исключена возможность реализации режима тяги, предусмотрено автоматическое отключение тяги при экстренном и автостопном торможениях. При применении экстренного торможения должна быть обеспечена автоматическая подсыпка песка, которая должна прекращаться при минимальной скорости движения с возможностью остановки первой колесной пары на чистых (без песка) рельсах.

4.6.6 Тормозной путь следующего одиночно тепловоза с конструкционной скоростью при экстренном торможении автоматическим тормозом на площадке (уклон 0 ‰) не должен превышать значений, приведенных в таблице 5.

Таблица 5

| Конструкционная скорость, км/ч | Тормозной путь тепловоза, м, не более | |
|---|---|---|
| | Пневматическое торможение | Электропневматическое торможение |
| Не более 80 | 550 | 505 |
| Св. 80 до 90 включ. | 710 | 655 |
| » 90 » 100 » | 830 | 770 |
| » 100 » 110 » | 900 | 840 |
| » 110 » 120 » | 1080 | 1010 |
| » 120 » 140 » | 1180 | 1100 |
| » 140 » 160 » | 1560 | 1470 |
| » 160 » 180 » | 2000 | 1900 |
| » 180 » 200 » | 2200 | 2100 |

4.6.7 При наличии противоюзных устройств в условиях пониженного уровня сцепления колес с рельсами допускается увеличение тормозного пути относительно полученного при сухих рельсах на величину не более 10 %, но не превышающего значений, приведенных в таблице 5.

При единичном отказе цепей управления противоюзной защиты (при ее наличии) должно быть произведено ее автоматическое отключение.

4.6.8 Стояночный тормоз должен соответствовать требованиям ГОСТ 32880 и обеспечивать удержание одиночного полностью экипированного тепловоза на уклоне не менее 30 ‰. Штурвал ручного стояночного тормоза должен быть установлен на каждой секции многосекционного тепловоза: в кабине машиниста или тамбуре (кузове).

При применении стояночного тормоза с ручным приводом усилие на маховике (рукоятке) привода тормоза должно быть не более 343 Н (35 кгс). Затяжка маховика (рукоятки) привода тормоза должна быть обеспечена его вращением по часовой стрелке не более одной минуты. Должен быть исключен самопроизвольный отпуск ручного тормоза. Должно быть исключено самопроизвольное вращение маховика (рукоятки).

4.6.9 Условный проход трубопроводов питательной и тормозной магистрали должен быть не менее 32 мм.

4.6.10 Резьбовые соединения трубопроводов питательной и тормозной магистрали должны располагаться в местах, доступных для контроля утечек сжатого воздуха и должны быть выполнены без видимых невооруженным глазом провисаний по отношению к горизонтальной плоскости, проходящей через оси концевых кранов.

4.6.11 На пультах управления каждой секции многосекционного тепловоза должны быть установлены манометры прямого действия классом точности не более 1,5 и ценой деления шкалы не более 0,02 МПа для контроля избыточного давления сжатого воздуха в тормозной и питательной магистралях, уравнительном резервуаре и тормозных цилиндрах каждой тележки данной секции.

4.6.12 Конструкцией рычажной передачи тормоза должен быть обеспечен равномерный зазор между колодкой и поверхностью катания колеса по всей длине колодки, а также возможность автоматической или ручной регулировки зазоров между колодкой и поверхностью катания колеса.

Должна быть исключена возможность сползания колодок с поверхности катания колеса.

Тормозная рычажная передача должна обеспечивать постоянство силы нажатия при новых и предельно изношенных тормозных колодках. Допускается снижение силы нажатия не более чем на 10 %.

4.6.13 Для снабжения сжатым воздухом тормозных цилиндров тепловоз или каждая секция многосекционного тепловоза должны быть оборудованы отдельным питательным резервуаром (резервуарами) общим объемом не менее 150 л, сообщенным через обратный клапан с питательной магистралью. Использование этого резервуара для других потребителей не допускается.

4.6.14 Увеличение времени наполнения тормозных цилиндров при экстренном торможении, вызванном различными управляющими воздействиями, по сравнению с экстренным торможением от органа управления автотормозами должно составлять не более 10 %.

4.6.15 Плотность (снижение давления) пневматической сети тормозных цилиндров при торможении с максимальным давлением и отключении от питательного резервуара каждого из реле давления, питающего тормозные цилиндры, должна быть не более 0,02 МПа за одну минуту.

4.6.16 Тепловоз должен быть оборудован устройством блокировки тормозов, обеспечивающим включение и отключение управления тормозной системой и принудительное торможение тепловоза при смене кабин управления, а также исключающим возможность воздействия на тормозную систему из нерабочей (неактивной) кабины, включая работу тепловозов по системе многих единиц.

