

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Пункты весового и габаритного контроля автоматические «АПВГК»

Назначение средства измерений

Пункты весового и габаритного контроля автоматические «АПВГК» (далее – АПВГК) предназначены для измерений в автоматическом режиме массы движущихся транспортных средств (далее – ТС), нагрузок на оси и группы осей ТС, габаритных размеров (длины, ширины, высоты), скорости движения ТС и межосевых расстояний ТС.

Описание средства измерений

Принцип действия АПВГК основан на преобразовании и последующей обработке сигналов, возникающих при проезде ТС через зону весового и габаритного контроля.

Принцип действия для обнаружения ТС в зоне весового и габаритного контроля заключается в преобразовании индуктивности петлевых детекторов, возникающей при движении ТС, в аналоговый сигнал. Сигнал, полученный с индуктивных петлевых детекторов, преобразуется в цифровой вид для последующей обработки на программно-техническом комплексе (далее – ПТК) с дальнейшим определением наличия ТС, промежутка между ТС при движении на малой дистанции.

Принцип действия при измерении нагрузок на оси, массы и скорости прохождения ТС зоны весового и габаритного контроля основан на преобразовании деформации упругих элементов, возникающей под действием нагрузок от колес движущегося ТС при проезде через весоизмерительные датчики, установленные в дорожное полотно перпендикулярно направлению движения ТС на расстоянии (4 ± 1) м друг от друга, в электрический сигнал, пропорциональный нагрузке на оси. Сигнал, полученный с весоизмерительных датчиков, преобразуется аналого-цифровыми преобразователями в цифровой вид для обработки на ПТК с дальнейшим вычислением нагрузок на оси ТС, расстояния между осями ТС, а также определением количества осей ТС и скорости прохождения ТС зоны весового и габаритного контроля для определения рабочих диапазонов скоростей прохождения ТС зоны весового и габаритного контроля от 3 до 20 км/ч или свыше 20 до 140 км/ч, в которых происходит измерение весовых параметров ТС. Скорость прохождения ТС зоны весового и габаритного контроля определяется как среднее значение частных от деления расстояния между весоизмерительными датчиками на время проезда каждой оси ТС по данному участку. Расстояние между осями ТС вычисляется как произведение времени прохождения осью расстояния между весоизмерительными датчиками на скорость прохождения оси ТС.

Нагрузка на группу осей определяется путем суммирования измеренных нагрузок, приходящихся на каждую ось, находящихся в группе осей движущегося ТС. Полная масса ТС определяются путем суммирования измеренных нагрузок, приходящихся на все оси движущегося ТС.

Принцип действия при измерении габаритных параметров ТС основан на преобразовании сигналов от лазерных детекторов «ЛУЧ», возникающих при непрерывном сканировании дорожного полотна и движущихся ТС в зоне весового и габаритного контроля, в цифровые данные, пропорциональные длине, ширине, высоте, которые передаются на ПТК. Сигналы подвергаются обработке для дальнейшего определения габаритных размеров ТС.

Принцип действия при определении общего количества колес на оси ТС и колес в колесной сборке (скатности) ТС основан на преобразовании сигналов, возникающих при воздействии колес на датчики определения скатности, в цифровой вид. Полученные данные передаются на ПТК для обработки.

АПВГК состоит из следующих технических средств:

