

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО НИПВФ «Тензор»

\_\_\_\_\_ А.М. Какурин

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2013 г.

**СИСТЕМЫ ДОРОЖНОГО КОНТРОЛЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СДК.Ам**

**Технические условия  
ТУ 4274-005-49804336-2013**

Взамен ТУ 4274-005-49804336-01

Срок введения с \_\_\_\_\_

Настоящие технические условия распространяются на системы дорожного контроля измерительные СДК.Ам (далее - системы), предназначенные для измерения осевых нагрузок на дорогу и массы в движении или с остановкой порожних и груженых автодорожных колёсных транспортных средств, в том числе автопоездов, автоцистерн с жидкими грузами и сжиженными газами.

Системы могут быть использованы для статического взвешивания отдельных грузов, полностью размещённых на её грузоприёмной платформе.

Модификации «СДК.Ам-Х-1» могут быть использованы для контрольного измерения осевых нагрузок и массы транспортных средств (далее ТС) с остановкой каждой оси на грузоприёмной платформе, а также для измерения массы ТС в прямом и обратном направлениях движения со скоростью в интервале от 1 до 6 км/ч.

Модификации «СДК.Ам-Х-2» предназначены для измерений в движении со скоростью в интервале от 1 до 90 км/ч осевых нагрузок и массы ТС и встраиваются непосредственно в дорогу.

Системы СДК.Ам могут применяться при осуществлении:

- мероприятий государственного контроля (надзора);
- торговли и товарообменных операций.

Номинальные значения климатических факторов по ГОСТ 15150: климатическое исполнение системы — УХЛ, категория размещения для грузоприёмного устройства (далее — ГПУ), устройства видеоконтроля, светофоров, кабелей и проводов — 1, остальной измерительно-вычислительной аппаратуры — 4.

Пример записи в документах и при заказе системы с грузоприёмным устройством (весоизмерительным модулем) без защитного настила и со специальными требованиями к профилю прилегающих участков дороги: СДК.Ам-1-1 ТУ 4274-005-49804336-2013.

## 1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

### 1.1 Общие требования и классификация

1.1.1 Системы должны соответствовать требованиям настоящих технических условий, Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» и комплекту конструкторской документации СДК.Ам-01.000.000.

1.1.2 Система должна выпускаться в модификациях с обозначением «СДК.Ам-Х-У-Z», где:

«Х» - определяет конструктивные особенности и принимает значения:

- «1» – для ГПУ без защитного настила;
- «2» – с металло-полимерным защитным настилом;

«У» - определяет требования к зоне весового контроля и принимает значения:

«1» – ГПУ установлены на специальных площадках и предназначены для контрольного измерения осевых нагрузок и массы ТС с остановкой каждой оси, а также для измерения массы ТС в движении с ограничением скорости до 6 км/ч;

«2» – ГПУ встроены непосредственно в дорогу и предназначены для измерений осевых нагрузок и массы ТС в движении с ограничением скорости до 90 км/ч.

«Z» - определяет наличие тех или иных сервисных устройств, и может принимать значения и их сочетания:

«В» – наличие устройства видеонаблюдения и автоматической записи изображения ТС в момент наезда его первой оси на ГПУ,

«И» – наличие устройства идентификации ТС, проезжающих через ГПУ,

«У» – наличие светофоров и громкой связи для автоматического управления движением ТС.

В общем случае «Z» может принимать обозначение «В-И-У». Отсутствие того или иного индекса означает отсутствие в модификации системы той или иной подсистемы (устройств).

Внесение изменений в конструкцию системы потребителем не допускается.

Исполнение системы по требованиям безопасности – общепромышленное.

1.1.3 Система должна обеспечивать выполнение функций:

- автоматической установки нуля и слежения за нулем;
- определения направления движения ТС через ГПУ;
- измерения осевых нагрузок и массы неподвижного ТС;
- измерения в движении осевых нагрузок и массы ТС;
- определения погрешности результатов измерений осевых нагрузок и массы ТС;
- автоматического формирования базы данных результатов измерений движущихся в потоке ТС с фиксацией даты и времени проезда.

По заказу системы могут быть оснащены сервисными устройствами:

- видеонаблюдения и автоматической записи изображения ТС в момент наезда его первой оси на ГПУ;
- идентификации ТС, проезжающих через ГПУ;
- автоматического управления движением ТС с помощью светофоров и громкой связи.

1.1.4 Программное обеспечение (далее – ПО) системы должно быть функционально разделено на метрологически значимую и незначимую части. Метрологически значимая часть должна осуществлять обработку измерительной информации, сохранение результатов измерений в базе данных. Результаты измерений должны выводиться на монитор компьютера и на принтер.

Метрологически значимая часть ПО должна обеспечивать передачу управляющих сигналов для сервисных устройств.

При запуске ПО должна выполняться проверка целостности и подлинности метрологически значимой части. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО должны отображаться на мониторе компьютера во время работы программы. При нарушении целостности ПО, на монитор компьютера должно выводиться сообщение о характере нарушений и работа систем должна блокироваться.

Доступ к юстировке систем должен быть ограничен паролем и специальным электронным ключом. Все изменения юстировочных коэффициентов должны сохраняться в электронном журнале событий.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных воздействий должна соответствовать уровню «С» согласно МИ 3286-2010.

## 1.2 Требования к метрологическим характеристикам

1.2.1 Режим статического взвешивания различных грузов, полностью размещаемых на грузоприёмной платформе

Наибольшая нагрузка, т.....	20
Наименьшая нагрузка, т.....	1,5
Цена деления, т.....	0,02
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при поверке, т:	
в интервалах нагрузок, т:	
- от 1,5 до 10 .....	±0,01
- свыше 10 до 20 .....	±0,02

В эксплуатации пределы допускаемой абсолютной погрешности удваиваются.

## 1.2.2 Режим измерений осевых нагрузок неподвижных ТС

Наибольшая осевая нагрузка, т.....	20
Наименьшая осевая нагрузка, т.....	1,5
Максимальное число осей ТС (n), шт.....	16
Цена деления, т.....	0,02

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений осевых нагрузок неподвижных ТС представлены в таблице 1.

Таблица 1

Для осевых нагрузок (N), т	Пределы допускаемой относительной погрешности ( $\delta_{\text{он}}$ ) измерений осевых нагрузок неподвижных ТС, % от измеренного значения для модификаций	
	СДК.Ам-Х-1	СДК.Ам-Х-2
$1,5 \leq N \leq 3$	$\pm 4$	$\pm 4$
$3 < N \leq 6$	$\pm 2$	$\pm 3$
$6 < N \leq 20$	$\pm 1$	$\pm 2$

где:  $N$  – измеренное значение осевой нагрузки ТС

## 1.2.3 Режим измерений массы неподвижных ТС

Наибольшее число осей ТС (n), шт.....	16
Наибольшая масса ТС, т.....	$n \cdot 20$
Наименьшая масса ТС, т.....	3
Цена деления, т.....	0,02

Относительная погрешность измерения массы ТС ( $\delta_{\text{м}}$ ) автоматически вычисляется методом геометрического суммирования случайных составляющих погрешности измерений нагрузок каждой оси ТС, с учетом неисключенной систематической погрешности.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения массы ТС, в зависимости от расчетных значений относительной погрешности массы ( $\delta_{\text{м}}$ ) представлены в таблице 2.

Таблица 2

В зависимости от расчетного значения относительной погрешности массы ТС ( $\delta_{\text{м}}$ ), % от измеренного значения	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы неподвижных ТС, % от измеренного значения
$\delta_{\text{м}} \leq 1$	$\pm 1$
$1 < \delta_{\text{м}} \leq 2$	$\pm 2$
$2 < \delta_{\text{м}} \leq 3$	$\pm 3$

где:  $\delta_{\text{м}}$  – расчетное значение относительной погрешности массы ТС, автоматически вычисляемое ПО, в зависимости от значений измеренных осевых нагрузок ТС.

## 1.2.4 Режим измерений осевых нагрузок ТС в движении

Наибольшая осевая нагрузка, т.....	20
Наименьшая осевая нагрузка, т.....	1,5
Наибольшее число осей ТС (n), шт.....	16
Цена деления показаний осевых нагрузок, т.....	0,02

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений осевых нагрузок ( $\delta_{\text{он}}$ ) в интервале значений от 1,5 до 3 т вкл. в интервале скоростей от 1 до 6 км/ч, в зависимости от коэффициента неравномерности движения представлены в таблице 3.1.

Коэффициент неравномерности движения определяется системой автоматически для каждой оси в зависимости от собственных колебаний ТС, нагрузки оси и относительной неравномерности скорости ТС во время измерений.

Таблица 3.1

В зависимости от коэффициента неравномерности движения ( $k_{\text{нер}}$ ), в условных единицах	Пределы допускаемой относительной погрешности ( $\delta_{\text{он}}$ ) измерений осевых нагрузок ТС, % от измеренного значения
$k_{\text{нер}} \leq 4$	$\pm 4$
$4 < k_{\text{нер}} \leq 8$	$\pm 8$
$8 < k_{\text{нер}} \leq 16$	$\pm 16$
$16 < k_{\text{нер}}$	не нормируется

где:  $k_{\text{нер}}$  – здесь и далее расчетное значение коэффициента неравномерности движения, автоматически вычисляемое ПО, в зависимости от неравномерности движения и собственных колебаний ТС.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений осевых нагрузок в интервале значений от 3 до 6 т вкл. в интервале скоростей от 1 до 6 км/ч, в зависимости от коэффициента неравномерности движения представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2

В зависимости от коэффициента неравномерности движения ( $k_{\text{нер}}$ ), в условных единицах	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений осевых нагрузок ТС, % от измеренного значения для модификаций	
	СДК.Ам-Х-1	СДК.Ам-Х-2
$k_{\text{нер}} \leq 2$	$\pm 2$	$\pm 3$
$2 < k_{\text{нер}} \leq 4$	$\pm 4$	$\pm 4$
$4 < k_{\text{нер}} \leq 8$	$\pm 8$	$\pm 8$
$8 < k_{\text{нер}} \leq 16$	$\pm 16$	$\pm 16$
$16 < k_{\text{нер}}$	не нормируется	

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений осевых нагрузок в интервале значений от 6 до 20 т вкл. в интервале скоростей от 1 до 6 км/ч, в зависимости от коэффициента неравномерности движения каждой оси ТС представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3

В зависимости от коэффициента неравномерности движения ( $k_{\text{нер}}$ ), в условных единицах	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений осевых нагрузок ТС, % от измеренного значения для модификаций	
	СДК.Ам-Х-1	СДК.Ам-Х-2
$k_{\text{нер}} \leq 1$	$\pm 1$	$\pm 2$
$1 < k_{\text{нер}} \leq 2$	$\pm 2$	$\pm 3$
$2 < k_{\text{нер}} \leq 4$	$\pm 4$	$\pm 4$
$4 < k_{\text{нер}} \leq 8$	$\pm 8$	$\pm 8$
$8 < k_{\text{нер}} \leq 16$	$\pm 16$	$\pm 16$
$16 < k_{\text{нер}}$	не нормируется	

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений осевых нагрузок в интервале скоростей свыше 6 до 20 км/ч, в зависимости от коэффициента неравномерности движения каждой оси ТС представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4

В зависимости от коэффициента неравномерности движения ( $\kappa_{\text{нер}}$ ), в условных единицах	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений осевых нагрузок ТС, % от измеренного значения ТС
$\kappa_{\text{нер}} \leq 8$	$\pm 8$
$8 < \kappa_{\text{нер}} \leq 16$	$\pm 16$
$16 < \kappa_{\text{нер}}$	не нормируется

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений осевых нагрузок ТС в движении в интервале скоростей свыше 20 до 90 км/ч при коэффициенте неравномерности движения  $\kappa_{\text{нер}} \leq 16$ .....  $\pm 16\%$  от измеренного значения.

При коэффициенте неравномерности движения  $\kappa_{\text{нер}} > 16$  пределы допускаемой относительной погрешности измерений осевых нагрузок ТС не нормируются.