При блокировке тормозов органы управления системы аварийно-экстренного торможения не должны блокироваться.

4.6.17 По требованию заказчика тепловоз может быть оборудован системой отпуска тормозов тепловоза при приведенных в действие автотормозах состава поезда.

4.6.18 Конструкция экипажной части и рычажной передачи должна допускать смену тормозных колодок на путях при отсутствии смотровой канавы.

4.6.19 Действие гидротормоза должно быть согласовано с работой пневматического тормоза при служебном и экстренном торможении.

При замещении гидротормоза (или в случае его отказа на тепловозе) должен быть обеспечен автоматический переход на пневматическое торможение.

Совместное действие гидротормоза с пневматическим тормозом не допускается. При включении гидротормоза должно автоматически блокироваться поступление сжатого воздуха в тормозные цилиндры тепловоза от пневматического тормоза.

Допускается применение вспомогательного тормоза тепловоза совместно с гидротормозом.

Повышение давления в тормозных цилиндрах свыше допускаемой величины, значение которой установлено в конструкторской документации на тепловоз, должно приводить к отключению гидротормоза.

### 4.7 Требования к вспомогательному оборудованию

4.7.1 Тепловоз должен быть оборудован автоматической системой подачи песка под первую по ходу движения тепловоза колесную пару каждой тележки.

На тепловозе должно быть предусмотрено принудительное включение подачи песка под первую по ходу движения колесную пару тепловоза, независимо от скорости движения.

При наличии на тепловозе противоюзных и противобоксовочных устройств должна быть предусмотрена автоматическая подача песка по сигналам от них.

Объем бункеров для песка, приходящийся на каждую тележку, должен быть не менее 100 $дм^3$.

4.7.2 На тепловозе должна быть предусмотрена защита от превышения давления сжатого воздуха в главных резервуарах. Срабатывание системы защиты (предохранительных клапанов) должно быть при давлении сжатого воздуха в главных резервуарах выше верхнего предела установленного рабочего давления компрессорных установок не более чем на 0,1 МПа.

4.7.3 Требования к компрессорам и агрегатам компрессорным для пневматических тормозных систем тепловозов — по ГОСТ 10393.

4.7.4 Производительность компрессорной(-ых) установки(-ок) и суммарный объем главных резервуаров тепловоза должны обеспечивать потребности в сжатом воздухе тепловоза и водимых им составов на всех режимах его работы и при всех условиях эксплуатации. Привод компрессора должен быть регулируемым, обеспечивающим номинальную частоту вращения независимо от частоты вращения дизеля.

4.7.5 На тепловозе должна быть предусмотрена возможность отключения компрессора в случае выхода его из строя, а также возможность принудительного включения компрессорной установки.

4.7.6 Резервуары, сообщаемые с питательной и тормозной магистралями, должны иметь краны или клапаны с подогревом для выпуска конденсата.

4.7.7 По требованию заказчика тепловоз должен быть оборудован системой дистанционной продувки главных резервуаров с электрообогревом.

4.7.8 Качество сжатого воздуха пневматической системы тепловоза должно удовлетворять требованиям ГОСТ 32202.

4.7.9 Устройства охлаждения силовой установки, включая систему автоматического управления их работой, должны поддерживать температуру теплоносителей (охлаждающей жидкости и масла), установленную в технических условиях на двигатель, на всех режимах его работы.

Запас теплорассеивающей способности охлаждающего устройства должен быть не менее 15 % расчетного значения.

4.7.10 По требованию заказчика для поддержания допустимого уровня температур охлаждающей жидкости и масла двигателя при вынужденных отстоях («горячий» отстой) при выключенном двигателе и температуре атмосферного воздуха ниже минимально допустимых температур охлаждающей жидкости и масла, обеспечивающих безопасный запуск двигателя, тепловоз должен быть оборудован системой прогрева.

4.7.11 Тепловоз должен быть оборудован топливоподогревателем.

4.7.12 Конструкция жидкостной охлаждающей системы тепловоза должна исключать образование воздушных пробок, обеспечивать полный слив жидкостей.

4.7.13 Система воздухоснабжения дизеля и системы гребнесмазывателя должна быть оборудована самоочищающимися фильтрами сухого типа. Коэффициент очистки воздуха для двигателей — в соответствии с ГОСТ 11729.

4.7.14 По требованию заказчика тепловоз может быть оборудован системой гребнесмазывания бандажей колес.

4.7.15 Тепловоз должен быть оборудован автоматической системой контроля и учета топлива.

### 4.8 Требования к устройствам управления, контроля и безопасности, программным средствам тепловоза

4.8.1 Устройства управления, контроля и безопасности тепловоза (далее — устройства) должны быть выполнены в виде функциональных блоков (модулей) с применением микропроцессорных устройств и программных средств с представлением информации на пульте управления тепловозом.

