

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы дорожного контроля СДК.Ам

Назначение средства измерений

Системы дорожного контроля СДК.Ам (далее - СДК) предназначены для:

- измерений осевых нагрузок и массы автодорожных колёсных транспортных средств (далее - ТС), в том числе автопоездов, автоцистерн с жидкими грузами, включая сжиженные газы, путём автоматического взвешивания по частям в движении или с остановкой;
- измерений межосевых расстояний и габаритных размеров ТС в движении.

Описание средства измерений

Принцип действия СДК при измерениях осевых нагрузок и массы ТС основан на преобразовании деформаций упругих элементов датчиков, возникающих под действием нагрузки на грузоприемную платформу в цифровой сигнал, пропорциональный измеряемой нагрузке. Далее этот сигнал подается в вычислительный блок и подвергается математической обработке программным обеспечением (далее - ПО) с дальнейшим определением значений осевых нагрузок, массы, расстояний между смежными осями и влияющих факторов, таких как скорость каждой оси и ускорение ТС, вычисляемое как изменение скорости для каждых двух смежных осей, отнесенное к интервалу времени между проездами этих осей. Кроме того вычисляются коэффициенты неравномерности осевых нагрузок и неопределенности массы ТС.

Принцип действия СДК при измерениях габаритных размеров основан на определении расстояний до поверхности ТС двумя лазерно-триангуляционными измерителями профиля при непрерывном контроле скорости ТС оптическим измерителем скорости. Далее эти результаты измерений подвергаются математической обработке ПО с дальнейшим построением формы ТС и определением габаритных размеров. Габаритные размеры определяются как длина, ширина и высота наименьшего прямоугольного параллелепипеда, в который можно вписать форму ТС.

ПО СДК вычисляет значения осевых нагрузок, массы взвешиваемых ТС, а также их габаритные размеры. Результаты измерений и вспомогательная информация выводятся на экран монитора и сохраняются в памяти персонального компьютера (далее - ПК).

СДК представляют собой комплекс автоматических систем весового и габаритного контроля (далее - АВГК) ТС, состоит из грузоприемного устройства (далее - ГПУ), лазерно-триангуляционных измерителей профиля, оптического измерителя скорости и вычислительного блока (далее - ПК), расположенного в шкафу управления.

ГПУ размещается на специально подготовленной площадке или на отдельной полосе движения участка дороги с асфальтобетонным покрытием (далее - зона весового контроля). ГПУ состоит из рамы, грузоприемной платформы, четырех цифровых весоизмерительных тензорезисторных датчиков ДВТ-10-Р (изготовитель - ООО НИПВФ «Тензор», г. Ростов-на-Дону) (далее - датчики) с узлами встройки. Датчики имеют неразъемное соединение через соединительную коробку с источником питания ГПУ и ПК.

Грузоприемная платформа подвешена внутри рамы на датчиках растяжения и может быть накрыта защитным металло-полимерным настилом, края которого закреплены на неподвижной раме.

Лазерно-триангуляционные измерители профиля и оптический измеритель скорости, а также шкаф управления располагаются на П- или Г-образной опоре. Лазерно-триангуляционные измерители профиля состоят из полупроводниковых лазерных излучателей, оптической системы формирования структурированной подсветки и видеокамеры с узкополосным оптическим фильтром, которые расположены в термостатированном корпусе с автоматическим поддержанием внутренней температуры в диапазоне от плюс 35 °С до плюс 50 °С. Оптический измеритель скорости состоит из источника инфракрасного излучения, объектива, растровой диафрагмы и приемника излучения, которые расположены в корпусе.