#### 1.2.5 Режим измерений массы ТС в движении

Наибольшее число осей ТС (n), шт .....	16
Наибольшая масса ТС, т .....	n·20
Наименьшая масса ТС, т .....	3
Цена деления, т .....	0,02

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения массы ТС в движении в зависимости от расчетного значения относительной погрешности массы ( $\delta_{\text{м}}$ ) представлены в таблице 4

Таблица 4

В зависимости от расчетного значения относительной погрешности массы ТС ( $\delta_{\text{м}}$ ), % от измеренного значения	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы ТС в движении, % от измеренного значения
$\delta_{\text{м}} \leq 1$	$\pm 1$
$1 < \delta_{\text{м}} \leq 2$	$\pm 2$
$2 < \delta_{\text{м}} \leq 3$	$\pm 3$
$5 < \delta_{\text{м}} \leq 7$	$\pm 7$
$7 < \delta_{\text{м}} \leq 10$	$\pm 10$
$10 < \delta_{\text{м}} \leq 15$	$\pm 15$

где:  $\delta_{\text{м}}$  – расчетное значение относительной погрешности массы ТС, автоматически вычисляемое ПО, в зависимости от значений измеренных осевых нагрузок ТС с учётом их погрешностей.

1.2.6 Режим измерений расстояний между смежными осями ТС в движении со скоростью в интервале свыше 6 до 90 км/ч

Наибольшее расстояние, м .....	15
Наименьшее расстояние, м .....	0.9
Цена деления, м .....	0,01

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расстояний между смежными осями одиночного ТС, % от действительного значения  $\pm 4\%$ .

Для автопоездов и сочлененных ТС пределы допускаемой относительной погрешности измерений расстояний между последней осью тягача и первой осью прицепа (полуприцепа) возрастают на величину относительного люфта в сцепных устройствах.

Погрешность измерений расстояний между смежными осями ТС в движении со скоростью в интервале от 1 до 6 км/ч не нормируется.

1.2.7 Если качество проезда не позволяет определить погрешность измерения осевой нагрузки, то для такой оси должен устанавливаться статус «погрешность не определена». Если хотя бы для одной оси ТС погрешность измерения осевой нагрузки автоматически не была определена, то погрешность измерения массы такого ТС также не должна быть определена.

1.2.8 При измерениях осевых нагрузок ТС с остановкой оси на грузоприемной платформе, система должна автоматически программно контролировать положение оси относительно середины платформы. Взвешивание должно осуществляться только в том случае, когда ось ТС находится в центральной зоне платформы.

### 1.3 Требования к техническим параметрам и характеристикам системы

1.3.1 Наибольшая скорость ТС при взвешивании, км/ч .....90

1.3.2 Наименьшая скорость ТС при взвешивании, км/ч ....1

1.3.3 Интервал скоростей, при котором система обеспечивает минимальные значения погрешностей измерений массы ТС, км/ч ..... от 3 до 6.

1.3.4 Погрешность определения скорости ТС и каждой оси не нормируется.

1.3.4 Диапазон рабочих температур, °С:

- для ГПУ и линии связи ..... от минус 40 до +50

- для компьютера и периферийного оборудования..... от +15 до +30.

1.3.5 Время готовности системы к работе, мин ..... 30

1.3.6 Электрическое питание от сети переменного тока ГОСТ 13109-97:

- напряжение, В ..... от 187 до 242

- частота, Гц ..... от 49 до 51

- напряжение питания аппаратуры измерительной, В ..... от ±12 до ±15

- потребляемая мощность аппаратуры измерительной, В·А ..... 0,5

1.3.7 Размеры грузоприемной платформы, мм, не более ..... 4000x1000

Габаритные размеры ГПУ, мм ..... 4351x1450x388

Масса грузоприемной платформы, т ..... 1,30

Масса ГПУ, т ..... 2,57

1.3.8 Типовая длина кабельной линии, м ..... не более 350

1.3.9 Значение вероятности безотказной работы за 2000 ч ..... 0,92

1.3.10 Средний срок службы, лет ..... 10

1.3.11 Степень защиты ГПУ по ГОСТ 14254 ..... IP 67.

Примечание: Длина кабельной линии может быть увеличена до 1000 м при использовании средств усиления сигнала.

### 1.4 Требования к зоне весового контроля

ГПУ должно быть расположено на прямолинейном участке дороги. Перед ГПУ подъездной участок дороги должен быть длиной не менее 30 метров, после ГПУ не менее 15 метров (30 м – при реверсивном использовании).

Характеристики профиля зоны весового контроля (профиля дорожного полотна в месте размещения ГПУ системы) на протяжении 8 м до и после ГПУ должны соответствовать требованиям, представленным в таблице 5

Таблица 5

Наименования характеристик	Значения для модификаций	
	СДК.Ам-Х-1	СДК.Ам-Х-2
Продольный уклон не более, ‰	± 2	± 10
Поперечный уклон не более, ‰	± 10	± 20

Требования к участкам дороги, прилегающим к ГПУ системы:

- наименьший радиус в продольном профиле, м ..... 5000
- наименьший радиус в плане, м ..... 3000
- неперпендикулярность зоны весового контроля к длинной стороне ГПУ, град, не более, ..... 0,5
- отклонения средней плоскости поверхности зоны весового контроля на протяжении 8 м до и после ГПУ от поверхности грузоприёмной платформы, мм .....  $\pm 3$
- отклонения поверхности зоны весового контроля от средней плоскости на протяжении 8 м до и после ГПУ, мм .....  $\pm 3$
- отклонения поверхности зоны весового контроля от её среднего профиля на протяжении 30 м до и 15 м (30 м – при реверсивном использовании) после ГПУ (вне 8 м расстояния), мм .....  $\pm 6$ .

## 1.5 Конструктивные требования к системе

### 1.5.1 Требования к составу системы

Система в общем виде должна состоять из:

- грузоприёмного устройства (далее ГПУ);
- IBM-совместимого персонального компьютера (ПК) с программным обеспечением (далее ПО) и периферийного оборудования;
- блока питания ГПУ.

Дополнительно, в зависимости от модификации, система должна включать в себя:

- защитный металло-полимерный настил ГПУ;
- устройство видеонаблюдения и автоматической записи изображения ТС;
- устройство идентификации ТС;
- устройство автоматического управления движением ТС.

1.5.2 ГПУ должно включать в себя раму с узлами ввода силы, грузоприёмную платформу, измерительную аппаратуру.

1.5.3 В состав измерительной аппаратуры ГПУ должны входить весоизмерительные тензометрические датчики (4шт.), соединительная коробка (коммутатор) и кабельная линия.

1.5.4 Датчики весоизмерительные, коммутатор и соединительные кабели, размещенные в ГПУ, должны быть герметизированы.

1.5.5 Рама ГПУ должна быть установлена на бетонном фундаменте. Конструкция фундамента должна обеспечивать возможность проведения монтажа, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта ГПУ.

1.5.6 Конструкция ГПУ должна без разрушения выдерживать нагрузку 30 т в течение 5 мин.

1.5.7 Лакокрасочные покрытия должны быть не ниже VI класса по ГОСТ 9.032 и должны соответствовать группе условий эксплуатации VI по ГОСТ 9.104.

1.5.8 Металлические и неметаллические неорганические покрытия должны соответствовать требованиям ГОСТ 9.301 и группе условий эксплуатации 5 по ГОСТ 15150.

1.5.9 При сборке ГПУ на поверхность корпусов тензометрических датчиков и в узлы ввода силы должна быть нанесена смазка ЦИАТИМ-201 по ГОСТ 6267.

1.5.10 Система должна иметь регистрирующее устройство. Регистрации должны подлежать значения осевых нагрузок, массы, межосевых расстояний и скорости каждой оси ТС и пределы допускаемых погрешностей измерений осевых нагрузок и массы.



1.5.11 Конструкция системы должна обеспечивать независимость измерений массы груза от его положения на платформе.

1.5.12 Устройство видеонаблюдения и автоматической записи изображения ТС (видеоподсистема) должно обеспечить четкое отображение государственного регистрационного номера ТС как днем, так и ночью (при обеспечении необходимого уровня освещенности).

1.5.13 Устройство управления движением ТС должно реализовывать автоматическое управление светофорами для обеспечения соблюдения дистанции между ТС или остановки ТС при нагрузках, превышающих нормативные.

1.5.14 Устройство идентификации ТС должно обеспечить распознавание ТС с помощью индивидуальных электронных ключей и автоматический ввод в базу данных информации, связанной с измеряемым ТС (при наличии заранее подготовленных исходных данных). Также, при наличии подсистемы управления движением осуществляется управление при взвешивании ТС.

1.5.15 Основные функции должны быть автоматизированы и выполняться компьютером с программным обеспечением.

## 1.6 Требования к материалам и покупным изделиям

Все материалы, применяемые при изготовлении системы и покупные изделия, входящие в ее состав должны быть сертифицированы.

## 1.7 Комплектность

Наименование	Количество
Система, шт.	1
Устройство видеонаблюдения и автоматической записи изображения ТС (по заказу), шт.	1
Устройство автоматической идентификации ТС (по заказу), шт.	1
Устройство автоматического управления движением ТС (по заказу), шт.	1
Эксплуатационная документация, комплект	1
Методика поверки, экз.	1

Примечание:

Комплектность поставки системы и программного обеспечения регулируется договором поставки (например, комплектование устройством видеонаблюдения). Конкретный перечень составляющих частей, входящих в комплект поставки, приводится в накладной при поставке по договору.

## 1.8 Маркировка

Система должна нести на себе следующую маркировку.

1.8.1 Информация, наносимая на маркировочную табличку, закрепленную в приборном отсеке на раме ГПУ:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя,
- наименование страны,
- знак утверждения типа,
- тип системы,
- наименование ГПУ системы,
- заводской номер,
- год выпуска,
- диапазон измерений нагрузок,
- предельно допустимая нагрузка,

- напряжение питания,
- диапазон рабочих температур.

1.8.2 Основная маркировка и дополнительная информация о системе должна выводиться на экран компьютера:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя,
- наименование страны,
- знак утверждения типа,
- тип и модификация системы,
- заводской номер системы,
- год выпуска,
- диапазон измерений нагрузок,
- цена деления при измерениях осевых нагрузок и массы ТС,
- наибольшая и наименьшая скорость ТС при взвешивании в движении,
- рекомендованный интервал скоростей ТС при взвешивании в движении,
- обозначения и пределы относительной погрешности измерений осевых нагрузок ТС,
- пределы относительной погрешности измерений массы ТС,
- диапазон рабочих температур.

Знак утверждения типа должен наноситься графическим способом на табличку, закрепленную в приборном отсеке на раме ГПУ и штемпелем на титульный лист руководства по эксплуатации.

Знак поверки в виде наклейки должен наноситься в раздел сведений о поверке в руководстве по эксплуатации, совмещенном с паспортом системы.

Защита от несанкционированного доступа к системам должна осуществляться программными средствами, а также опломбированием соединительной коробки, к которой подключены датчики.

## **1.9 Упаковка**

1.9.1 Грузоприемное устройство системы должно поставляться без упаковки.

1.9.2 Кабель связи должен быть свернут в бухту диаметром не более одного метра. Концы кабеля должны быть обернуты влагонепроницаемой бумагой. Концы кабеля в бухте должны быть обвязаны мягкой проволокой.

1.9.3 Все остальные компоненты системы должны быть упакованы в тару завода-изготовителя.

## **2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

### **2.1 Общие требования**

2.1.1 Пожарная безопасность на месте производства и на месте эксплуатации должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.004. Система не должна являться источником возникновения пожара в нормальных и аварийных условиях работы.

2.1.2 При производстве и работе с системой должны выполняться требования техники безопасности согласно ПТЭ и ПТБ.

2.1.3 Конструкция системы должна удовлетворять общим требованиям техники безопасности по ГОСТ 12.2.003.

При разработке и изготовлении оборудования должны быть приняты меры для защиты от опасности. Доступные части оборудования не должны иметь режущих кромок, острых углов и шероховатых поверхностей, способных нанести травму.

Система должна обеспечивать безопасность эксплуатации во всех предусмотренных режимах работы и при всех внешних воздействиях, предусмотренных условиями эксплуатации.

2.1.4 Электрооборудование системы должно соответствовать общим требованиям технического регламента таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» и ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.1.5 Радиопомехи, создаваемые системой, не должны превышать норм по ГОСТ Р 51318.14.1. Помехоустойчивость системы должна соответствовать ГОСТ Р 51318.14.2.

## **2.2 Требования к электрооборудованию**

2.2.1 Электрооборудование системы должно быть выполнено в соответствии с требованиями ГОСТ Р 12.1.019.

2.2.2 Комплектующие части электрооборудования должны быть сертифицированы.

2.2.3 Необходимо исключить опасность, вызванную неправильным соединением электрических проводников при сборке. Информацию об этом необходимо указывать на кабелях и на соединительных блоках.

2.2.4 Оборудование должно разрабатываться, изготавливаться и устанавливаться так, чтобы исключалась опасность поражения электрическим током.