- Датчиков весоизмерительных тензорезисторных ТЕМ-255, ТЕМ-256, выпускаемых ООО «ИЦ «АСИ» по ТУ 26.51.66-047-10897043-2018 или датчиков весоизмерительных пьезоэлектрических ТЕМ-261, выпускаемых ООО «ИЦ «АСИ» по ТУ 26.51.66-048-10897043-2018;
- Индуктивных петлевых детекторов ТЕМ-264, выпускаемых ООО «ИЦ «АСИ» по ТУ 26.51.66-050-10897043-2018, устанавливаемых в дорожное полотно контролируемой полосы перед весоизмерительными датчиками;
- Лазерных детекторов «ЛУЧ», выпускаемых ООО «ИЦ «АСИ» по ТУ 26.51.66-051-10897043-2018, закрепляемых на опоре над контролируемой полосой движения ТС;
- Датчиков определения скатности ТЕМ-263, выпускаемых ООО «ИЦ «АСИ» по ТУ 26.51.66-049-10897043-2018, устанавливаемых в дорожное полотно под углом $(45 \pm 15)^\circ$ (в зависимости от ширины контролируемой полосы) к направлению движения ТС;
- Видеокамер фотофиксации ТС и распознавания государственных регистрационных знаков (далее - ГРЗ), изготавливаемые «Axis Communications AB», Швеция, видеокамер, изготавливаемые ЗАО «Вокорд Телеком», Россия или видеокамер, выпускаемых ООО «ИЦ «АСИ» по ТУ 26.70.13-055-10897043-2019;
- Шкафа управления (далее - ШУ), устанавливаемого на опоре рядом с местом установки ГПУ;
- Аппаратуры навигационно-временной потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/SBAS (регистрационный номер 52614-13), устанавливаемой в ШУ;
- ПТК, устанавливаемого в ШУ.

Сигналы, полученные с датчиков весоизмерительных тензорезисторных ТЕМ-255, ТЕМ-256, обрабатываются аналого-цифровым преобразователем (приборами весоизмерительными ПВ-15, выпускаемыми ООО «ИЦ «АСИ» по ТУ 4274-070-10897043-2012). Сигналы, полученные с датчиков весоизмерительных пьезоэлектрических ТЕМ-261, обрабатываются аналого-цифровым преобразователем (приборами весоизмерительными ПВ-16, выпускаемыми ООО «ИЦ «АСИ» по ТУ 4274-070-10897043-2012). Аналого-цифровые преобразователи располагаются в ШУ. Для обеспечения работоспособности в диапазоне рабочих температур весоизмерительные датчики имеют встроенные элементы термокомпенсации.

Сигнал, полученный с индуктивных петлевых детекторов ТЕМ-264, преобразуется в цифровой вид посредством модуля сигналов петлевых детекторов МСПД-2, выпускаемых ООО «ИЦ «АСИ» по ТУ 26.51.66-052-10897043-2018, для последующей обработки на ПТК с дальнейшим определением наличия ТС, промежутка между ТС при движении на малой дистанции. Модуль сигналов петлевых детекторов МСПД-2 располагается в ШУ.

Сигнал, полученный с датчиков определения скатности ТЕМ-263, обрабатывается аналого-цифровым преобразователем прибором весоизмерительным ПВ-16 и передается на ПТК.

ПТК выполнен на основе промышленного компьютера со встроенным программным обеспечением (далее – ПО), предназначен для обработки, синхронизации, хранения и передачи результатов измерений параметров ТС с привязкой к распознанному ГРЗ в информационные системы.

ПТК производит обработку полученных изображений ТС с видеокамер и обеспечивает фотофиксацию ТС и распознавание его ГРЗ в момент прохождения ТС зоны весового и габаритного контроля. В случае отсутствия дорожных ограждений измерение весовых и габаритных параметров проводится при перестроении, выезде на полосу встречного движения, при проезде по разделительной полосе или обочине.

Для привязки измерений с фотофиксацией ТС к текущему времени по шкале UTC(SU), АПВГК оснащён аппаратурой навигационно-временной потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/SBAS.

Для работы АПВГК при отрицательных температурах, обеспечивается встроенный подогрев видеокамер, лазерных детекторов «ЛУЧ» и ШУ.

АПВГК может быть дополнительно укомплектован комплексами аппаратно-программными «Вокорд-Трафик Р» (регистрационный номер 59904-15), комплексами измерительными с видеофиксацией «КОРДОН-М» (регистрационный номер 60641-15) или комплексами измерительными с фотофиксацией «СКАТ-ПП» (регистрационный номер 71703-18) (далее – комплексы), позволяющими выполнять АПВГК следующие функции:

- измерение скорости движения ТС, движущегося в направлении приближения или удаления от комплекса;
- фотофиксацию ТС при выезде на полосу встречного движения, при проезде по разделительной полосе или обочине.