Результаты измерений отображаются на дисплее и сохраняются в базе данных (далее - БД). СДК выпускаются в модификациях с обозначением «СДК.Ам-Х₁-Х₂-Х₃-Х₄», где:

- «Х₁» - определяет конструктивные особенности и принимает значения:
 - «1» - для ГПУ без защитного настила,
 - «2» - для ГПУ с металло-полимерным защитным настилом;
- «Х₂» - определяет конструктивные особенности и принимает значения:
 - «1» - для ГПУ с жестким подвесом грузоприемной платформы,
 - «2» - для ГПУ оснащенного системой демпфирования механических колебаний;
- «Х₃» - определяет требования к зоне весового контроля (согласно эксплуатационному документу) и принимает значения:
 - «1» - ГПУ устанавливается на специально подготовленных площадках или участках дороги,
 - «2» - ГПУ на отдельной полосе движения участка дороги;
- «Х₄» - 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 взвешивания,
 - «И» - наличие устройства идентификации взвешиваемых ТС,
 - «Д» - наличие дополнительного показывающего устройства,
 - «У» - наличие устройства автоматического управления движением ТС,
 - «Г» - наличие устройства автоматического измерения габаритных размеров ТС.

Общий вид СДК представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - общий вид СДК

Схема пломбировки приведена на рисунках 2-3.

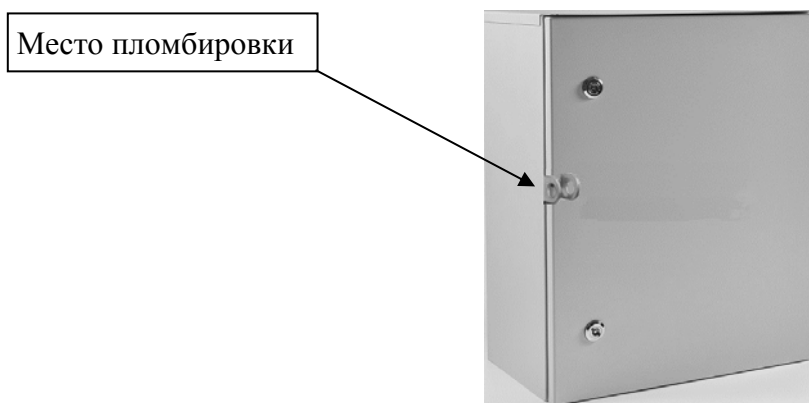


Рисунок 2 - схема пломбировки (шкаф управления)

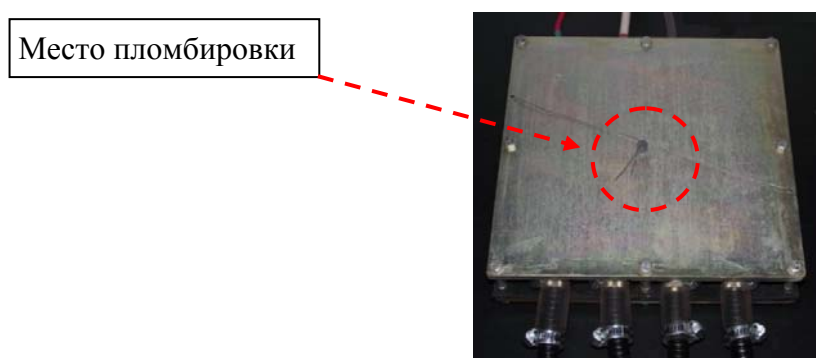


Рисунок 3 - схема пломбировки (соединительная коробка ГПУ)

Программное обеспечение

ПО СДК функционально делится на метрологически значимую и незначимую части. Метрологически значимая часть осуществляет обработку измерительной информации, сохранение результатов регулировки и измерений в БД. В состав метрологически значимой части ПО входят подпрограммы защиты результатов регулировки и измерительной информации, в том числе при передаче информации в БД. Метрологически значимая часть ПО формирует управляющие сигналы для метрологически незначимой части ПО, которая осуществляет взаимодействие с сервисными устройствами, в том числе:

- автоматического формирования БД результатов измерений, движущихся в потоке ТС с фиксацией даты и времени проезда;
- объективного контроля качества измерений осевых нагрузок ТС на ГПУ во время взвешивания в движении с сохранением осциллограмм проезда.

Для защиты метрологически значимой части ПО применяются следующие средства:

- при запуске ПО выполняется проверка целостности и подлинности метрологически значимой части;
- при нарушении целостности ПО, на дисплей ПК выводится сообщение о характере нарушений, и работа СДК блокируется;
- регулировка СДК возможна только при наличии пароля и специального электронного ключа;
- все изменения регулировочных коэффициентов сохраняются в электронном журнале событий, текущее значение которого может быть просмотрено через меню пользователя;
- защита от несанкционированного доступа осуществляется опломбированием соединительной коробки и шкафа управления.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО отображаются на дисплее ПК во время работы программы в главном окне на вкладке «Идентификационные признаки ПО» и соответствуют таблице 1.