2.2.5 Полное или частичное прекращение энергоснабжения и последующее его восстановление, а также повреждение цепи управления энергоснабжением не должно приводить к самопроизвольному пуску оборудования при восстановлении энергоснабжения. Каждая система оборудования должна оснащаться органом управления, с помощью которого она может быть безопасно полностью остановлена. Управление остановкой оборудования должно иметь приоритет над управлением пуском.

2.2.6 Источником опасности являются токоведущие цепи компьютера, периферийного оборудования и блока питания ГПУ.

2.2.7 Грузоприемное устройство системы и компьютер должны быть заземлены. Электрическое сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом. Значение сопротивления между заземляющей клеммой и сборочной единицей, подлежащей заземлению, не должно превышать 0,1 Ом (ГОСТ Р 54127-4, ГОСТ Р МЭК 61140, ГОСТ 12.1.030).

2.2.8 Электрическое сопротивление изоляции между отдельными электрическими цепями питания и между ними и корпусом должно быть не менее 20,0 Мом при нормальных условиях. Электрическая прочность изоляции между отдельными электрическими цепями питания и между ними и корпусом должна выдерживать напряжение переменного тока не менее 1500 В частотой 50 Гц в течение одной минуты при нормальных условиях.

## **2.3 Требования к месту размещения**

2.3.1 Основные меры безопасности при установке и монтаже системы изложены в инструкции по монтажу СДК.Ам-01.000.000 ИМ.

2.3.2 Необходимо предусмотреть достаточное освещение для безопасной эксплуатации оборудования в зоне взвешивания.

2.3.3 Защитные и предохранительные устройства (ограждения) на дороге в зоне весового контроля должны соответствовать ГОСТ Р 52766. Неподвижные защитные ограждения должны надежно крепиться таким образом, чтобы их съем был возможен только с использованием инструментов.

2.3.4 ГПУ должно иметь строповочные петли, для применения стандартных подъемных средства.

2.3.5 Помещение для оператора, в котором размещен компьютер, должно быть защищено от пыли. Доступ в помещение должен быть ограничен, курение в нем недопустимо. Помещение должно быть оснащено стеклянными перегородками и кондиционером. Опти-

мальные условия для работы компьютера: температура от 15 до 25 °С, влажность не более 80 %. Работа при температуре ниже 15 и выше 25 °С может привести компьютер к выходу из строя.

2.3.6 Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией по СНиП 2.04.05-91 и ГОСТ 12.4.021.

2.3.7 Уровень шума на рабочем месте не должен превышать норм, предусмотренных СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Уровень вибрации не должен превышать норм, предусмотренных СН 2.2.4/2.1.8.566-96. При выборе компьютерной техники необходимо проверять соответствие параметров шума принятым нормам. Оборудование не должно производить вибрацию на персонал.

2.3.8 Естественное и искусственное освещение на рабочем месте оператора и на месте установки ГПУ должно соответствовать требованиям СНиП 23-05-95.

2.3.9 Компьютерная техника должна устойчиво размещаться на рабочем месте, обеспечивая их использование без опасности опрокидывания или падения.

2.3.10 Должна быть обеспечена защита персонала от неблагоприятного влияния излучений, статического электричества.

## **2.4 Требования к персоналу**

2.4.1 Руководитель группы эксплуатации системы и операторы допускаются к работе только после соответствующего обучения и аттестации для работы с системой. Руководитель группы эксплуатации должен иметь квалификационную группу по технике безопасности эксплуатации электроустановок не менее II. Оператор должен иметь квалификационную группу по технике безопасности эксплуатации электроустановок не менее I.

2.4.2 При работе системы должны выполняться требования эксплуатационной документации и правил дорожного движения.

2.4.3 Оператор не должен оставлять работающее оборудование без присмотра.

2.4.4 Персонал, обслуживающий систему, и занятый проведением испытаний должен знать ПДД.

## **2.5 Требования к обслуживанию**

2.5.1 В руководстве по эксплуатации оборудования должны быть указаны тип и периодичность контроля и технического обслуживания, требуемые для обеспечения безопасности. Должны быть указаны части, подверженные износу, и рекомендации по их замене.

2.5.2 В системе должны быть диагностические процедуры для обнаружения неисправности.

2.5.3 Необходимо обеспечить наличие средств для безопасного доступа к рабочему месту, ко всем зонам технического обслуживания. Должна быть обеспечена возможность проведения регулировки и технического обслуживания оборудования, не подвергая персонал опасности.

2.5.4 Места технического обслуживания оборудования должны располагаться вне опасных зон. Техническое обслуживание должно производиться во время отключения оборудования.

## **2.6 Требования к экологической безопасности**

2.6.1 Система не должна содержать экологически опасных материалов и веществ. Материалы, используемые при их изготовлении и эксплуатации, не должны угрожать безопасности жизни или здоровья человека, имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных. Используемые материалы и комплектующие должны иметь необходимые сертификаты.

2.6.2 Охрана окружающей среды по ГОСТ 17.2.3.01.

Система не должна оказывать вредного влияния на окружающую среду.

2.6.3 Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать предельно допустимых концентраций (ПДК), установленных ГОСТ 12.1.005. Контроль над содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны должен осуществляться по ГОСТ 12.1.005.

2.6.4 При разработке и монтаже оборудования, разработке программного обеспечения необходимо использовать эргономические принципы для снижения влияния усталости и психологического напряжения персонала.

## **2.7 Требования к документации**

2.7.1 Вся необходимая информация для безопасного применения системы по назначению должна быть предоставлена потребителю (пользователю) в эксплуатационной документации, в том числе:

- информация, перечисленная в пункте 1.7 настоящих условий;
- информация о назначении системы;
- характеристики и параметры;
- правила и условия безопасной эксплуатации (использования);
- правила и условия монтажа, хранения, транспортирования, реализации и утилизации;
- информация о мерах, которые следует предпринять при обнаружении неисправности оборудования;
- наименование и местонахождение изготовителя (уполномоченного изготовителем лица), импортера, информацию для связи с ними;
- месяц и год изготовления системы и информация о месте нанесения.

2.7.2 Информация, необходимая для управления системой, должна быть однозначно понимаема персоналом. Информация не должна быть избыточна, чтобы не перегружать персонал при эксплуатации.

В случае если в результате недопустимой эксплуатации может возникнуть опасность, в руководстве по эксплуатации необходимо обратить внимание потребителя на такие ситуации.

2.7.3 Необходимо информировать потребителей о мерах защиты, указывать, требуется ли специальное обучение, и определять потребность в технических мерах защиты.

2.7.3 Эксплуатационные документы выполняются на бумажных носителях на русском языке. К ним может быть приложен комплект эксплуатационных документов на электронных носителях.

## **3 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ**

### **3.1 Виды испытаний**

При проверке соответствия выпускаемых систем требованиям настоящих технических условий устанавливаются следующие виды испытаний:

- приемо-сдаточные;
- периодические;
- типовые;
- контрольные испытания на надежность.

### **3.2 Приёмо-сдаточные испытания**

3.2.1 Каждый экземпляр системы проходит приемо-сдаточные испытания в два этапа: на месте изготовления и на месте эксплуатации. При приемо-сдаточных испытаниях на месте изготовления испытаниям подвергается только ГПУ системы. Приёмо-сдаточные ис-

пытания на месте изготовления должны проводиться ОТК предприятия-изготовителя.

3.2.2 Приёмо-сдаточные испытания на месте эксплуатации проводят при участии представителя предприятия-изготовителя в рамках подготовки к первичной поверке на месте эксплуатации. Объем и последовательность приемо-сдаточных испытаний указаны в таблицах 6 и 7.

3.2.3 Перед приемо-сдаточными испытаниями система должна быть подвергнута технологическому прогону в течение 30 мин.

3.2.4 Результаты приемо-сдаточных испытаний регистрируются в протоколах.

3.2.5 Систему, не выдержавшую испытаний, бракуют и возвращают в производство для устранения дефектов.

3.2.6 После устранения неисправностей система должна вторично подвергаться приемо-сдаточным испытаниям в полном объеме.

Допускается проводить испытания только по требованиям, по которым были получены отрицательные результаты, и по требованиям, по которым до получения отрицательного результата испытания не проводились.

Таблица 6. Объем и последовательность приемо-сдаточных испытаний системы на месте изготовления

Вид испытаний и контроля	Номера пунктов	
	технических требований	методов контроля
1 Подготовка к испытаниям устройства весоповерочного СТД-БП		4.4.1.1, 4.4.1.2, 4.4.4.1
2 Внешний осмотр	1.1.1, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8	4.4.2
3 Проверка герметичности аппаратуры измерительной	1.5.4	4.4.3
4 Испытание ГПУ на прочность с помощью устройства весоповерочного СТД-БП	1.5.5	4.4.4.2
5 Определение погрешности измерения сил воздействия на ГПУ системы, независимости показаний от места приложения нагрузок и калибровка с помощью устройства весоповерочного СТД-БП	1.2.1	4.4.4.3

Таблица 7. Объем и последовательность приемо-сдаточных испытаний системы на месте эксплуатации

Вид испытаний и контроля	Номера пунктов	
	технических требований	методов контроля
1 Внешний осмотр. Проверка зоны весового контроля.	1.1.1, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7	4.5.1
2 Проверка герметичности аппаратуры измерительной	1.5.4	4.5.2
3 Проверка заземления	2.12	4.5.3
4 Испытание системы на прочность	1.5.5	4.5.4
5 Опробование	-	4.5.5
6 Определение погрешности системы при нагружении гирями	1.2.1	4.5.6
6.1 Определение погрешности устройства установки нуля	-	4.5.6.1
6.2 Определение погрешности и диапазона измерений при нагружении гирями	1.2.1	4.5.6.2
6.3 Определение реагирования при нагружении гирями	-	4.5.6.3
7 Определение метрологических характеристик системы при измерении осевых нагрузок и массы ТС	1.2	4.5.7
7.1 Определение действительных значений осевых нагрузок и массы неподвижных контрольных ТС (КТС)	1.2.2, 1.2.3	4.5.7.2
7.2 Определение погрешностей системы в режиме измерений осевых нагрузок и массы неподвижных ТС	1.2.2, 1.2.3	4.5.7.3
7.3 Определение действительных значений осевых нагрузок и массы КТС в движении на скорости до 6 км/ч	1.2.4, 1.2.5	4.5.7.4
7.4 Определение погрешностей системы в режиме измерений осевых нагрузок и массы движущихся ТС при скорости до 6 км/ч	1.2.4, 1.2.5	4.5.7.5
7.5 Определение погрешностей системы в режиме измерений осевых нагрузок и массы движущихся ТС при скорости свыше 6 км/ч	1.2.4, 1.2.5	4.5.7.6
8 Определение погрешностей системы в режиме измерений расстояний между смежными осями ТС в движении со скоростью в интервале свыше 6 до 90 км/ч	1.2.6	4.5.8

3.2.7 При обнаружении дефекта, общего для всех систем, ОТК приостанавливает испытания до выявления причин и устранения брака.

3.2.8 При положительных результатах испытаний в Руководстве по эксплуатации на систему, прошедшую приемо-сдаточные испытания, в разделе "Свидетельство о приемке" должны быть сделаны соответствующие отметки ОТК.

3.2.9 Приемо-сдаточные испытания на месте эксплуатации должны завершаться проверкой, проводимой по методике «Рекомендация ГСИ. Системы дорожного контроля СДК.Ам измерительные. Методика поверки».

### 3.3 Периодические испытания

3.3.1 Периодические испытания должны проводиться предприятием-изготовителем для подтверждения соответствия выпускаемых систем установленным к ним требованиям.

3.3.2 Периодические испытания должны проводиться не реже одного раза в пять лет на одном образце системы модификации СДК.Ам-1-1, выпущенной за последний год.

3.3.3 Периодические испытания проводят в объеме прямо-сдаточных и дополнительных испытаний в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8. Объем и последовательность дополнительных испытаний, включаемых в периодические

Вид испытаний и контроля	Номера пунктов	
	технических требований	методов контроля
1 Определение габаритов грузоприемной платформы и ГПУ	1.3.6	4.6.1
2 Определение массы ГПУ	1.3.6	4.6.2
3 Определение потребляемой мощности	1.3.5	4.6.3
4 Определение времени готовности системы к работе	1.3.1	4.6.4
5 Определение погрешности системы при предельных значениях напряжения электрического питания переменным током	1.3.5	4.6.5
6 Проверка работы устройства видеонаблюдения	1.5.7	4.6.8
7 Проверка работы устройства управления движением ТС	1.5.8	4.6.9
8 Проверка работы устройства идентификации ТС	1.5.9	4.6.10
9 Определение погрешности системы в рабочем диапазоне изменений температуры окружающего воздуха	1.3.4	4.6.6
10 Определение электрического сопротивления изоляции и испытание электрической прочности изоляции электрических цепей питания системы.	2.2.8	4.6.11

3.3.4 Результаты периодических испытаний считаются удовлетворительными, если системы, отобранные для испытаний, соответствуют требованиям настоящих технических условий.