4.8.1.1 Устройства должны обеспечивать следующие функции:

- недопустимость самопроизвольного ухода поезда с места его стоянки;
- информирование и сигнализацию о состоянии подвижного состава;
- автоматическую остановку при саморасцепе секций многосекционного тепловоза;
- прием и обработку команд машиниста, защиту от некорректных действий машиниста.

4.8.1.2 Устройства должны обеспечивать для грузовых тепловозов:

- контроль установленных скоростей движения с регистрацией параметров движения;
- автоматическую локомотивную сигнализацию;
- контроль плотности пневматической тормозной магистрали.

4.8.1.3 Устройства должны обеспечивать для грузовых локомотивов, предназначенных для вождения соединенных поездов, и пассажирских тепловозов, кроме перечисленных в 4.8.1.1—4.8.1.2, возможность получения и передачи речевой и визуальной информации при подъездах к входным и выходным светофорам, железнодорожным переездам и станциям.

4.8.1.4 Устройства должны обеспечивать для грузовых тепловозов, обслуживаемых одним машинистом, и пассажирских тепловозов, в том числе и обслуживаемых одним машинистом, кроме перечисленных в 4.8.1.1—4.8.1.3:

- систему автоматического управления торможением поезда;
- периодическую проверку бдительности (бодрствования) машиниста, а также в случае ее потери — автоматическую остановку поезда.

4.8.1.5 Программные средства должны сохранять работоспособность после перегрузок, быть защищенными от компьютерных вирусов, несанкционированного доступа и некорректного вмешательства, соответствовать установленным на них требованиям.

4.8.2 Радиостанция тепловоза должна обеспечивать непрерывную двустороннюю связь между машинистом и поездным диспетчером, дежурным по ближайшей станции и машинистами другого подвижного состава, находящегося на перегоне.

Радиостанция должна работать на гектометровых и метровых диапазонах технологической радиосвязи, установленных для железнодорожного применения.

4.8.3 На пульте управления в кабине машиниста должна быть предусмотрена визуальная сигнализация о целостности тормозной магистрали тепловоза. В случае разрыва целостности тормозной магистрали или самопроизвольного (при поездном положении органа управления автотормозами) срабатывания автотормозов в составе грузового поезда система должна произвести отключение тяги тепловоза.

4.8.4 На пульте управления в кабине машиниста должна быть предусмотрена визуальная сигнализация о наличии сжатого воздуха в тормозных цилиндрах тележек и главных резервуарах. Давление в тормозных цилиндрах, при котором должна включаться сигнализация, должно быть от 0,02 до 0,04 МПа, а в главных резервуарах — от 0,59 до 0,60 МПа, в грузовых тепловозах, в пассажирских — от 0,54 до 0,55 МПа.

4.8.5 На тепловозе должно быть реализовано условие невозможности трогания тепловоза при:

- заблокированных органах управления пневматическими тормозами;
- заблокированных органах управления движением на пульте управления;
- нахождении органов управления направлением движения в нейтральном положении.

4.8.6 Исполнение команды «изменение направления движения» при нахождении контроллера машиниста в одной из рабочих позиций должно быть заблокировано.

4.8.7 Тепловозы, используемые для перевозки пассажиров, специальных и опасных грузов, должны быть оборудованы системой спутниковой навигации (ГЛОНАСС/GPS).

**4.9 Требования к электрооборудованию**

4.9.1 Стойкость к механическим внешним воздействующим факторам электрооборудования тепловозов в зависимости от конструкции и расположения оборудования должна соответствовать (для электротехнических изделий) требованиям ГОСТ 17516.1 и ГОСТ 30631 по группам механического исполнения М25, М26, М27, кроме электрических машин.

4.9.2 Электрооборудование тепловоза должно отвечать требованиям электромагнитной совместимости. Уровень напряженности поля электромагнитных помех, создаваемых тепловозом, а также уровень радиопомех, создаваемых на частотах технологической радиосвязи и передачи данных, должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 55176.3.1 (МЭК 62236-3-1:2008).

4.9.3 Электрические машины тепловоза должны соответствовать требованиям ГОСТ 2582. Нагревостойкость изоляции обмоток электрических машин должна быть не ниже класса Н по ГОСТ 8865.

4.9.4 Электрические аппараты тепловоза должны соответствовать требованиям ГОСТ 9219.

4.9.5 Номинальное напряжение бортовой сети тепловоза должно быть 110 В (или 75 В по требованию заказчика) постоянного тока.

При заглушенном двигателе или выходе из строя преобразователя собственных нужд должно быть обеспечено питание светосигнальных приборов (буферных фонарей), пожарной сигнализации, устройств штатного и аварийного освещения, цепей управления и радиостанции за счет резервного источника электроэнергии (аккумуляторной батареи) при напряжении бортовой сети не менее 0,7 номинального в течение не менее 1,0 ч.