Уровень защиты ПО «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	Klient car
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V.1.0.3.XX*
Цифровой идентификатор ПО	9CB0B72E** 9B134659***
* обозначение «XX» не относится к метрологически значимой части ПО	
** контрольная сумма метрологически значимой части ПО системы весового контроля, вычисляемая по алгоритму CRC32	
*** контрольная сумма метрологически значимой части ПО системы габаритного контроля, вычисляемая по алгоритму CRC32	

Метрологические и технические характеристики

1 Режим статического взвешивания

Таблица 2 - Характеристики при статическом взвешивании объектов, полностью размещаемых на грузоприёмной платформе

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массы, т	от 1,5 до 20 включ.
Цена деления (шкалы), т	0,02
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при поверке, в интервалах нагрузок, т:*	
от 1,5 до 10 включ.	±0,01
св. 10 до 20 включ.	±0,02
* в эксплуатации пределы допускаемой абсолютной погрешности удваиваются	

Таблица 3 - Характеристики при измерениях статических осевых нагрузок и массы неподвижных ТС в режиме измерений по частям

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений осевой нагрузки, т	от 1,5 до 20 включ.
Максимальное число осей ТС (n), шт.	16
Максимальная масса ТС, т	n·20
Минимальная масса ТС, т	n·1,5
Цена деления (шкалы), т	0,02

Таблица 4 - Пределы допускаемой относительной погрешности измерений статических осевых нагрузок и массы неподвижных ТС в режиме измерений по частям при поверке и в эксплуатации

Наименование характеристики	Значение для модификаций		
	СДК.Ам-Х ₁ -Х ₂ -1-Х ₄	СДК.Ам-Х ₁ -Х ₂ -2-Х ₄	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений статических осевых нагрузок ТС, % в зависимости от измеренного значения:			
	св. 6 т до 20 т включ.	±2	
	св. 3 т до 6 т включ.	±3	
	от 1,5 т до 3 т включ.	±4	
	в зависимости от измеренного значения массы ТС:		
		св. 12 т,	±1
св. 6 до 12 т включ.		±2	
от 3 до 6 т включ.	±3		

2 Режим измерений в движении

Таблица 5 - Характеристики при измерениях осевых нагрузок и массы ТС в движении

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений динамических осевых нагрузок, т	от 1,5 до 20
Максимальное число осей ТС (n), шт.	16
Максимальная масса ТС, т	n·20
Минимальная масса ТС, т	3
Цена деления (шкалы), т	0,02
Примечание - для модификации СДК.Ам-Х ₁ -Х ₂ -1-Х ₄ в соответствии с условиями размещения ГПУ на специальной площадке может быть установлено ограничение максимальной скорости при взвешивании менее 90 км/ч.	

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений осевых нагрузок и массы ТС в зависимости от расчетных параметров (коэффициента неравномерности движения $K_{нер}$ и неопределенности измерений массы ТС - δ_m) представлены в таблице 6

Таблица 6 - Пределы допускаемой относительной погрешности измерений осевых нагрузок и массы ТС в движении

Наименование характеристики	Значение для модификаций	
	СДК.Ам-Х ₁ -Х ₂ -1-Х ₄	СДК.Ам-Х ₁ -Х ₂ -2-Х ₄
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений осевых нагрузок ТС, %, в зависимости от $K_{нер}$:		
$K_{нер} \leq 1$	±1	±2
$1 < K_{нер} \leq 2$	±2	±3
$2 < K_{нер} \leq 4$	±4	±4
$4 < K_{нер} \leq 8$	±8	±8
$8 < K_{нер}$	не нормируется	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы ТС в движении, %, в зависимости от δ_m :		
$\delta_m \leq 1$		±1
$1 < \delta_m \leq 2$		±2
$2 < \delta_m \leq 3$		±3
$3 < \delta_m \leq 5$		±5
Примечания:		
1 Для каждой осевой нагрузки и массы ТС, в зависимости от сочетания влияющих факторов автоматически вычисляется коэффициент неравномерности движения - $K_{нер}$ и коэффициент неопределенности измерений массы ТС - δ_m ;		
2 Если хотя бы для одной оси ТС погрешность измерения осевой нагрузки не нормируется, то погрешность измерений массы также не нормируется.		
3 К влияющим факторам относятся: ускорения ТС во время взвешивания, амплитуда и форма колебаний осевой нагрузки, а также особенности конструкции ТС.		