При несоответствии системы хотя бы по одному из проверяемых требований настоящих технических условий приемку очередной системы приостанавливают до устранения причин обнаруженных дефектов.

После устранения обнаруженных дефектов систему подвергают повторным испытаниям. Допускается проводить повторные испытания только по требованиям, по которым были получены отрицательные результаты, и по требованиям, по которым до получения отрицательного результата испытания не проводились.

При единичных выходах из строя элементов электронной техники в процессе периодических испытаний, вышедшие из строя элементы подлежат замене, испытания повторяют по прерванному виду и продолжают по следующим видам испытаний после устранения причин выхода элементов из строя.

### 3.4 Типовые испытания

3.4.1 Типовые испытания должны проводиться ОТК предприятия-изготовителя для оценки эффективности и целесообразности вносимых изменений в конструкцию, материалы или технологию изготовления систем, влияющих на технические характеристики, нормированные в настоящих технических условиях. При необходимости проверяется соответствие систем требованиям 1.5.

3.4.2 Количество испытываемых образцов и объем типовых испытаний должны определяться характером изменений, вносимых в конструкцию или технологию изготовления систем.

3.4.3 Результаты типовых испытаний оформляются актом по форме 3 ГОСТ 15.309. При положительных результатах типовых испытаний системы, изготовленные по измененной документации, должны быть предъявлены на прямо-сдаточные испытания в установленном порядке. При отрицательных результатах испытаний предлагаемые изменения не



вносятся.

### **3.5 Испытания на надежность**

3.5.1 Испытания на надежность проводят совместно с периодическими испытаниями.

3.5.2 Испытаниям должны подвергаться не менее восьми образцов, взятых методом случайного отбора из систем, принятых ОТК предприятия-изготовителя.

3.5.3 Испытания на соответствие требованиям безотказности (п. 1.3.8) проводят по п. 4.6.12 методов испытаний.

3.5.4 Испытания на соответствие среднего срока службы систем (п. 1.3.9) проводят по п. 4.6.13 методов испытаний.

### **3.6 Оформление результатов испытаний**

Результаты периодических, типовых и испытаний на надежность должны оформляться актом, утверждаемым руководством предприятия-изготовителя.

К акту должны быть приложены протоколы, содержащие результаты испытаний, требования технических условий и соответствующие выводы по этим результатам.

## **4 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ**

### **4.1 Общие положения**

Приемо-сдаточным испытаниям подлежит система, прошедшая все виды технологического контроля. Значения показателей, отраженные в протоколах контроля, являются исходным материалом для проведения приемо-сдаточных испытаний.

### **4.2 Средства измерений, оборудование, приспособления, оснастка, инструмент**

4.2.1 При проведении испытаний применяют следующие эталоны и контрольные средства измерений:

- гири, соответствующие не хуже класса точности  $M_{1-2}$  по ГОСТ OIML R 111-1;
- контрольные ТС с числом осей от 3 до 6.

4.2.2 Контрольные ТС должны загружаться гирями, соответствующими классу точности  $M_{1-2}$  по ГОСТ OIML R 111-1.

4.2.3 Рабочие средства измерений в соответствии с Приложением А.

4.2.4 Для проведения испытаний и калибровки на месте изготовления должно применяться устройство весоповерочное СТД-БП (Госреестр № 18049-98).

4.2.5 Для проведения испытаний на месте эксплуатации может применяться балка нагрузочная по конструкторской документации СДК.А-01-150.000, приведенной в Руководстве по эксплуатации, и кран автомобильный грузоподъемностью не менее 5 т.

### **4.3 Условия проведения испытаний**

4.3.1 При проведении приемо-сдаточных периодических и типовых испытаний должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С:
  - на месте изготовления..... от +15 до +25
  - на месте эксплуатации ..... от -15 до +40
- относительная влажность, %, не более..... 80
- питание от сети переменного тока:
  - напряжение, В ..... от 187 до 242
  - частота, Гц ..... от 49 до 51.

4.3.2 При проведении периодических и типовых испытаний представляются сертификаты на материалы и комплектующие, а также документация в соответствии со спецификацией СДК.Ам-01.000.000.

#### **4.4 Проведение приемо-сдаточных испытаний на месте изготовления**

##### **4.4.1 Подготовка к испытаниям**

4.4.1.1 Перед проведением приемо-сдаточных испытаний СТД-БП устанавливают на раму грузоприемного устройства. ГПУ и СТД-БП заземляют шиной заземления (медь, площадь поперечного сечения - не менее 10 мм<sup>2</sup>) на контур заземления цеха.

4.4.1.2 Перед проведением всех видов испытаний ГПУ и аппаратуру СТД-БП выдерживают во включенном состоянии не менее 30 мин. Осуществляют проверку работоспособности аппаратуры и СТД-БП в соответствии с Руководством по эксплуатации. Производят осмотр средств измерений и оборудования.

##### **4.4.2 Внешний осмотр**

При внешнем осмотре проверяют комплектность системы, качество лакокрасочных, металлических неорганических покрытий. Также проверяют отсутствие видимых повреждений сборочных единиц, электропроводки, целостность соединительных кабелей, наличие заземления, знаков безопасности и необходимой маркировки, соответствие внешнего вида системы и ее маркировки техническим условиям.

##### **4.4.3 Проверка герметичности аппаратуры измерительной.**

Проверка соответствия аппаратуры измерительной степени защиты IP67 осуществляется по методике ГОСТ 14274-96 (МЭК 529 - 89).

##### **4.4.4 Испытание системы с использованием СТД-БП.**

4.4.4.1 Монтаж СТД-БП на ГПУ системы и проверка работоспособности должны производиться в соответствии с Руководством по эксплуатации на СТД-БП.

##### **4.4.4.2 Испытание ГПУ на прочность**

Запускается программа «Устройство весоповерочное». Показания нагрузки, создаваемой нагрузочными секциями СТД-БП, должны быть представлены в единицах массы. Показания СТД-БП и системы обнуляют.

Нагрузочными секциями СТД-БП нагружают ГПУ системы ступенями по 5 тонн с выдержкой 1,5 минуты. Нагрузки доводят до 15 т на каждой секции. Под нагрузкой 30 т систему выдерживают 5 мин. Разгрузку системы ведут такими же ступенями.

При отсутствии остаточной деформации ГПУ испытываемой системы, превышающей допускаемые нормы, на мониторе компьютера должно наблюдаться возвращение в ноль.

В процессе испытаний регистрируют время измерения, величину нагрузки, созданной СТД-БП и показания системы.

Результаты измерений и вычислений сводятся в таблицу протокола по форме Приложения Б.

4.4.4.3 Определение погрешности измерения сил воздействия на ГПУ системы, независимости показаний от места приложения грузов и юстировка.

Запускают программу «Устройство весоповерочное». Показания системы и СТД-БП обнуляют. Нагрузочными секциями СТД-БП нагружают ГПУ системы ступенями приблизительно равными нагрузкам, соответствующим 2 тоннам с выдержкой 1,5 минуты.

Порядок нагружения ГПУ:

- нагружение проводят первой секцией от значения близкого к нулевому до увеличения значения нагрузки примерно на 2 тонны;
- затем нагружение проводят второй секцией до увеличения значения нагрузки примерно на 2 тонны;
- снимают показания на 80 и 100 секундах после нагружения;

- продолжают нагружение первой секцией до увеличения значения нагрузки примерно на 2 тонны;
- затем продолжают нагружение второй секцией до увеличения значения нагрузки ещё примерно на 2 тонны;
- снимают показания на 80 и 100 секундах после нагружения;

Таким образом должно быть выполнено 6 ступеней нагружения. Примерные значения нагрузки на каждой ступени должны составлять 4, 8, 12, 16, 20, 24 тонны.

Разгрузка ведется в обратном порядке. При разгрузке на каждой ступени снимают показания на 80 и 100 секундах.

Проводят три цикла нагружения и разгружения. Сервисной программой вычисляется погрешность системы при каждом нагружении и разгружении как разность показаний системы и СТД-БП на каждой ступени, а также определяется юстировочный коэффициент системы, полученный по результатам измерений.

Результаты измерений и вычислений сводятся в таблицу протокола по форме Приложения Б.

Погрешность системы в режиме статических измерений сил воздействия на ГПУ не должна превышать значений приведенных в таблице 1 настоящих ТУ.

#### **4.5 Проведение приемо-сдаточных испытаний на месте эксплуатации системы**

##### **4.5.1 Внешний осмотр**

Дополнительно к пункту 4.4.2 производят проверку правильности разметки дороги и проверяют соответствие зоны весового контроля требованиям, изложенным в пункте 1.4.

Проверку зоны весового контроля проводят в соответствии с методами, установленными в ГОСТ 30412-96 «Дороги автомобильные и аэродромы. Методы измерений неровностей оснований и покрытий.» и ГОСТ Р 52577-2006 «Методы определения параметров геометрических элементов автомобильных дорог»

В качестве средств измерений используют:

- оптический нивелир технический по ГОСТ 10528,
- дорожную универсальную рейку с базой измерения  $3000 \pm 2$  мм, пределом измерения зазора не более 10 мм и погрешностью измерения зазора не более  $\pm 0,5$  мм,
- рулетку измерительную металлическую 20 м кл.3 по ГОСТ 7502.

Результаты проверки дорожного покрытия заносят в протоколы.

##### **4.5.2 Проверка герметичности аппаратуры измерительной**

Проверка осуществляется в соответствии с пунктом 4.4.3.

##### **4.5.3 Проверку заземления проводят измерителем сопротивления заземления М416.**

Электрическое сопротивление, определяемое между заземляющим контактом вилки и токопроводящими наружными частями корпуса, должно быть не более 0,1 Ом. Электрическое сопротивление заземления не должно превышать 4 Ом.

##### **4.5.4 Испытание системы на прочность**

Испытание на прочность проводят до определения метрологических характеристик системы.

Испытание на механическую прочность ГПУ, фундамента и подъездных участков дороги проводят многоосным (не менее 3 осей) автомобилем, груженным до технической допустимой максимальной массы, который наезжает на грузоприёмную платформу системы по 25 раз с каждой стороны с максимально возможной скоростью, но не менее 30 км/ч.

Проверку прочности грузоприёмной платформы проводят с помощью гирь. На грузоприёмную платформу симметрично устанавливают нагрузочную балку. Испытания начинают с фиксации нуля при помощи программных средств системы. На нагрузочную балку последовательно, с выдержкой 1,5 минуты устанавливают 14 гирь номинальной массой 2000

кг каждая. Гири устанавливаются в два ряда. Под максимальной нагрузкой система выдерживается не менее пяти минут. Снятие гирь осуществляют в обратном порядке с той же выдержкой ступени нагрузки в течение 1,5 минуты. После нагрузки невозвращение в нуль не должно превышать 0,05 т. Остаточные деформации и повреждения ГПУ не допускаются.

После испытаний на прочность не должно быть трещин, сколов и других дефектов, влияющих на прочность. На ГПУ не должно быть ослабления крепежных деталей и других дефектов, влияющих на работоспособность системы.

Соответствующий осмотр также проводится по завершению всех испытаний системы.

Результаты испытания на механическую прочность системы считают положительными, если на грузоприёмном устройстве отсутствуют дефекты, влияющие на работоспособность системы. Проверку отсутствия повреждений системы проводят с помощью сервисной функции программного обеспечения «Диагностика» в соответствии с Руководством по эксплуатации системы.

#### 4.5.5 Опробование системы

Включают систему согласно требованиям эксплуатационной документации. Выдерживают испытываемую систему во включенном состоянии не менее 30 мин.

При необходимости производят установку нуля ненагруженной грузоприёмной платформы системы.

Проверяют возможность измерения осевых нагрузок и массы неподвижного ТС. После разгрузки грузоприёмной платформы убеждаются, что не произошло смещение нуля.

Проверяют возможность измерения осевых нагрузок и массы движущегося ТС.

При опробовании результаты измерений выводят на принтер. Значения результатов измерений на экране монитора и на распечатанных документах не должны отличаться друг от друга.

Проверяют работу дополнительных сервисных функций представленных модификаций системы согласно требованиям пункта 1.5.7 - 1.5.9.

#### 4.5.6 Определение погрешности системы при нагружении гирями

Нагружение грузоприёмной платформы производят, используя нагрузочную балку (имитирующую установку оси ТС) и гири (пункт 4.2.1).

Устанавливают режим взвешивания грузов в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

Испытания системы проводят в рабочем диапазоне изменений температуры окружающего воздуха.