Общий вид средств измерений представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид АПВГК

АПВГК выпускаются в различных модификациях, которые отличаются количеством контролируемых полос движения, типом и количеством весоизмерительных датчиков на полосе движения, наличием лазерных детекторов «ЛУЧ» и комплексов аппаратно-программных и имеют обозначение АПВГК-[1]-([2]/[3])- [4]-[5].

Расшифровка обозначений приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Обозначения АПВГК

Позиция	Обозначение	Расшифровка
[1]	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Количество контролируемых полос движения
[2]	1, 2, 3	Тип используемых весоизмерительных датчиков в ГПУ: 1 – тензорезисторные ТЕМ-255; 2 – тензорезисторные ТЕМ-256; 3 – пьезоэлектрические ТЕМ-261
[3]	2, 4, 6, 8	Количество весоизмерительных датчиков на полосу движения
[4]	0, 1	Наличие лазерных детекторов «ЛУЧ»: 0 - Отсутствуют; 1 - Присутствуют
[5]	0, 1	Наличие дополнительных комплексов в составе АПВГК 0 - Отсутствуют; 1 - Присутствуют

Пример маркировочной таблички АПВГК приведен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Маркировочная табличка АПВГК

Защита от несанкционированного доступа к настройкам и данным измерений обеспечивается защитной пломбой или пломбой в виде наклейки, которые ограничивают доступ к специальному порту Ethernet на промышленном компьютере, вторичному оборудованию.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 3.



Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Специализированное программное обеспечение «АПВГК» (далее – ПО) является встроенным, используется в стационарной (закрепленной) аппаратной части с определенными программными средствами. ПО не подлежит переустановке, изменению и удалению. Для подтверждения целостности и неизменности ПО предусмотрен анализ контрольной суммы метрологически значимой части. Для защиты от несанкционированного удаленного доступа используются средства криптографической защиты.

ПО выполняет функции сбора, обработки, оценки, хранения и дальнейшей передачи информации, поступающей со всех технических средств.

Вход в ПО осуществляется авторизованными пользователями и защищен паролем. Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Изменение настроек контролируется путем ведения журнала событий.

Идентификационные признаки ПО «АПВГК» доступны для просмотра во встроенном меню («О программе») и приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «АПВГК»
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Версия ПО «АПВГК» – 1.0.0.1.
Цифровой идентификатор ПО	Контрольная сумма метрологически значимой части: FF049A52A2953B9D0D8D080C74818DBD
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений общей массы ТС, кг	от *N×1000 до *N×35000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений нагрузок на группу осей и общей массы ТС, %: - при скорости от 3 до 20 км/ч включ. - при скорости св. 20 до 140 км/ч	±2 ±5
Диапазон измерений нагрузок на оси ТС, кг	от 1000 до 35000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений нагрузок на оси ТС, %: - при скорости от 3 до 20 км/ч включ. - при скорости св. 20 до 140 км/ч	±2 ±10
Дискретность отсчета нагрузок на оси, нагрузок на группу осей и общей массы ТС, кг	5
Диапазон измерений межосевых расстояний, в том числе между крайними осями, мм	от 500 до 32000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений межосевых расстояний, мм	±25
Диапазон измерений длины ТС, мм	от 1000 до 50000
Диапазон измерений ширины ТС, мм	от 600 до 5000
Диапазон измерений высоты ТС, мм	от 600 до 5000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины ТС, не более, мм	±500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ширины ТС, не более, мм	±100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений высоты ТС, не более, мм	±60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности привязки текущего времени к шкале UTC (SU), мс	±1
* где N – количество осей ТС не менее 2	

Метрологические характеристики комплексов, установленных дополнительно, приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики комплексов