4.9.6 Цепи управления тепловоза следует выполнять по двухпроводной системе.

4.9.7 На тепловозе должны быть предусмотрены розетки для:

- зарядки аккумуляторных батарей от внешнего источника;
- подключения подогревателей охлаждающей жидкости и масла двигателя к внешнему источнику;
- включения переносных светильников с неавтономным питанием (в кабине машиниста, в машинном отделении и на раме над тележками).

По требованию заказчика в электрической схеме тепловоза должны быть предусмотрены возможности для подключения и использования электрооборудования напряжением 220 В переменного тока.

4.9.8 Для освещения ходовых частей должны быть установлены светильники подкузовного освещения, обеспечивающие освещенность тележки и колесных пар при проведении осмотра и регламентных работ.

4.9.9 Требования к проводам и кабелям

4.9.9.1 Показатели пожарной опасности проводов и кабелей должны соответствовать ГОСТ 31565. Предел распространения горения должен соответствовать ПРГП1б (категория А) по ГОСТ 31565.

Показатель дымообразования при горении и тлении проводов и кабелей не должен превышать показатель ПД2 по ГОСТ 31565.

Значение показателя токсичности продуктов горения проводов и кабелей должно быть не ниже ПТПМ2 по ГОСТ 31565.

4.9.9.2 Провода и кабели должны быть стойкими к воздействию смазочных материалов и топлива.

4.9.9.3 Требования к проводам и кабелям по стойкости к климатическим факторам внешней среды — по ГОСТ 15543.1 при верхнем значении рабочей температуры окружающей среды не менее 70 °С; для кабелей межсекционных соединений — не менее 50 °С.

4.9.9.4 Провода и кабели должны быть устойчивыми к воздействию температуры окружающей среды минус 50 °С.

4.9.9.5 Провода и кабели должны быть озоностойкими и стойкими к воздействию солнечной радиации.

4.9.9.6 Жилы проводов и кабелей должны быть медные луженые или нелуженые, гибкостью не ниже 5-го класса по ГОСТ 22483.

4.9.9.7 Провода и кабели для аварийного освещения, системы пожарной сигнализации и тушения пожара должны быть огнестойкими. Предел огнестойкости должен быть не ниже ПО7 по ГОСТ 31565.

4.9.10 Вспомогательное электрооборудование должно обеспечивать работоспособность приводов и систем тепловоза как при установившихся режимах, так и в переходных процессах.

4.9.11 Корпуса электрических блоков и машин, доступные для прикосновения, должны быть заземлены, если рабочее напряжение блока или машины более 110 В постоянного тока или 42 В переменного тока. Заземление должно осуществляться через кузов или раму тепловоза. Значение сопротивления между указанными частями электрооборудования и заземляющим болтом (винтом, шпилькой и т. п.) на кузове (раме) тепловоза должно быть не более 0,05 Ом.

4.9.12 На тепловозе должны быть предусмотрены устройства, обеспечивающие снятие напряжения свыше 42 В переменного тока или 110 В постоянного тока с аппаратуры и приборов при открывании дверей электрошкафов и крышек полупроводниковых преобразователей.

4.9.13 В жгутах проводов цепей управления, соединяющих пары разнесенных монтажных сборочных единиц (электрошкафы, пульты, розетки внешних соединений), должны быть предусмотрены резервные провода, не менее двух и не более 10 % в жгуте.

4.9.14 Изоляция электрических цепей управления тепловоза (при отключенных от них электронных блоках) должна в течение одной минуты выдерживать на пробой и перекрытие переменное напряжение величиной (1500 + 150) В с частотой 50 Гц.

4.9.15 В цепях управления и вспомогательном электрооборудовании тепловоза должна быть предусмотрена защита от аварийных процессов, которая должна обеспечивать выполнение следующих функций:

- отключение неисправной цепи от источника питания при коротких замыканиях;
- защитное отключение электрических цепей при их перегрузке;
- исключение отказа элементов цепи короткого замыкания, кроме элементов, выход которых из строя предусмотрен для обеспечения защиты;
- обеспечение автоматического информирования (сигнализации) машиниста о срабатывании защиты.

### 4.10 Требования надежности

4.10.1 Показатели надежности и их значения приведены в таблице 6.

Таблица 6

| Наименование показателя | | Значение показателя для тепловозов | |
|---|---|---|---|
| | | пассажирских | грузовых |
| Среднее значение параметра потока отказов, $1/10^6$ км, не более | Отказы второго вида[1)] | 1 | 2 |
| | Отказы третьего вида[2)] | 10 | 11 |
| Коэффициент внутренней готовности, не менее | | 0,98 | 0,97 |
| Коэффициент технической готовности, не менее | | 0,96 | 0,95 |

[1)] Отказ второго вида — отказ тепловоза, вызвавший задержку поезда на перегоне или на станции сверх времени, установленного графиком движения, на 1,0 ч и более.