##### 4.5.6.1 Определение погрешности устройства установки нуля

Определение погрешности устройства установки нуля проводится с использованием устройства расширения показаний системы. Устанавливают режим расширения показаний с ценой деления отсчётного устройства системы, равной 2 кг.

Нагружением грузоприёмной платформы показания системы выводят за диапазон работы устройства автоматической установки на нуль наложением гирь, массой 100 или 200 кг.

Абсолютное значение погрешности ( $E_0$ ) устройства установки нуля рассчитывают по формуле

$$E_0 = I_0 - M_0, \quad (1)$$

где:  $I_0$  - показание системы при начальной нагрузке, близкой к нулю;  $M_0$  - масса установленных гирь.

Абсолютное значение погрешности при установке нуля не должна превышать 5 кг.

##### 4.5.6.2 Определение погрешности и диапазона измерений при нагружении гирями

Устанавливают режим расширения показаний с ценой деления отсчётного устройства системы, равной 2 кг. Перед началом нагружения при необходимости устанавливают

нулевые показания системы. Выполняют последовательное нагружение грузоприёмной платформы гирями до 20 т с последующим разгрузением.

Нагружение и разгрузение проводят троекратно:

- центрально-симметричным нагружением;
- при нецентральном нагружении устанавливают гири, насколько это возможно, к одному краю (к приборному отсеку), затем к противоположному краю.

Погрешность измерения определяют при значениях нагрузок, равных 2; 6; 10; 14 и 20 тонн.

Абсолютное значение погрешности ( $E$ ) рассчитывают по формуле

$$E = I - M, \quad (2)$$

где  $I$  – показание отсчётного устройства системы при нагружении грузоприёмной платформы гирями массой  $M$ ;

Значение погрешности для каждого значения нагрузки не должно превышать пределов допускаемой абсолютной погрешности

в интервалах нагрузки, т:

- от 1,5 до 10 вкл. ±10 кг
- свыше 10 до 20 ±20 кг

#### 4.5.6.3 Определение реагирования при нагружении гирями

Устанавливают цену деления отсчётного устройства системы, равной 20 кг. Определение реагирования проводят при нагружении и разгрузении для 4 значений нагрузок, равных 2, 6, 10 и 14 т.

Нагрузку и дополнительные гири (10 гирь каждая массой 2 кг) размещают на грузоприёмной платформе. Затем постепенно снимают дополнительные гири до тех пор, пока показание  $I$  не уменьшится четко на одно деление и станет равным  $(I - 20)$  кг. Помещают одну из снятых гирь, массой 2 кг, обратно на грузоприёмную платформу, а затем плавно устанавливают нагрузку, равную 28 кг.

Если при выполнении процедуры показание увеличилось на одно деление и стало равным  $(I + 20)$  кг, то система пригодна для работы в режиме взвешивания грузов.

#### 4.5.7 Определение метрологических характеристик системы при измерении осевых нагрузок и массы ТС

4.5.7.1 Для определения метрологических характеристик системы используют порожние и груженные контрольные транспортные средства (КТС) с числом осей, равным 3 и 5 или 6.

КТС должны быть загружены гирями, масса которых для трёхосных ТС должна соответствовать их номинальной грузоподъёмности, а для ТС с числом осей более трех - массой не менее 20 т.

Если метрологические характеристики системы удовлетворяют требованиям п.п. 4.5.6.1 - 4.5.6.3, то испытываемая система, может быть использована для определения действительных значений осевых нагрузок порожних и груженных КТС.

4.5.7.2 Определение действительных значений осевых нагрузок и массы неподвижных КТС.

Определение действительных значений осевых нагрузок и массы неподвижных КТС выполняют в три этапа:

- измерение значений осевых нагрузок неподвижных КТС;
- вычисление значений массы неподвижных КТС;
- оценка пригодности ТС в качестве контрольных, определение действительных значений осевых нагрузок и массы неподвижных КТС;

При определении действительных значений осевых нагрузок КТС устанавливают режим расширения показаний с ценой деления, равной 2 кг.

При измерении значений осевых нагрузок каждую ось каждого КТС последовательно устанавливают на грузоприёмную платформу.

При выполнении измерений тормоза ТС должны быть отпущены, трансмиссия выключена. Для предотвращения перемещения ТС во время измерений допускается использовать противооткатные приспособления.

Измерение нагрузок каждой оси повторяют не менее пяти раз, при этом трижды проводят измерения, устанавливая каждую ось по центру грузоприёмной платформы, и по одному разу с максимально возможным смещением к приборному отсеку и к противоположной стороне.

Все измерения повторяют после разворота КТС в противоположном направлении. Всего должно быть произведено не менее 10 измерений.

Если значение расхода горючего в процессе выполнения операции превышает 4 кг, то в результаты измерений допускается вводить поправки, соответствующие расчетному значению расхода горючего. Для каждого КТС проводят нижеследующую обработку данных и осуществляют оценку пригодности ТС в качестве КТС для проверки метрологических характеристик системы. Результаты вычислений должны быть представлены с округлением до 2 кг.

4.5.7.2.1 Вычисляют среднее арифметическое значение ( $N^{cp}_k$ ) осевой нагрузки каждой  $k$ -той оси неподвижного КТС

$$N^{cp}_k = (\sum_{i=1}^{10} N^i_k) / 10 \quad (3)$$

где:  $i$  - порядковый номер измерения нагрузки оси КТС,  $k$  - порядковый номер оси ТС,  $N^i_k$  - значение  $i$ -ого измерения осевой нагрузки для  $k$ -ой оси.

4.5.7.2.2 Значения относительного отклонения результатов измерений ( $\delta^i_{он,k}$ ) от среднего значения ( $N^{cp}_k$ ) для  $i$ -го измерения осевой нагрузки  $k$ -той оси КТС определяют по формуле

$$\delta^i_{он,k} = |N^i_k - N^{cp}_k| / N^{cp}_k \quad (4)$$

Проверяют условие  $\delta^i_{он,k} \leq 0,51 \cdot \delta_{он}$

где  $\delta_{он}$  - предел допускаемой относительной погрешности измерений осевых нагрузок неподвижного ТС см. в таблице 1.

Если наибольшее отклонение от среднего значения удовлетворяет данному условию, то такое ТС пригодно для использования в качестве контрольного, если нет, тогда продолжают дальнейшую обработку данных.

4.5.7.2.3 Вычисляют стандартное отклонение ( $\sigma_{он,k}$ ) каждой осевой нагрузки КТС по формуле

$$\sigma_{он,k} = \sqrt{\{[\sum_{i=1}^{10} (N^i_k - N^{cp}_k)^2] / 9\}} \quad (5)$$

Доверительные границы абсолютной погрешности ( $\Delta_{он,k}$ ) определения действительных значений осевых нагрузок для  $k$ -той оси КТС для 10 измерений с вероятностью 0,95 определяют по формуле

$$\Delta_{он,k} = \sigma_{он,k} \cdot 1,96 / (\sqrt{10}), \quad (6)$$

где 1,96 – коэффициент для интервальной оценки, определяемый квантилью закона распределения с доверительной вероятностью 0,95.

4.5.7.2.4 За значение абсолютной погрешности ( $\Delta_{он,k}$ ) среднего значения каждой осевой нагрузки ТС принимают значение, вычисленное по формуле (6).

Относительную погрешность ( $\delta_{он,k}$ ) среднего значения каждой осевой нагрузки ТС, (в процентах) вычисляют по формуле

$$\delta_{он,k} = 100 \cdot \Delta_{он,k} / N^{cp}_k \quad (7)$$

4.5.7.2.5 Из ряда измерений осевых нагрузок ( $N^i_k$ ) КТС, используемых в формуле (3) находят значение ( $N^i_k$ ) с наибольшим отклонением от среднего значения и вычисляют значение  $v$  по формуле

$$v = |N^i_k - N^{cp}_k| / \sigma_{он,k} \quad (8)$$

Для КТС проверяют выполнимость условия  
 $v \leq 2,41$ , (9)

где числовое значение, равное 2,41 соответствует критерию принадлежности с вероятностью 0,95 результата измерений данной выборке из 10 измерений одной и той же осевой нагрузки.

Выполнение условия (9) означает возможность использования результатов измерений для определения действительных значений осевых нагрузок данного КТС.

Если и это условие не выполняется, то такое ТС не может быть использовано для определения метрологических характеристик системы.

4.5.7.2.6 Определение действительных значений массы неподвижных КТС.

За действительное значение массы ( $M^H$ ) неподвижного КТС принимают сумму средних арифметических значений осевых нагрузок всех осей, вычисленных по формуле (3)

$$M^H = \sum_{k=1}^n N^{cp}_k \quad (10)$$

где  $n$  - число осей ТС.

4.5.7.2.7 Абсолютную погрешность ( $\Delta_M$ ) действительного значения массы неподвижного КТС определяют по формуле

$$\Delta_M = 1,1 \cdot \sqrt{[\sum_{k=1}^n (\Delta_{он,k})^2]} \quad (11)$$

где коэффициент 1,1 (определяемый характером погрешности определения значений осевых нагрузок при доверительной вероятности 0,95), учитывает неисключенную систематическую погрешность.

4.5.7.2.8 Значение относительной погрешности ( $\delta_M$ ) массы ТС, (% от действительных значений масс неподвижных КТС) вычисляют по формуле

$$\delta_M = 100 \cdot \Delta_M / M^H \quad (12)$$

4.5.7.2.9 Относительные значения погрешности средних значений осевых нагрузок каждого КТС ( $\delta_{он,k}$ ), вычисленные по формуле (7) не должны превышать 1/3 пределов допускаемой относительной погрешности измерений ( $\delta_{он}$ ) осевых нагрузок неподвижного ТС, представленных в таблице 1.

4.5.7.2.10 Значение относительной погрешности ( $\delta_M$ ) массы каждого КТС, вычисленное по формуле (12) не должно превышать 1/3 предела допускаемой относительной погрешности измерений массы этого КТС, автоматически определённой при взвешивании с остановкой каждой оси ТС на грузоприёмной платформе системы (см. таблицу 2).

4.5.7.2.11 Проверка действительных значений массы одного и того же порожнего и груженого гириями контрольного ТС

4.5.7.2.11.1 Для одного и того же порожнего и груженого гириями контрольного ТС среднее значение массы нетто ( $M^{cp,H}_{нт}$ ) вычисляют по формуле

$$M^{cp,H}_{нт} = M^{cp,H}_{бр} - M^{cp,H}_{тр} \quad (13)$$

4.5.7.2.11.2 Погрешность массы нетто ( $\Delta_{нт}$ ) по формуле

$$\Delta_{нт} = M^{cp,H}_{нт} - M_{зр} \quad (14)$$

4.5.7.2.11.3 Используя значение ( $\Delta_{нт}$ ), проверяют выполнение условия, содержащего значения относительной погрешности массы ( $\delta^H_{M,тр}$ ) порожнего и массы ( $\delta^H_{M,бр}$ ) гружёного неподвижного контрольного ТС, автоматически определённые программой системы при выполнении измерений

$$\Delta_{нт} \leq 0,3667 \cdot \sqrt{((M^{cp,H}_{бр} \cdot \delta^H_{M,бр} / 100)^2 + (M^{cp,H}_{тр} \cdot \delta^H_{M,тр} / 100)^2)} \quad (15)$$

4.5.7.2.11.4 Если условие (15) не выполняется, то результаты измерений, полученных в п. 4.5.7.2, не могут быть использованы для определения действительных значений осевых нагрузок контрольного ТС.

Все измерения по п. 4.5.7.2 следует повторить. Если после повторных измерений условие (15) не выполняется, то такое ТС должно быть заменено на исправное.

4.5.7.2.12 При выполнении п.п. 4.5.7.2.9, 4.5.7.2.10 и условия (15) КТС может быть использовано для определения погрешностей системы в режиме измерений осевых нагрузок и массы неподвижных ТС, а также в движении на скорости свыше 6 км/ч. В этом случае ( $N_k^0$ ) – действительное значение  $k$ -ой осевой нагрузки равно среднему значению ( $N_k^{cp}$ ), определенному по формуле (3), а действительное значение массы ( $M^0$ ) равно значению ( $M$ ), определенному по формуле (10).

4.5.7.3 Определение погрешностей системы в режиме измерений осевых нагрузок и массы неподвижных ТС.

При определении погрешности системы используют порожние и груженные КТС. Устанавливают режим измерений осевых нагрузок и массы неподвижных ТС. Устанавливают цену деления системы, равной 20 кг.

При измерении значений осевых нагрузок каждую ось каждого выбранного для испытаний КТС последовательно устанавливают на грузоприёмную платформу.