Таблица 7 - Измерение расстояний между смежными осями ТС в движении со скоростью в интервале свыше 6 до 90 км/ч

Наименования характеристик	Значение
Максимальное расстояние, м	15
Минимальное расстояние, м	0,9
Цена деления (шкалы), м	0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расстояний между смежными осями одиночного ТС, %	±4
Примечание - для автопоездов и сочлененных ТС результат измерений расстояний между последней осью тягача и первой осью прицепа (полуприцепа) не учитывает возможный люфт в сцепных устройствах.	

Таблица 8 - Характеристики СДК при измерениях габаритных размеров ТС в движении

Наименования характеристик	Значение
Дискретность отсчета по высоте, м	0,02
Дискретность отсчета по ширине, м	0,05
Дискретность отсчета по длине, м	0,2
Диапазон измерений длины ТС, м	от 3 до 30 включ.
Диапазон измерений ширины ТС, м	от 1,6 до 5 включ.
Диапазон измерений высоты ТС, м	от 1,6 до 5 включ.
Пределы допускаемой погрешности измерений размеров ТС, м	
- длина	±0,6
- ширина	±0,1
- высота	±0,06

Таблица 9 - Общие технические характеристики СДК

Наименования характеристики	Значение
Рабочий диапазон скоростей при взвешивании в движении, км/ч	св. 0 до 90
Допустимый диапазон ускорений ТС при взвешивании в движении, м/с ²	от -0,2 до +0,2
Рабочий диапазон температур, °С	
- для ГПУ и системы габаритного контроля	от -40 до +50
- для ПК и периферийного оборудования	от +15 до +30
Параметры электрического питания от сети переменного тока:	
- напряжение, В	от 187 до 242
- частота, Гц	от 49 до 51
Размеры грузоприемной платформы, мм, не более	
- ширина	4000
- длина	1000
Длина кабельной линии, м, не более	1000
Примечание - ускорение ТС приводит к перераспределению осевых нагрузок и, соответственно, к увеличению погрешности измерений. Если ускорение ТС при взвешивании превысило заданные пределы диапазона, то погрешность измерения осевых нагрузок и массы ТС не нормируется, а результаты измерений считаются оценочными.	

Знак утверждения типа

наносится графическим способом на маркировочную табличку, расположенную на ГПУ и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 10 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
СДК	-	1 шт.
Комплект дополнительных устройств	-	1 компл.
Методика поверки	МП 204-31-2017	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 204-31-2017 «ГСИ. Системы дорожного контроля СДК.Ам. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 25 декабря 2017 г.

Основные средства поверки:

- гири 4-го разряда в соответствии с ГОСТ 8.021-2015.

- рулетка измерительная металлическая класса точности 3 по ГОСТ 7502-98.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке средств измерений.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам дорожного контроля СДК.Ам

ГОСТ 8.021- 2015 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массы
ТУ 28.29.31-005-49804336-2018 Системы дорожного контроля СДК.Ам. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-исследовательская и производственно-внедренческая фирма «Тензор» (ООО НИПВФ «Тензор»)

ИНН 6168077406

Адрес: 344058, г. Ростов-на-Дону, ул. 2-я Краснодарская, 129

Тел./факс: 8 (863) 218 5583, 8 (863) 218 5584

Web-сайт: tenzor-rostov.ru; E-mail: sdk@tenzor-rostov.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, 46

Тел./факс: 8 (495) 437-55-77/ 8 (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru; E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа №30004-13 от 09.02.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ___ » _____ 2018 г.