[2)] Отказ третьего вида — отказ тепловоза, требующий выполнения планового ремонта.

4.10.2 Срок службы тепловоза должен быть не менее 40 лет.

4.10.3 Расчетный ресурс подшипников буксовых узлов колесных пар должен быть не менее $3 \cdot 10^6$ км.

4.10.4 Тепловоз должен соответствовать требованиям ремонтопригодности и обеспечивать:

- возможность профилактического косвенного и прямого контроля параметров агрегатов, блоков, узлов;
- удобство доступа к объекту обслуживания и ремонта;
- легкосъемность агрегатов, узлов, блоков;
- взаимозаменяемость агрегатов, узлов, деталей;
- унификацию систем, узлов, агрегатов.

### 4.11 Общие требования пожарной безопасности и взрывобезопасности

4.11.1 Тепловозы по требованиям пожарной безопасности должны соответствовать ГОСТ 12.1.004—91 (разделы 2 и 3).

4.11.2 Тепловоз должен быть оборудован системой пожарной сигнализации и установкой пожаротушения. Автоматическая установка пожаротушения должна выполнять одновременно и функции автоматической пожарной сигнализации и должна обеспечивать:

- автоматическое обнаружение очага возгорания на тепловозе по факторам повышения температуры и наличия дыма;
- тушение пожара в автоматическом режиме, в т. ч. в период отстоя («холодного»);
- выдачу сигнала о возгорании на пульт пожарной сигнализации и пульт машиниста с указанием места возникновения пожара, звуковое дублирование сигнала и передачу сигнала через штатную радиостанцию;
- автоматическое отключение электрических цепей тепловоза, прекращение работы дизеля и отключение установки кондиционирования воздуха при запуске установки пожаротушения;
- автоматическое определение неисправности (обрыв или короткое замыкание) в проводах системы пожарной сигнализации, а также в проводах запуска системы пожаротушения;
- запуск системы пожаротушения от пультов дистанционного пуска, расположенных на внешней стороне кузова тепловоза (пульт должен быть защищен от случайного доступа);
- автоматический переход на питание от собственного резервного источника (аккумуляторной батареи) при отключении бортового электропитания.

4.11.3 Для предотвращения распространения пожара в кузове тепловоза должны быть установлены огнезадерживающие конструкции между кабиной машиниста и служебными помещениями и тамбурами с пределом огнестойкости не менее E30/I30 по ГОСТ 30247.0. Огнезадерживающая конструкция должна быть связана с обшивкой кузова по контуру (крыша — боковые стены).

Входящие в состав огнезадерживающей конструкции стойки обрешетки боковых стен должны быть выполнены из негорючего или трудногорючего материала. Материалы стыкового соединения элементов огнезадерживающих перегородок и дверь огнезадерживающей конструкции должны иметь предел огнестойкости, соответствующий огнестойкости огнезадерживающей конструкции. Предел огнестойкости остекления двери по предельному состоянию должен быть категории E по ГОСТ 30247.0.

4.11.4 При изготовлении тепловоза должны применяться нетоксичные и трудногорючие материалы. Показатели пожарной опасности материалов — по ГОСТ 12.1.044 и по ГОСТ (проект) «Локомотивы и моторовагонный подвижной состав. Требования пожарной безопасности».

4.11.5 Трубопроводы тормозной сети в кабине машиниста и кузове тепловоза должны быть выполнены из негорючих материалов.

4.11.6 Деревянные детали должны быть обработаны антипиренами по ГОСТ 12.2.056—81 (пункт 1.5.6).

4.11.7 Температура на поверхности конструкций, выполненных из трудногорючих материалов, обращенных к теплоизлучающим поверхностям электронагревательных приборов, должна быть не выше 50 °С.

4.11.8 Аккумуляторные отсеки должны быть взрывобезопасными. Концентрация водорода в объеме аккумуляторных отсеков должна быть не более 0,7 %. На отсеках должна наноситься маркировка по ГОСТ 12.4.026.

4.11.9 Тепловоз должен быть оснащен огнетушителями, соответствие которых требованиям пожарной безопасности должно быть подтверждено в порядке, установленном [4].

4.11.10 Показатели установок порошкового и аэрозольного пожаротушения должны соответствовать требованиям [4].