При выполнении измерений тормоза ТС должны быть отпущены, трансмиссия выключена. Для предотвращения перемещения ТС во время измерений допускается использовать противооткатные приспособления.

Измерение нагрузок каждой оси повторяют три раза, при этом устанавливают каждую ось по центру грузоприёмной платформы, и по одному разу с максимально возможным смещением к приборному отсеку и к противоположной стороне.

Все измерения повторяют после разворота ТС в противоположном направлении. Всего должно быть произведено 6 измерений.

Если значение расхода горючего в процессе выполнения операции превышает 28 кг, то в результаты измерений допускается вводить поправки в массу ТС, соответствующие расчетному значению расхода горючего.

При выполнении этих операций регистрируют значения каждой осевой нагрузки, значение автоматического определения её погрешности, массу ТС и также значение автоматического определения погрешности его массы.

4.5.7.3.1 Определение погрешности системы при измерениях осевых нагрузок неподвижного ТС.

Вычисляют значение относительной погрешности ( $\delta_{он,k}^{h,i}$ ) для каждого единичного измерения осевой нагрузки каждого неподвижного ТС, % от измеренного значения по формуле

$$\delta_{он,k}^{h,i} = 100 \cdot (N_k^i - N_k^0) / N_k^0, \quad (16)$$

где:  $N_k^i$  – результат однократного измерения осевой нагрузки ТС,  $N_k^0$  – действительное значение нагрузки  $k$ -ой оси этого ТС, определенное в п. 4.5.7.2.11.

4.5.7.3.2 Значения относительной погрешности результатов измерений осевых нагрузок каждого неподвижного ТС не должны превышать соответствующих пределов автоматического определения допускаемой относительной погрешности, а также соответствовать пределам максимально допускаемых относительных погрешностей измерений, указанным в таблице 1.

4.5.7.3.3 Определение погрешности системы при измерениях массы неподвижного ТС

Вычисляют значение относительной погрешности ( $\delta_{м}^{h,i}$ ) для каждого единичного измерения массы неподвижного ТС, % от измеренного значения по формуле

$$\delta_{м}^{h,i} = 100 \cdot (M^i - M^0) / M^0 \quad (17)$$

4.5.7.3.4 Значения относительной погрешности результатов измерений массы каждого неподвижного ТС не должны превышать соответствующих значений автоматического определения пределов допускаемой относительной погрешности, а также соответствовать пределам максимально допускаемых относительных погрешностей измерений массы, указанных в таблице 2.



4.5.7.4 Определение действительных значений осевых нагрузок и массы КТС в движении со скоростью от 3 до 6 км/ч.

4.5.7.4.1 Определение осевых нагрузок КТС при взвешивании в движении со скоростью от 3 до 6 км/ч

При определении действительных значений осевых нагрузок КТС в движении устанавливают режим расширения показаний с ценой деления, равной 2 кг.

Устанавливают режим автоматического измерения осевых нагрузок ТС в движении.

Проводят взвешивание в движении КТС. При каждом проезде через ГПУ скорость КТС должна поддерживаться постоянной, насколько это возможно.

Для каждого движущегося КТС должны быть проведены не менее 10 проездов в одном направлении из них должно быть выполнено:

- шесть проездов по центру грузоприемной площадки;
- два проезда ближе к левой стороне грузоприемной площадки;
- два проезда ближе к правой стороне грузоприемной площадки.

Измерения осевых нагрузок КТС проводят при скорости движения не выходящей за пределы интервала скоростей от 3 до 6 км/ч.

Если поверяемая система предназначена для измерений осевых нагрузок и массы ТС в движении в двух направлениях все измерения следует повторить для противоположного направления после разворота ТС.

Если значение расхода горючего в процессе выполнения операции превышает 4 кг, то в результаты измерений допускается вводить поправки, соответствующие расчетному значению расхода горючего.

Для каждого КТС проводят нижеследующую обработку данных и осуществляют оценку пригодности ТС в качестве КТС для проверки метрологических характеристик системы.

4.5.7.4.2 Вычисляют среднее арифметическое значение ( $N^{cp, \delta \sigma}_k$ ) осевой нагрузки каждой оси КТС в движении со скоростью в интервале от 1 до 6 км/ч

$$N^{cp, \delta \sigma}_k = (\sum_{i=1}^{10} N^{i, \delta \sigma}_k) / 10 \quad (18)$$

где:  $i$  - порядковый номер измерения нагрузки оси КТС;  $k$  - порядковый номер оси ТС;  $N^{i, \delta \sigma}_k$  - значение  $i$ -ого измерения осевой нагрузки для  $k$ -ой оси.

Результат вычисления должен быть представлен с округлением до 0,002 т.

Примечания:

1 Показанные на мониторе погрешности осевых нагрузок, вычисленные в автоматическом режиме, не принимают во внимание, ввиду особой процедуры определения действительных значений осевых нагрузок движущегося КТС.

2 При оценке результатов измерений грубые промахи исключают и при необходимости проводят дополнительные измерения.

4.5.7.4.3 Для каждого движущегося КТС значения относительного отклонения ( $\delta^{i, \delta \sigma}_{он, k}$ ) результатов измерений от среднего значения ( $N^{cp, \delta \sigma}_k$ ) для  $i$ -го измерения осевой нагрузки  $k$ -той оси КТС определяют по формуле

$$\delta^{i, \delta \sigma}_{он, k} = |N^{i, \delta \sigma}_k - N^{cp, \delta \sigma}_k| / N^{cp, \delta \sigma}_k \quad (19)$$

Проверяют условие  $\delta^{i, \delta \sigma}_{он, k} \leq 0,51 \cdot \delta_{он}$

где  $\delta_{он}$  - соответствующий минимальный предел допускаемой относительной погрешности измерений осевых нагрузок ТС в движении см. таблицу 12.

Если наибольшее отклонение от среднего значения удовлетворяет данному условию, то такое ТС пригодно для использования в качестве контрольного, если нет, то продолжают дальнейшую обработку данных.

4.5.7.4.4 Вычисляют стандартное отклонение ( $\sigma^{\delta \sigma}_{он, k}$ ) каждой осевой нагрузки для каждого КТС в движении по формуле

$$\sigma^{\delta \sigma}_{он, k} = \sqrt{[\sum_{i=1}^{10} (N^{i, \delta \sigma}_k - N^{cp, \delta \sigma}_k)^2] / 9} \quad (20)$$

4.5.7.4.5 Из ряда измерений осевых нагрузок ( $N^{i,\delta^e}_k$ ) КТС в движении, используемых в формуле (18) находят значение с наибольшим отклонением от среднего значения. Вычисляют значение ( $v^{\delta^e}$ ) по формуле

$$v^{\delta^e} = |N^{i,\delta^e}_k - N^{cp,\delta^e}_k| / \sigma_{он,k}^{\delta^e} \quad (21)$$

Для измерений осевых нагрузок КТС в движении проверяют выполнимость условия  $v^{\delta^e} \leq 2,41$ , (22)

где значение числовое значение, равное 2.41, соответствует критерию принадлежности с вероятностью 0,95 результата измерений данной выборке из 10 измерений одной и той же осевой нагрузки.

Удовлетворение условия (22) означает возможность использования выборки результатов измерений для определения действительных значений осевых нагрузок данного КТС.

Если и это условие не выполняется, то такое ТС не может быть использовано для определения метрологических характеристик системы.

4.5.7.4.6 Доверительные границы абсолютной погрешности ( $\Delta^{\delta^e}_{он,k}$ ) определения значений осевых нагрузок для  $k$ -той оси движущегося КТС для 10 измерений с вероятностью 0,95 определяют по формуле

$$\Delta^{\delta^e}_{он,k} = \sigma_{он,k}^{\delta^e} \cdot 1,96 / (\sqrt{10}), \quad (23)$$

где 1,96 – коэффициент для интервальной оценки, определяемый квантилью закона распределения с доверительной вероятностью 0,95.

4.5.7.4.7 За значение абсолютной погрешности ( $\Delta^{\delta^e}_{он,k}$ ) среднего значения каждой осевой нагрузки ТС принимают значение, вычисленное по формуле (23).

Значение относительной погрешности ( $\delta^{\delta^e}_{он,k}$ ) среднего значения каждой осевой нагрузки движущегося ТС, (% от среднего значения осевой нагрузки) вычисляют по формуле

$$\delta^{\delta^e}_{он,k} = 100 \cdot \Delta^{\delta^e}_{он,k} / N^{cp,\delta^e}_k \quad (24)$$

4.5.7.4.8 Относительные действительные значения погрешности средних значений осевых нагрузок КТС ( $\delta^{\delta^e}_{он,k}$ ) в движении, вычисленные по формуле (24), не должны превышать 1/3 минимальных пределов допускаемой относительной погрешности измерений ( $\delta^{\delta^e}_{он}$ ) осевых нагрузок ТС в движении со скоростью от 1 до 6 км/ч, представленных в таблице 12 (данные из таблиц 3.1-3.3).

Таблица 12

В интервале значений осевых нагрузок, т	Минимальные пределы допускаемой относительной погрешности измерений осевых нагрузок ТС в движении на скорости до 6 км/ч ( $\delta^{\delta^e}_{он}$ ), % от измеренного значения для модификаций системы	
	СДК.Ам-Х-1	СДК.Ам-Х-2
св. 6 до 20	±1	±2
Св. 3 до 6 вкл.	±2	±3
от 1,5 до 3 вкл.	±4	±4

4.5.7.4.9 Определение значений массы движущихся КТС.

Значение массы ( $M^{\delta^e}$ ) каждого движущегося КТС определяют как сумму средних арифметических значений осевых нагрузок всех осей, вычисленных по формуле (18)

$$M^{cp,\delta^e} = \sum_{k=1}^n (N^{cp,\delta^e}_k) \quad (25)$$

где  $n$  - число осей ТС.

4.5.7.4.10 Абсолютные погрешности ( $\Delta^{\delta^e}_m$ ) среднего значения массы КТС определяют по формуле

$$\Delta^{\delta^e}_m = 1,1 \cdot \sqrt{[\sum_{k=1}^n (\Delta^{\delta^e}_{он,k})^2]} \quad (26)$$

где коэффициент 1,1 (определяемый характером погрешности определения значений осевых нагрузок при доверительной вероятности 0,95), учитывает неисключенную систематическую погрешность.

4.5.7.4.11 Значение относительной погрешности ( $\delta_{м}^{\partial\delta}$ ) массы КТС, (% от среднего значения массы движущихся КТС) вычисляют по формуле

$$\delta_{м}^{\partial\delta} = 100 \cdot \Delta_{м}^{\partial\delta} / M^{cp, \partial\delta} \quad (27)$$

4.5.7.4.12 Действительное относительное значение погрешности ( $\delta_{м}^{\partial\delta}$ ) массы движущегося КТС, вычисленное по формуле (27), не должно превышать 1/3 предела минимальной допускаемой относительной погрешности измерений массы этого КТС, автоматически определённой при взвешивании в движении ТС.

4.5.7.4.13 Проверка прослеживаемости передачи единицы измерений при определении массы порожних и гружёных КТС в движении.

Для проверки прослеживаемости передачи единицы массы используют результаты взвешивания неподвижного КТС (см. п. 4.5.7.2.6).

4.5.7.4.13.1 Для одного и того же КТС вычисляют относительное отклонение ( $\delta_{м}^{cp, \partial\delta}$ ) среднего значения массы КТС ( $M^{cp, \partial\delta}$ ), определённого по формуле (25) от принятого действительного значения массы ( $M^H$ ) этого неподвижного КТС, определённого в п. 4.5.7.2.6

$$\delta_{м}^{cp, \partial\delta} = 100 \cdot (M^{cp, \partial\delta} - M^H) / M^H \quad (28)$$

4.5.7.4.13.2 Используя значение ( $\delta_{м}^{cp, \partial\delta}$ ), проверяют выполнение условия (29), содержащего минимальное значение относительной погрешности массы ( $\delta_{м}^{\partial\delta}$ ) КТС в движении со скоростью в интервале от 3 до 6 км/ч, автоматически определённые программой системы при выполнении измерений

$$\delta_{м}^{cp, \partial\delta} \leq 1/3 \cdot \delta_{м}^{\partial\delta} \quad (29)$$

где:  $\delta_{м}^{\partial\delta}$  – минимальный предел допускаемой погрешности измерений массы КТС, автоматически определённый при выполнении измерений по п. 6.5.7.4.

4.5.7.4.13.3 Если условие (29) выполняется, то среднее значение массы ( $M^{cp, \partial\delta}$ ) КТС определённое по формуле (25) принимают за действительное значение массы ( $M^{\partial\delta}$ ) контрольного ТС в движении со скоростью в интервале от 3 до 6 км/ч.