Наименование комплекса	Номер ФИФ	Диапазон измерений скорости движения ТС, км/ч	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС, км/ч
Комплекс аппаратно-программный «Вокорд-Трафик Р»	59904-15	от 20 до 300	±1
Комплекс измерительный с фотофиксацией «СКАТ-ПП»	71703-18	от 2 до 350	±2
Комплекс измерительный с видеофиксацией «КОРДОН-М»	60641-15	от 2 до 300	±2

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочий диапазон скоростей прохождения ТС зоны весового и габаритного контроля, км/ч - с использованием тензорезисторных датчиков - с использованием пьезоэлектрических датчиков	от 3 до 140 от 20 до 140
Пределы допускаемой погрешности измерений скорости прохождения ТС зоны весового и габаритного контроля: - при скорости до 100 км/ч включ., км/ч - при скорости св. 100 до 140 км/ч, %	±3 ±3
Диапазон подсчета числа колес на оси ТС	от 1 до 16
Диапазон подсчета числа колес в колесной сборке на оси ТС	от 1 до 2
Диапазон подсчета числа осей ТС	от 1 до 40
Параметры электрического питания от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	100-242 50±1
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	10
Условия эксплуатации: - диапазон температур окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от -50 до +60 до 100 от 86,6 до 106,7
Вероятность безотказной работы за 20000 ч, не менее	0,95
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015 - оборудования, установленного в дорожное покрытие - остального оборудования	IP68 IP65
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, расположенную на двери ШУ, а также на титульный лист эксплуатационного документа.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Пункт весового и габаритного контроля автоматический «АПВГК»	АПВГК-[1]-([2]/[3])-[4]-[5]	1 шт.
Руководство по эксплуатации	УФГИ.404519.005 РЭ	1 экз.
Паспорт	УФГИ.404519.005 ПС	1 экз.
Методика поверки	МП 30-2019	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 30-2019 «Пункты весового и габаритного контроля автоматические «АПВГК» Методика поверки», утвержденному ФБУ «Кемеровский ЦСМ» 20 января 2020 г.

Основные средства поверки:

- весы неавтоматического действия СТАВ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 68511-17);
- рулетки измерительные 3-го класса точности со шкалой номинальной длины не менее 30 м по ГОСТ 7508-98;
- аппаратура навигационно-временная потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/SBAS NV08C-MCM, NV08C-CSM, NV08C-CSM-DR (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 52614-13);
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/3R с пределом допускаемой погрешности $\pm 7,0512 \times 10^{-9}$ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 32869-06);
- изделие ПС-161 с пределом допускаемой погрешности ± 55 нс (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 64475-16).

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

Знак поверки наносится в виде оттиска клейма в свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к пунктам весового и габаритного контроля автоматическим «АПВГК»

Приказ МВД России от 08.11.2012 №1014 «Перечень измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и обязательных метрологических требований к ним» (в ред. Приказа МВД России от 20.01.2015 №32)

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2818 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 года N 2840 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от 1·10 до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»

Приказ Росстандарта от 31 июля 2018 года № 1621 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

ТУ 28.29.31-039-10897043-2018 Пункты весового и габаритного контроля автоматические «АПВГК». Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр «АСИ»
(ООО «ИЦ «АСИ»)
ИНН 4207011969
Адрес: 650000, г. Кемерово, ул. Кузбасская, 31
Телефон/факс: +7 (384-2) 36-61-49
E-mail: office@icasi.ru

Испытательные центры

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Кемеровской области» (ФБУ «Кемеровский ЦСМ»)

Адрес: 650991, г. Кемерово, ул. Дворцовая, 2
Телефон: +7 (3842) 36-43-89, факс: +7 (3842) 75-88-66
E-mail: kemcsm@kmrcsm.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Кемеровский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312319 от 10.10.2017 г.

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области» (ФБУ «Тест – С.-Петербург»)

Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, 1
Телефон: +7 (812) 244-60-10, факс: +7 (812) 244-10-04
E-mail: letter@rustest.spb.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Тест-С.-Петербург» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311484 от 03.02.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2020 г.