4.11.11 С целью обеспечения пожарной безопасности двигатель (дизель) должен отвечать следующим требованиям:

- наличие устройства для сбора утечек топлива и масел в резервуар, находящийся вне машинного отделения (не менее одного на секцию);
- температура нагрева поверхностей выпускной системы или ее защитных кожухов должна составлять не более 80 % наименьшей температуры самовоспламенения применяемого топлива;
- температура выхлопных (выпускных) газов на выходе из глушителя должна быть не более 400 °С;
- на выходе из глушителя не допускаются раскаленные частицы, видимые невооруженным глазом на расстоянии не более 10 м.

4.11.12 Запрещается размещать топливные баки, главные воздушные резервуары, емкости для сбора утечек и аккумуляторные батареи в кабине, под кабиной и над кабиной машиниста.

4.11.13 Тепловозы должны быть оборудованы искрогасителями.

### 4.12 Общие требования охраны окружающей среды

4.12.1 Выбросы вредных веществ и дымность отработавших газов должны соответствовать требованиям ГОСТ 33754.

4.12.2 Допустимые уровни внешнего шума должны удовлетворять требованиям ГОСТ Р 50951.

4.12.3 На тепловозе должны быть исключены утечки топлива, масла, рабочей жидкости гидропередачи и жидкости из охлаждающей системы силовой установки во внешнюю среду.

### 4.13 Общие требования охраны труда

4.13.1 На тепловозе должны быть нанесены знаки безопасности по ГОСТ Р 12.4.026:

- на крышах аккумуляторных отсеков (ящиков);
- около лестниц, ведущих на крышу;
- на крышках коллекторных люков, на остове вспомогательных машин, расположенных вне высоковольтных камер и контейнеров, а также на дверях и щитах высоковольтных камер и контейнеров, панелях пульта управления.

На электрооборудовании с напряжением ниже 42 В переменного тока и 110 В постоянного тока знак «Опасность поражения электрическим током» по ГОСТ Р 12.4.026 допускается не устанавливать.

4.13.2 Кабина машиниста должна быть оборудована устройствами эвакуации и аварийными выходами площадью не менее 0,25 м$^2$ при ширине выхода не менее 400 мм, обеспечивающими безопасную эвакуацию локомотивной бригады на любую сторону локомотива.

Должна быть предусмотрена возможность эвакуации экипажа в аварийной ситуации через боковые окна кабины с применением веревочных лестниц (фалов), нижняя ступень которых в рабочем положении достигает головки рельса.

Устройства эвакуации должны соответствовать рабочей нагрузке не менее 1,5 кН. Время приведения устройств эвакуации в рабочее положение должно быть не более 30 с.

4.13.3 Выступающие детали конструкции и оборудования тепловоза, его составных частей не должны иметь острых ребер, кромок и углов, приводящих к травмированию обслуживающего персонала.

4.13.4 Входные двери (в кабину, кузов) должны открываться внутрь тамбура (машинного отделения). Ручки входных дверей, расположенные с наружной стороны тепловоза, должны иметь замкнутый контур.

4.13.5 Лестницы, установленные снаружи тепловозов, должны иметь защитные щиты, перекрывающие три верхние ступеньки. Щиты должны запираться на замок.

4.13.6 Вращающиеся части дизеля, электрических машин, вентиляторов, компрессоров и другого оборудования тепловоза должны быть ограждены специальными кожухами, исключающими случайный контакт с ними обслуживающего персонала.

4.13.7 Тепловоз должен быть оборудован световой и звуковой сигнализацией для вызова помощника машиниста из машинного (дизельного) помещения в кабину машиниста.

4.13.8 Машинное отделение должно быть отделено от кабины машиниста тамбуром. Требования к размерам тамбура — в соответствии с приложением А.

### 4.14 Маркировка

4.14.1 Тепловоз должен иметь следующую маркировку:

- единый знак обращения продукции на рынке;
- наименование владельца;
- наименование изготовителя и (или) его товарный знак;
- наименование и (или) обозначение серии или типа, номер;
- дата (месяц, год) и место постройки;
- конструкционная скорость, км/ч;
- дата (месяц, год) и место производства установленных видов ремонта.

4.14.2 Подводящие провода должны иметь маркировку в соответствии с электрической и монтажной схемой тепловоза.

4.14.3 Срок службы маркировки — не менее срока службы до капитального ремонта тепловоза.

4.14.4 Маркировочные обозначения должны быть повторены и пояснены в руководстве по эксплуатации тепловоза.

### 4.15 Утилизация

4.15.1 Утилизацию следует проводить с обеспечением сортировки материалов, применяемых в конструкции тепловоза и его составных частей для дальнейшей селективной переработки отходов.

4.15.2 Правила обращения с материалами должны быть включены в инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию тепловозов, их систем и компонентов, включая описание методов очистки, периодической замены деталей, масла и т. п., утилизации отходов.