Средние значения осевых нагрузок ( $N^{cp, \partial\delta_k}$ ) принимают за действительные значения осевых нагрузок ( $N^{\partial\delta_k}$ ) контрольного ТС в движении со скоростью в интервале от 3 до 6 км/ч.

4.5.7.4.13.4 Если условие (29) не выполняется, то за действительные значения осевых нагрузок ( $N^{\partial\delta_k}$ ) принимают исправленные значения осевых нагрузок, которые вычисляют по формуле

$$N^{\partial\delta_k} = N^{cp, \partial\delta_k} (M^{\partial\delta} / M^H). \quad (30)$$

Принятое действительное значение массы ( $M^H$ ) этого неподвижного КТС принимают за действительное значение массы ( $M^{\partial\delta}$ ) контрольного ТС в движении со скоростью в интервале от 3 до 6 км/ч.

4.5.7.4.14 Если требования п.п. 4.5.7.4.8, 4.5.7.4.12 не выполняются, то результаты измерений осевых нагрузок и массы КТС в движении со скоростью от 3 до 6 км/ч выполненные в п. 4.5.7.4 не могут быть использованы для определения действительных значений осевых нагрузок и массы КТС. Измерения следует повторить, если после повторных измерений результаты будут отрицательными, данное КТС следует заменить на исправное.

4.5.7.5 Определение погрешностей системы в режиме измерений осевых нагрузок и массы ТС в движении со скоростью в интервале от 1 до 6 км/ч.

Для определения погрешности системы при измерениях осевых нагрузок и массы ТС используют порожние и груженые КТС, действительные значения метрологических характеристик которых определены в п. 4.5.7.4 в движении в том же направлении со скоростью от 3 до 6 км/ч.

При определении значений осевых нагрузок ТС устанавливают режим измерений осевых нагрузок и массы ТС в движении. Устанавливают цену деления 20 кг.

При каждом проезде через ГПУ скорость каждого ТС должна поддерживаться постоянной, насколько это возможно.

При выполнении этих операций регистрируют значения каждой осевой нагрузки, значение автоматического определения её погрешности, массу ТС и также значение автоматического определения погрешности его массы.

Для каждого движущегося ТС должны быть проведены не менее 10 проездов в условиях повторяемости в том же направлении движения, что и при определении действительных значений осевых нагрузок данного ТС в движении при выполнении п. 4.5.7.4. Из них должно быть выполнено:

- шесть проездов по центру грузоприемной площадки;
- два проезда ближе к левой стороне грузоприемной площадки;
- два проезда ближе к правой стороне грузоприемной площадки.

Если значение расхода горючего в процессе выполнения операции превышает 28 кг, то в результаты измерений допускается вводить поправки, соответствующие расчетному значению расхода горючего.

4.5.7.5.1 Определения погрешностей системы в режиме измерений осевых нагрузок ТС в движении со скоростью в интервале от 1 до 6 км/ч

Вычисляют значение относительной погрешности ( $\delta_{он,k}^{\delta^6,i}$ ) для каждого единичного измерения осевой нагрузки КТС в движении, % от измеренного значения по формуле

$$\delta_{он,k}^{\delta^6,i} = 100 \cdot (N_k^{i,\delta^6} - N_k^{\delta^6}) / N_k^{\delta^6}, \quad (31)$$

где:  $N_k^{i,\delta^6}$  – результат однократного измерения осевой нагрузки КТС,  $N_k^{\delta^6}$  – действительное значение  $k$ -ой осевой нагрузки того же КТС, определенное в п. 4.5.7.4.

4.5.7.5.2 Значения относительной погрешности результатов измерений осевых нагрузок КТС в движении не должны превышать соответствующие пределы максимально допускаемых относительных погрешностей измерений, автоматически определенных системой (см. таблицы 3.1-3.3).

4.5.7.5.3 Определения погрешностей системы в режиме измерений массы ТС в движении со скоростью в интервале от 1 до 6 км/ч

Вычисляют значение относительной погрешности ( $\delta_{м}^{\delta^6,j}$ ) для каждого единичного измерения массы каждого ТС в движении, % от измеренного значения по формуле

$$\delta_{м}^{\delta^6,i} = 100 \cdot (M_k^{i,\delta^6} - M_k^{\delta^6}) / M_k^{\delta^6} \quad (32)$$

4.5.7.5.4 Значения относительной погрешности результатов измерений массы движущегося КТС не должны превышать соответствующих значений автоматически определённой погрешности, а также соответствовать пределам максимально допускаемых относительных погрешностей измерений массы, указанных в таблице 4.

4.5.7.6 Определение погрешностей системы в режиме измерений осевых нагрузок и массы ТС в движении со скоростью в интервале свыше 6 до 90 км/ч

Для определения погрешности системы при измерениях массы и осевых нагрузок ТС в движении со скоростью в интервале свыше 6 до 90 км/ч, используют порожние и груженые КТС, для которых в п. 4.5.7.2 определены действительные значения осевых нагрузок и массы в режиме измерений с остановкой на ГПУ каждой оси.

Устанавливают режим измерений осевых нагрузок и массы ТС в движении. Устанавливают цену деления системы, равной 20 кг.

Измерения осевых нагрузок КТС проводят в движении со скоростью в интервалах скоростей от 6 до 20 и от 20 до 90 км/ч.

При каждом проезде через грузоприемную платформу скорость каждого ТС должна поддерживаться постоянной, насколько это возможно.

При выполнении этих операций регистрируют значения каждой осевой нагрузки, значение автоматического определения её погрешности, массу ТС и также значение автоматического определения погрешности его массы.

При испытаниях модификации СДК.Ам-Х-1 для каждого движущегося ТС в каждом интервале скоростей должны быть проведены не менее 9 проездов в одном направлении и не

менее 9 проездов в противоположном направлении по три проезда на скорости близкой к меньшей границе интервала в пределах свыше 6 до 10 км/ч, в середине интервала скоростей и близкой к верхней границе интервала в пределах свыше 15 до 20 км/ч.

При испытаниях модификации СДК.Ам-Х-2 для каждого движущегося ТС должны быть проведены не менее 9 проездов в основном направлении движения. Из них должно быть выполнено в интервале свыше 6 до 20 км/ч по три проезда на скорости близкой к меньшей границе интервала (в пределах свыше 6 до 10 км/ч), в середине интервала скоростей и близкой к верхней границе интервала (в пределах свыше 15 до 20 км/ч). В интервале свыше 20 до 90 км/ч по три проезда на скорости близкой к меньшей границе интервала (в пределах свыше 20 до 40 км/ч), в середине интервала скоростей и близкой к верхней границе интервала (в пределах свыше 60 до 90 км/ч).

Если значение расхода горючего в процессе выполнения операции превышает 28 кг, то в результаты измерений допускается вводить поправки, соответствующие расчетному значению расхода горючего.

4.5.7.6.1 Определения погрешностей системы в режиме измерений осевых нагрузок ТС в движении со скоростью в интервале свыше 6 до 90 км/ч

Вычисляют значение относительной погрешности ( $\delta_{он,k}^{\delta\theta,i}$ ) для каждого единичного измерения осевой нагрузки ТС для каждого движущегося ТС в каждом пределе каждого интервала скоростей в движении, % от измеренного значения по формуле

$$\delta_{он,k}^{\delta\theta,i} = 100 \cdot (N_k^{i,\delta\theta} - N_k^H) / N_k^H, \quad (33)$$

где:  $N_k^{i,\delta\theta}$  – результат однократного измерения осевой нагрузки ТС при скорости свыше 6 км/ч,  $N_k^H$  – действительное значение  $k$ -ой осевой нагрузки этого ТС, определенное в п. 4.5.7.2.

4.5.7.6.2 Значения относительной погрешности результатов измерений осевых нагрузок ТС в движении не должны превышать соответствующие пределы максимально допускаемых относительных погрешностей измерений, автоматически определенных системой (см. таблицу 3.4).

4.5.7.6.3 Определение погрешностей системы в режиме измерений массы ТС в движении со скоростью в интервале свыше 6 до 90 км/ч.

Вычисляют значение относительной погрешности ( $\delta_{м,i}^{\delta\theta}$ ) для каждого единичного измерения массы ТС для каждого движущегося КТС в каждом пределе каждого интервала скоростей в движении, % от измеренного значения по формуле

$$\delta_{м,i}^{\delta\theta} = 100 \cdot (M^{i,\delta\theta} - M^H) / M^H \quad (34)$$

4.5.7.6.4 Значения относительной погрешности результатов измерений массы каждого ТС в движении не должны превышать соответствующих значений автоматически определенных пределов допускаемой относительной погрешности, а также соответствовать пределам максимально допускаемых относительных погрешностей измерений массы, указанных в технической документации (см. таблицу 4).

4.5.8 Определение погрешности измерения расстояний между смежными осями ТС в движении со скоростью в интервале свыше 6 до 90 км/ч

4.5.8.1 Для определения погрешности измерения расстояний между смежными осями ТС в движении используют значения результатов измерений расстояний, автоматически определенные при выполнении п. 4.5.7.6

Дискретность показаний при измерении расстояний между смежными осями ТС в движении (цена деления) – 0,01 м.

4.5.8.2 Действительные значения расстояний между смежными осями КТС определяют по методике, соответствующей требованиям ГОСТ 22748-77 «Межгосударственный стандарт. Автотранспортные средства. Номенклатура наружных размеров. Методы измерений»

4.5.8.2.1 Условия определения действительных значений расстояний между смеж-

ными осями КТС

КТС устанавливаются в зоне весового контроля, в положении прямолинейного движения.

При проведении измерений должны применяться следующие средства измерений:

- металлические рулетки с длиной шкалы 5 или 10 м;

4.5.8.2.2 Измерение действительных значений расстояний между смежными осями КТС

Измерение расстояний проводят между центрами фланцев полуосей, крышек или колпаков ступиц.

У многоосного КТС при измерении расстояний между осями последовательно измеряют расстояния между предыдущей и последующей осями  $L_1, L_2, \dots, L_{n-1}$  всех смежных осей ТС, где:  $n$  – число осей КТС.

Измерение проводят с правой и левой стороны контрольного ТС.

За действительные значения расстояний ( $L^{dc,n}$ ) между смежными осями контрольного ТС принимают средние арифметические значений расстояний для одноименных осей.

4.5.8.3 Используя показания на мониторе или распечатанные результаты измерений, относительную погрешность измеренных расстояний ( $I^{i,db}_{L,k}$ ) КТС в движении ( $\delta_{L,k}$ ), % от действительного значения, определяют по формуле

$$\delta_{L,k} = 100 \cdot (I^{i,db}_{L,k} - L^{dc,n}_k) / L^{dc,n}_k \quad (35)$$

где:  $i$  – порядковый номер результата измерений,  $k$  – порядковый номер межосевых расстояний, принимает значения от 1 до ( $n - 1$ ),  $n$  – число осей КТС.

4.5.8.4 Значения относительной погрешности ( $\delta_{L,k}$ ) измеренных в движении со скоростью в интервале свыше 6 до 90 км/ч расстояний между смежными осями одиночного КТС не должны превышать  $\pm 4\%$ .

4.5.8.5 Если требование п. 4.5.8.2.4 не выполняется, то проводят юстировку системы и повторяют испытания по п. 4.5.8.

## 4.6 Проведение дополнительных испытаний, включаемых в периодические

4.6.1 Габаритные размеры ГПУ определяют с помощью рулетки измерительной. Отклонения результатов измерений от чертежа не должно превышать 10 мм. Испытания проводят на месте изготовления системы.

4.6.2 Массу ГПУ испытуемой системы определяют с помощью динамометра ДПУ и мостового крана грузоподъемностью не менее 5 т. Отклонение результата измерения от нормируемого не должно превышать 0,1 т.

4.6.3 Определение мощности, потребляемой системой, проводят подключением системы к сети напряжением 220 В и частотой 50 Гц через ваттметр или с помощью вольтметра и амперметра. При выполнении операций настоящего пункта проводят проверку работы источника бесперебойного питания посредством периодического отключения системы от электрической сети. При этом проверяют длительность работы системы в режиме автономного электрического питания.

Проверка работы системы в автономном режиме может быть совмещена с определением метрологических характеристик для чего на срок не более 5 минут систему отключают от сети электрического питания.

4.6.4 Определение времени прогрева системы допускается проводить перед выполнением операций по пункту 4.4.4.1.

4.6.5 Определение погрешности системы при предельных значениях напряжения электрического питания переменным током и определение мощности, потребляемой измерительной аппаратурой.

Подключают измерительную аппаратуру системы к сетевому питанию через ЛАТР, параллельно к его выходным контактам подсоединяют вольтметр.

Допускается каждый раз при необходимости устанавливать нулевые показания при ненагруженной грузоприёмной платформе.

а) Устанавливают нижнее значение напряжения, равное 187 В, и определяют погрешность измерения при однократном нагружении гири одним значением массы, равным 2 т, выполняя операции, приведённые в п. 4.5.6.2.

б) Устанавливают верхнее значение напряжения, равное 242 В, и определяют погрешность измерения при однократном нагружении гири одним значением массы, равным 2 т, выполняя операции, приведённые в п. 4.5.6.2.

в) Устанавливают номинальное значение напряжения, равное 220 В, и определяют погрешность измерения при однократном нагружении гири одним значением массы, равным 2 т, выполняя операции, приведённые в п. 4.5.6.2.

г) Абсолютное значение погрешности определяют по формуле (2).

д) Абсолютное значение погрешности должно удовлетворять требованиям, приведённым в п. 4.5.6.2.

Испытания по п. 4.6.5 допускается совмещать с испытаниями, приведёнными выше. Результаты измерений используются для расчета потребляемой мощности измерительной аппаратурой.

4.6.6 Определение погрешности системы в рабочем диапазоне изменений температуры окружающего воздуха.

Система относится к группе стационарных многофункциональных весов, для которых подтверждение метрологических характеристик в диапазоне рабочих температур проводится модульным методом. Цифровые весоизмерительные датчики ГПУ определяют характеристики системы в диапазоне рабочих температур от минус 40 до плюс 50 °С. Для подтверждения метрологических характеристик в диапазоне рабочих температур испытаниям подвергаются только цифровые весоизмерительные датчики.

В процессе проведения испытаний по этому пункту рассматривают испытания цифровых весоизмерительных датчиков, используемых в ГПУ системы.

Если содержание протоколов достаточно для подтверждения метрологических характеристик в диапазоне рабочих температур системы, то их включают в основные протоколы как приложения.

4.6.7 Проверка работы устройства видеонаблюдения и автоматической записи изображения ТС производится в процессе испытаний системы в режиме измерений в движении и с остановкой каждой оси на ГПУ. Исправная работа системы должна обеспечить выполнение требований пункта 1.5.7.

4.6.8 Проверка устройства управления потоком ТС производится в процессе испытаний системы в режиме измерений весовых параметров в движении. Исправная работа системы должна обеспечить выполнение требований пункта 1.5.8.

4.6.9 Проверка устройства идентификации ТС производится в процессе испытаний системы. Исправная работа системы должна обеспечить выполнение требований пункта 1.5.9.

4.6.10 Проведение испытаний низковольтного оборудования осуществляется по ТР ТС 004/2011, схема 1д.

Контроль электрической прочности изоляции проводят по методу 1 ГОСТ 24606.1-81. Электрическая прочность изоляции между отдельными электрическими цепями питания и между ними и корпусом блока питания ГПУ должна выдерживать напряжение переменного тока не менее 1500 В частотой 50 Гц в течение одной минуты при нормальных условиях.

Электрическое сопротивление изоляции определяется с помощью мегомметра.

4.6.11 Испытания на безотказность проводят одноступенчатым методом с ограниченной продолжительностью испытаний по ГОСТ Р 27.403.

Исходные данные для планирования испытаний:

- приемочное значение вероятности безотказной работы за 1000 часов эксплуатации в рабочем режиме:  $P_a(t)=0,97$ ;

- браковочное значение вероятности безотказной работы за 1000 часов эксплуатации в рабочем режиме:  $P_b(t)=0,80$ ;

- риск изготовителя:  $\alpha = 0,2$ ;

- риск потребителя:  $\beta = 0,2$ ;

- объем выборки:  $N = 8$ ;

- приемочное число:  $C = 0$ .

системы считаются соответствующими требованиям при отсутствии отказов.

4.6.12 Соответствие среднего срока службы системы  $T_{cp}$  требованию пункта 1.3.9 проверяют путем обработки статистических данных, полученных в условиях эксплуатации по РД 50-690-89. Оценку срока службы на основании статистических данных производят по формуле

$$T_{cp} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n T_i, \quad (36)$$

где:  $T_i$  - срок службы  $i$ -го образца;  $n$  - общее количество образцов.

## 5 Транспортирование и хранение

### 5.1 Транспортирование

Транспортирование ГПУ осуществляется грузовым или железнодорожным транспортом. ГПУ не требует упаковки и перевозится открытым способом. Компьютер и периферийные устройства перевозятся в заводской упаковке, завернутые в полиэтиленовую пленку и уложенные в деревянный ящик.

### 5.2 Консервация и хранение

Перед консервацией необходимо убедиться в полном отключении электрооборудования.

Система, выведенная из эксплуатации и находящаяся на хранении, должна отвечать следующим требованиям:

- шахты с датчиками в ГПУ должны быть заполнены смазкой ЦИАТИМ-201 (ГОСТ 6267-74);

- компоненты компьютера должны быть рассоединены и храниться в упаковке, соответствующей заводской;

- источник бесперебойного питания должен подзаряжаться раз в три месяца.

ГПУ Системы (до монтажа или после демонтажа) устанавливается на горизонтальной плоскости на деревянных брусках и может храниться на открытом воздухе. При этом должно быть исключено накопление грязи. Все остальные компоненты системы должны храниться в помещениях с нормальными климатическими условиями.

## 6 Гарантии изготовителя

6.1 Изготовитель гарантирует соответствие системы дорожного контроля СДК.Ам требованиям технических условий при соблюдении условий транспортирования, монтажа и эксплуатации.

6.2 Изготовитель гарантирует конфиденциальность средств доступа к метрологическим параметрам системы и способу их модификации.



6.3 Устранение неисправностей и ремонт должны производиться только организацией, имеющей разрешение изготовителя на сервисное обслуживание. При осуществлении гарантийного ремонта все демонтированные части изделия, замененные новыми, являются собственностью Изготовителя.

6.4 Гарантийный срок эксплуатации системы — 36 месяцев со дня ввода изделия в эксплуатацию, но не более 42 месяцев со дня отгрузки оборудования.

6.5 На отдельные комплектующие изделия (электротехнические или изнашиваемые): весоизмерительные датчики, пальцы и втулки креплений датчиков, компьютер и периферийное оборудование; видеокамеры, светофоры; кабельные линии электропитания и связи - устанавливается гарантийный срок 12 месяцев со дня ввода данных изделий в эксплуатацию.

6.6 Ремонт и техническое обслуживание после истечения гарантийного срока осуществляется по договору с изготовителем или организацией в соответствии с п. 3.1.2.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(обязательное)

Рабочие средства измерений для проведения испытаний системы

Наименование средства измерения	Пределы измерений	Характеристики точности	Нормативный документ
1 Рулетка измерительная металлическая	20 м	3 кл	ГОСТ 7502-98
2 Термометр	От -40 до +70°С	Ц. дел. 1°С	ГОСТ 28498-90
3 Часы	12 часов	-	ГОСТ 10733-98
4 Манометр ММП-60	60-240 ммHg	-	ТУ 25-18.001-87
5 Микромультиметр цифровой ММЦ-01	-	-	ТУ 13МО.390.009
6 Нивелир 3Н2КЛ	-	технический	ГОСТ 10528-90
7 Рейка нивелирная	-	1 мм	ГОСТ 11158-74
8 Рейка дорожная универсальная с уровнем	3 м	2 мм	-
9 Штангенциркуль	0 - 140 мм	0,1 мм	ГОСТ 166-89
10 Измеритель сопротивления заземления М416	-	-	ГОСТ Р 54127-4-2011
12 Гири в следующем наборе:	2 кг (10 шт.), 20 кг (10 шт.), 2000 кг (15шт.)	Гири соответствующие классу точности М <sub>1-2</sub>	ГОСТ OIML R 111-1-2009

Средства измерений могут быть заменены аналогичными, обеспечивающими требуемые метрологические и технические характеристики.



**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
(справочное)

**ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение документа	Наименование документа	Раздел, пункт ТУ
ГОСТ Р МЭК 61140-2000	Защита от поражения электрическим током	2.2.7
ГОСТ OIML R 111-1-2009	Государственная система обеспечения единства измерений. Гири классов точности E (индекса 1), E (индекса 2), F (индекса 1), F (индекса 2), M (индекса 1), M (индекса 1-2), M (индекса 2), M (индекса 2-3) и M (индекса 3). Часть 1. Метрологические и технические требования	4.2.1, 4.2.2, Приложение А
ГОСТ Р 12.1.019-2009	Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты	2.2.1
ГОСТ Р 27.403-2009	Надежность в технике. Планы испытаний для контроля вероятности безотказной работы	4.6.12
ГОСТ Р 51318.14.1-2006	Совместимость технических средств электромагнитная. Бытовые приборы, электрические инструменты и аналогичные устройства. Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерений	2.1.5
ГОСТ Р 51318.14.2-2006	Совместимость технических средств электромагнитная. Бытовые приборы, электрические инструменты и аналогичные устройства. Устойчивость к электромагнитным помехам. Требования и методы испытаний	2.1.5
ГОСТ Р 52319-2005 (МЭК 61010-1:2001)	Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования	2.2.8
ГОСТ Р 54127-4-2011	Сети электрические распределительные низковольтные напряжением до 1000 В переменного тока и 1500 В постоянного тока. Электробезопасность. Аппаратура для испытания, измерения или контроля средств защиты. Часть 4. Сопротивление заземления и эквипотенциального соединения	2.2.7, Приложение А
ГОСТ 9.032-74	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения	1.5.7
ГОСТ 9.104-79	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации	1.5.7
ГОСТ 9.301-86	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования	1.5.8
ГОСТ 12.1.004-91	Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования	2.1.1

ГОСТ 12.1.005-88	Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны	2.6.3
ГОСТ 12.1.030-81	Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление	2.2.7
ГОСТ 12.2.003-91	Правила техники безопасности и охраны труда. Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности	2.1.3
ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности	2.1.4
ГОСТ 12.4.021-75	Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования	2.3.8
ГОСТ 15.309-98	Системы разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения	3.5.3
ГОСТ 17.2.3.01-86	Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов	2.6.2
ГОСТ 30412-96	Дороги автомобильные и аэродромы. Методы измерений неровностей оснований и покрытий	4.5.1
ГОСТ Р 52577-2006	Методы определения параметров геометрических элементов автомобильных дорог	4.5.1
ГОСТ 22748-77	Межгосударственный стандарт. Автотранспортные средства. Номенклатура наружных размеров. Методы измерений	4.5.8
ГОСТ 166-89	Штангенциркули. Технические условия	Приложение А
ГОСТ 6267-74	ЦИАТИМ-201	1.5.9
ГОСТ 7502-98	Рулетки измерительные металлические. Технические условия	Приложение А
ГОСТ 10528-90	Межгосударственный стандарт. Нивелиры. Общие технические условия	Приложение А
ГОСТ 10733-98	Межгосударственный стандарт. Часы наручные и карманные механические. Общие технические условия	Приложение А
ГОСТ 11158-83	Рейки нивелирные. Общие технические условия	Приложение А
ГОСТ 13109-97	Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения	1.3.4
ГОСТ 14254-96	Межгосударственный стандарт. Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP) (МЭК 529:1989)	1.3.10
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	Вводная часть, 1.5.8
ГОСТ 24606.1-81	Изделия коммутационные, установочные и соединители электрические. Методы контроля электрической прочности изоляции	4.6.11

ГОСТ 28498-90	Межгосударственный стандарт. Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний	Приложение А
ТР ТС 004/2011	Технический регламент таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»	1.1.1, 2.1.4
МИ 3286-2010	Проверка защиты программного обеспечения и определение ее уровня при испытаниях средств измерений в целях утверждения типа	1.1.4
ПТЭ и ПТБ	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.	2.1.2
СНиП 2.04.05-91	Отопление, вентиляция и кондиционирование	2.3.8
СНиП 23-05-95	Естественное и искусственное освещение	2.3.10
СН 2.2.4/2.1.8.562-96	Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки	2.3.9
СН 2.2.4/2.1.8.566-96	Производственная вибрация. Вибрации в жилых и общественных зданиях. Санитарные нормы	2.3.9
РД 50-690-89	Методические указания. Надежность в технике. Методы оценки показателей надежности по экспериментальным данным	3.5.4, 4.6.11
ТУ 25-18.001-87	Манометр ММП-60	Приложение А
ТУ 13МО.390.009	Микроультиметр цифровой ММЦ-01	Приложение А
ПДД	Правила дорожного движения	2.4

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера страниц				Всего страниц в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					