**Приложение А**
**(обязательное)**

## Требования к безопасному доступу в кабину машиниста, машинное отделение и для обслуживания крышевого оборудования тепловоза

Таблица А.1

| Наименование показателя | Значение показателя |
|---|---|
| 1 Шаг подножек по высоте, мм, не более | 400 |
| 2 Расстояние между верхней кромкой порога при входе в кабину машиниста и опорной поверхностью верхней подножки, мм, не более | 550 |
| 3 Ширина подножек, мм, не менее | 300 |
| 4 Глубина опорной поверхности подножек, мм, не менее | 60 |
| 5 Глубина свободного пространства от внешней кромки подножки, мм, не менее | 150 |
| 6 Диаметр поручня для подъема по рабочей длине, мм | 19—38 |
| 7 Зазор между поручнями и кузовом, мм, не менее | 45 |
| 8 Начало рабочего участка поручня* (для подъема к входной двери кабины машиниста) от уровня верха головки рельса, мм, не выше | 1500 |
| 9 Лестницы для подъема на крышу (при наличии):<br>- ширина ступеньки, мм, не менее<br>- шаг ступенек, мм, не более | <br>210<br>360 |
| 10 Ширина настила (трапа) на крыше тепловоза, мм (при наличии) | 300—400 |
| 11 Входные двери в кабину машиниста (включая наружные двери и служебный тамбур):<br>- ширина проема, мм, не менее<br>- высота проема, мм,<br>- превышение длины желобков, расположенных над боковыми окнами и входными дверями, по отношению к ширине дверей или окон с каждой стороны, мм, не менее | <br>530<br>1780<br>150 |
| 12 Ширина свободного прохода в служебном тамбуре, мм, не менее | 500 |
| 13 Закрытые переходные площадки:<br>- ширина, м, не менее<br>- высота, м, не менее | <br>0,6<br>1,8 |
| 14 Ширина проходов в машинном отделении, которыми могут пользоваться локомотивные бригады во время движения, мм, не менее<br>Ширина сужения прохода на длине не более 1000 мм, не более | 500<br>400 |
| 15 Высота проходов в машинном отделении, мм, не менее<br>Высота на длине не более 2000 мм, не менее | 1900<br>1780 |

* Рабочий участок поручня — часть поручня, необходимая для опоры при подъеме или спуске.

Примечания

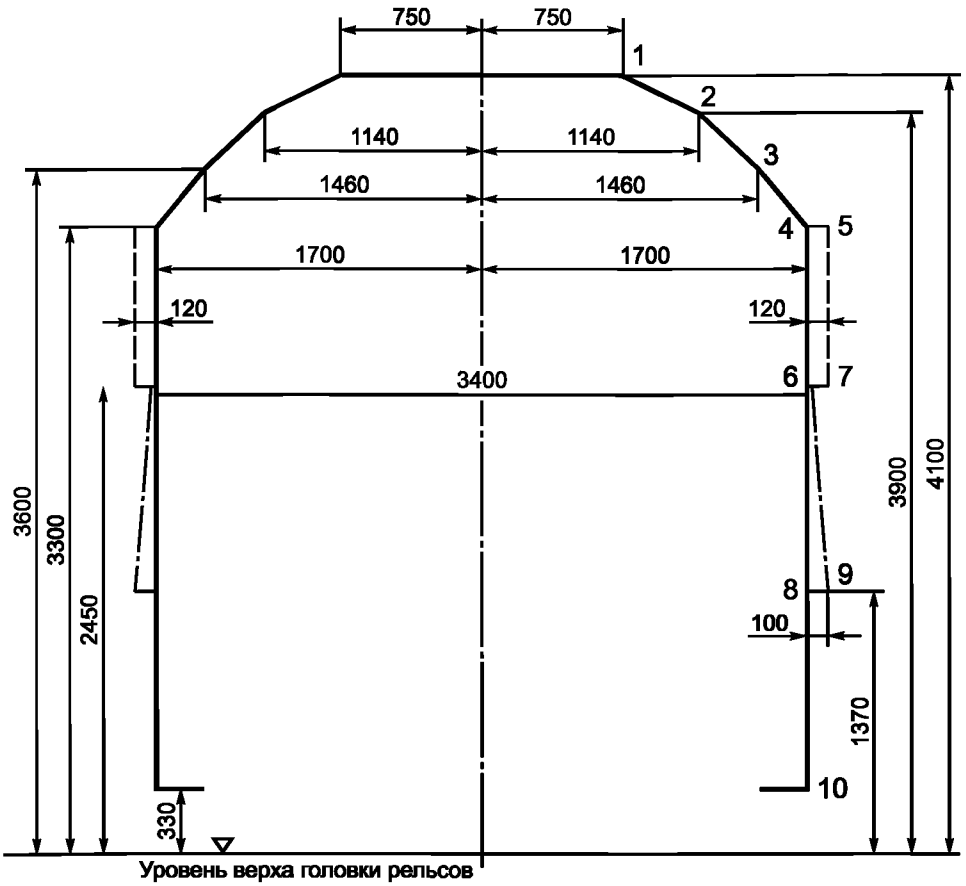
1 По показателю 1 для тепловозов с колесом диаметром от 1220 до 1250 мм шаг подножек для подъема и обслуживания лобовой части кабины машиниста не более 550 мм, в пределах не более двух подножек.

2 По показателю 8 для локомотивов с колесом диаметром от 1220 до 1250 мм — начало рабочего участка поручня не более 1580 мм.

3 Для тепловозов, изготовленных по габариту согласно приложению Б, по показателю 11 «высота проема от пола» — не менее 1610 мм, при этом верхняя кромка дверного проема должна быть на высоте 1640 мм от пола кабины или тамбура для дверей машинного (дизельного) помещения.

**Приложение Б**
**(обязательное)**

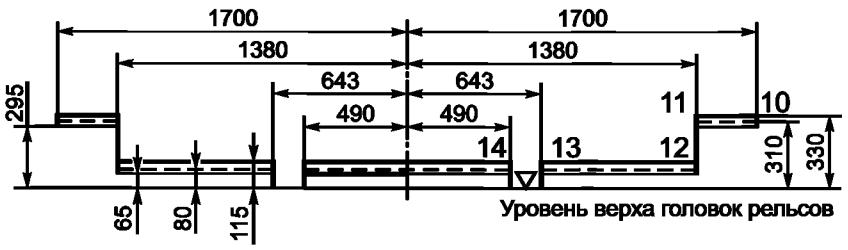
## Габарит подвижного состава для эксплуатации на колее 1067 мм




—·— – для выступающих частей подлокотников, козырьков для стока воды, парааванов и др.;

— — — – только для сигнальных устройств, зеркал заднего вида в любом положении

Рисунок Б.1 — Верхняя часть габарита подвижного состава для эксплуатации на колее 1067 мм




——— – для обрессоренных частей кузова;

– – – – – – для частей, укрепленных на обрессоренной раме тележки;

——— – для необрессоренных частей

Рисунок Б.2 — Нижняя часть габарита подвижного состава для эксплуатации на колее 1067 мм

**Приложение В**
**(обязательное)**

## Допустимые значения показателей искусственного освещения кабины машиниста и машинного отделения

Таблица В.1

| Наименование показателя | Значение показателя |
|---|---|
| 1 Рабочее освещение в кабине машиниста | |
| 1.1 Общее освещение: | |
| 1.1.1 Освещенность на пульте управления при включении режима, лк:<br>«яркий свет»<br>«тусклый свет» | <br>От 20 до 60<br>От 2 до 9 |
| 1.1.2 Неравномерность освещенности*, не более | 2:1 |
| 1.2 Местное освещение: | |
| 1.2.1 Освещенность места для графика движения на пульте управления на рабочем месте машиниста и места размером 200 × 300 мм на рабочем месте помощника машиниста, лк, не менее | 10 |
| 1.2.2 Плавная или ступенчатая (не менее трех ступеней) регулировка освещенности от максимального до минимального значения, не более 1 лк | Обеспечение |
| 1.2.3 Неравномерность освещенности**, не более | 5:1 |
| 2 Аварийное освещение в кабине машиниста | |
| 2.1 Освещенность на пульте управления, лк, не менее | 3 |
| 3 Общее освещение машинного отделения и переходной площадки между секциями тепловоза | |
| 3.1 Освещенность проходов, на полу, лк, не менее | 5 |
| * Определяется в каждом режиме освещения как отношение максимального значения освещенности к минимальному.<br>** Определяется в режиме максимальной освещенности как отношение максимального значения освещенности к минимальному. | |

## Библиография

[1] СП 2.5.1336-03 Санитарные правила по проектированию, изготовлению и реконструкции локомотивов и специального подвижного состава железнодорожного транспорта. Утверждены Министерством здравоохранения Российской Федерации 29 мая 2003 г.

[2] ГН 2.2.5.1313-03 Гигиенические нормативы. Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны. Утверждены Министерством здравоохранения Российской Федерации 27 апреля 2003 г.

[3] Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю). Утверждены Решением Комиссии Таможенного союза от 28 мая 2010 г.

[4] Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями на 3 июля 2016 г.)

УДК 629.424.1:006.354 ОКС 45.060.10 ОКП 31 8100

Ключевые слова: тепловозы магистральные, гидродинамическая передача

Редактор *В.А. Сиволапов*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 09.11.2016. Подписано в печать 13.12.2016. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,95. Тираж 30 экз. Зак. 3129.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru