

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительные передвижных дорожных лабораторий ТРАССА

Назначение средства измерений

Комплексы измерительные передвижных дорожных лабораторий ТРАССА (далее по тексту – комплексы) предназначены для измерений:

- длины пройденного пути;
- геометрических параметров автомобильных дорог (углов поворота, продольного и поперечного уклонов);
- измерение длины участков автомобильной дороги;
- продольной ровности автомобильных дорог;
- линейных размеров объектов по видеоизображению;
- линейных размеров дефектов дорожного покрытия по видеоизображению;
- поперечной ровности (колеиности);
- коэффициента сцепления дорожного покрытия;
- упругого прогиба нежестких дорожных одежд;
- амплитуды колебаний подвески транспортного средства (ТС) и/или прибора контроля ровности и коэффициента сцепления (ПКРС-2У);
- температуры дорожного покрытия и окружающего воздуха.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов основан на сборе измерительной информации с датчиков и последующей обработке этой информации с помощью специального программного обеспечения. Получение информации осуществляется через защищенный программный интерфейс с последующим выводом обработанной цифровой и графической измерительной информации на экран персональной электронно-вычислительной машины (ПЭВМ) с возможностью записи результатов измерений на жесткий диск ПЭВМ.

Комплексы, в зависимости от модификации, обеспечивают:

- измерение длины пройденного пути. Измерения производятся с помощью датчика пройденного пути, связанного с колесом транспортного средства (ТС) при движении со скоростью до 80 км/ч;
- визуализацию цифровой и графической информации с датчиков на экране ПЭВМ и последующей записью результатов измерений на жесткий диск ПЭВМ;
- измерение геометрических параметров автомобильных дорог (углов поворота, продольного и поперечного уклонов). Измерения производятся с помощью инерциальной навигационной системы (ИНС), установленной в салоне ТС, при движении ТС со скоростью до 60 км/ч;
- измерение длины участков автомобильной дороги. Измерения производятся с помощью приемника спутниковой геодезической аппаратуры (СГА);
- измерение продольной ровности дорожного покрытия. Измеряется расстояние между неподвижной частью подвески автомобиля (рама) и поверхностью дороги датчиками определяющими профиль при скорости до 80 км/ч с помощью прибора для контроля ровности (ПКРС-2);
- измерение линейных размеров объектов по видеоизображению. Производится программной обработкой видеоизображения. В ходе обработки вычисляется расстояние между двумя заданными оператором точками;
- измерение линейных размеров дефектов дорожного покрытия дороги по видеоизображению в горизонтальной плоскости. Производится программной обработкой видеоизображения. В ходе обработки вычисляется расстояние между двумя заданными оператором точками.

- измерение поперечной ровности дорожного покрытия (колеиности). Производится путём измерений отклонений лазерных линий от нулевых координат поверхности дорожного покрытия при скорости движения ТС от 10 до 80 км/ч;
- измерение коэффициента сцепления дорожного покрытия. Основано на определении силы $F_{\text{КС}}$, возникающей в площади контакта полностью заблокированного колеса узла прибора контроля ровности и коэффициента сцепления (ПКРС-2У) и увлажненного покрытия (с толщиной водяной пленки около 1 мм), при буксировании узла ПКРС-2У со скоростью (60 ± 2) км/ч;
- измерение упругого прогиба нежестких дорожных одежд. Производится с помощью акселерометрических датчиков. В момент приложения к покрытию дороги расчетной динамической нагрузки, создаваемой силовой частью установки динамического нагружения (ДИНА-4), датчики измеряют максимальное перемещение дорожной одежды;
- измерение амплитуды колебаний подвески транспортного средства (ТС) и/или прибора контроля ровности и коэффициента сцепления (ПКРС-2У). Производится с помощью датчика ровности путем суммирования амплитуд колебаний подрессоренной части относительно неподрессоренной части. Подрессоренная и неподрессоренная части связаны тросом. При движении по неровностям происходит вертикальное перемещение троса, который вращает шкив. Электронный шифратор приращений, установленный в датчике ровности, преобразует вращательные движения шкива в электрические импульсы, которые по кабелю передаются на ПЭВМ, установленную в передвижной дорожной лаборатории;
- измерение температуры дорожного покрытия и окружающего воздуха, с помощью термометра контактного цифрового типа ТК-5 модификации ТК-5.06 Госреестр № 41002-14.
- оценку параметров транспортного потока на основе пункта учета движения передвижного (ПУДП-2М). Оценка основывается на определении параметров ТС по видеоизображению, с дальнейшей обработкой в режиме реального времени и передачей информации на ПЭВМ;
- оценку слоев конструкции дорожной одежды. Оценка основывается на работе прибора подповерхностного зондирования дорожной одежды георадаром;
- обработку исходных данных и вычисление вторичных характеристик, с выводом результатов обработки на экран ПЭВМ и записью на жесткий диск.

Конструктивно комплексы размещают в передвижных дорожных лабораториях, изготовленных на базе ТС. Внешний вид комплексов представлен на рисунках 1а и 1б.

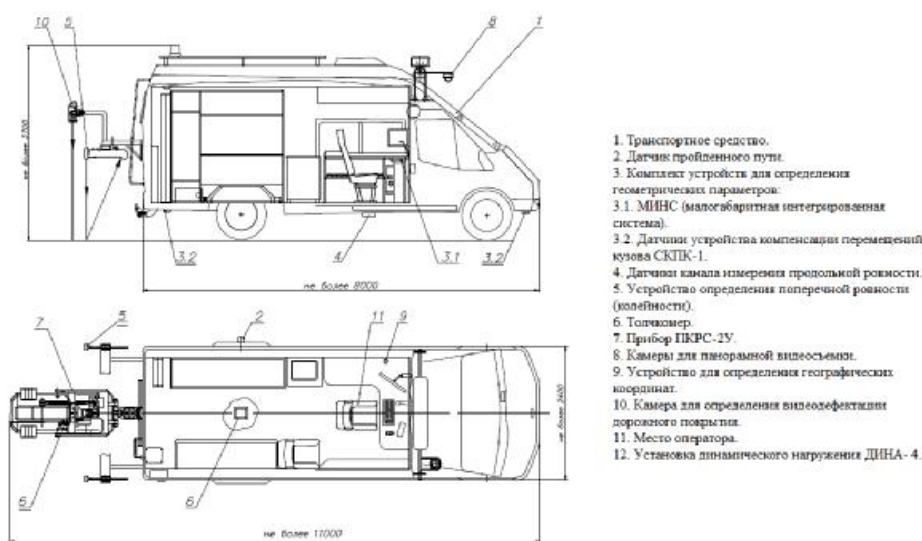


Рисунок 1а - Внешний вид комплексов измерительных передвижных дорожных лабораторий ТРАССА

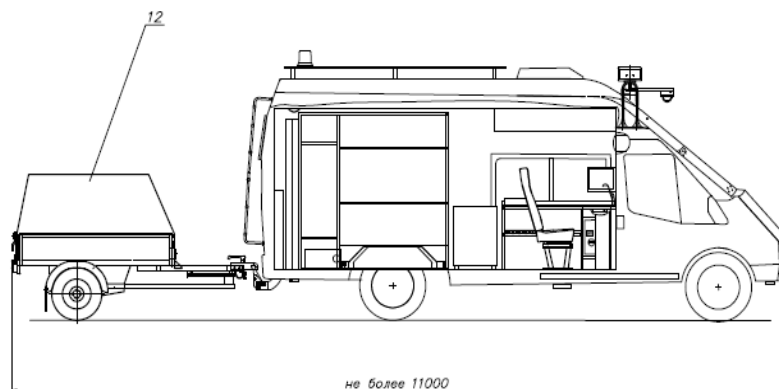


Рисунок 1б - Внешний вид комплексов измерительных передвижных дорожных лабораторий ТРАССА

Комплексы в зависимости от заказа выпускаются в различных модификациях, отличающихся количеством и назначением каналов измерений. Примеры обозначений измерительных каналов и модификаций комплексов приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Примеры обозначений измерительных каналов и модификаций комплексов

№	Обозначение модификации комплекса	Каналы измерений и оценки состояния дорог												
		длины пройденного пути	геометрических параметров	продольной ровности	поперечной ровности	амплитуда колебаний подвески	упругого прогиба	коэффициента сцепления	линейных размеров объектов	измерение длины участков	линейных размеров дефектов	параметров транспортного потока	состояния дорожной одежды	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	
1	ТРАССА.123456789ABC	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
2	ТРАССА.100050700000	+				+		+						
3	ТРАССА.100006080000	+					+		+					
4	ТРАССА.100000080000	+							+					
5	ТРАССА.10000000900C	+								+			+	

Цифра «0» в обозначении комплексов означает отсутствие канала с соответствующим порядковым номером.

В целях предотвращения несанкционированного доступа к элементам регулировки комплексов предусмотрено место (на рабочем месте оператора) для размещения наклейки пломбирования, которое показано на рисунке 2.



Рисунок 2 - Место для пломбирования узла управления, сбора и обработки данных комплексов

Программное обеспечение

Комплексы имеют программное обеспечение ПИК «Дорога-ПРО» (далее - ПО), которое предназначено для установки на персональный компьютер или ноутбук с операционной системой Microsoft Windows. С помощью указанного программного обеспечения реализуется хранение и передача результатов измерений, а также постобработка измеренных данных.

Метрологически значимой частью ПО является библиотека опроса всех измерительных систем «MainWork.dll».

Идентификационные данные ПО, приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	MainWork.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	A3EB529ED6472B6640F0D76BE5D89DE
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5

Уровень защиты ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077 — 2014. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений углов поворота автомобильной дороги, ...°	от - 180 до + 180 ¹⁾
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов поворота автомобильной дороги, ...°	±1
Диапазон измерений продольного уклона автомобильной дороги, ‰	от - 105 до + 105 ²⁾
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений продольного уклона автомобильной дороги, ‰	±3
Диапазон измерений поперечного уклона автомобильной дороги, ‰	от - 105 до + 105 ³⁾
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений поперечного уклона автомобильной дороги, ‰	±5
Диапазон измерений поперечной ровности автомобильной дороги, мм	от 0 до 150 ⁴⁾
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений поперечной ровности автомобильной дороги, мм	±2
Диапазон измерений амплитуды колебаний подвески транспортного средства (ТС) и/или прибора контроля ровности и коэффициента сцепления (ПКРС-2У), мм	от - 100 до + 100 ⁴⁾
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды колебаний подвески транспортного средства (ТС) и/или прибора контроля ровности и коэффициента сцепления (ПКРС-2У), мм	±2
Диапазон измерений динамической нагрузки на дорожное покрытие, кН	от 30 до 65
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений динамической нагрузки на дорожное покрытие, кН	±0,1
Диапазон измерений температуры дорожного покрытия, °С	от - 10 до + 90
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры дорожного покрытия, °С	±1

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений длины участков автомобильной дороги, м	от 2 до 10 ⁶
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины участков автомобильной дороги, м	±2
Диапазон измерений линейных размеров дефекта дорожного покрытия по видеоизображению в горизонтальной плоскости, мм	от 3 до 4000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров дефекта дорожного покрытия по видеоизображению в горизонтальной плоскости, мм	±3
Диапазон измерений длины пройденного пути, м	от 1 до 10 ⁶
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений длины пройденного пути, %	±0,1
Диапазон измерений продольной ровности автомобильной дороги, мм/м	от 0 до 10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений продольной ровности автомобильной дороги, %	±5
Диапазон измерений линейных размеров объекта по видеоизображению, м а) при положении объекта на расстоянии до 9 м от бампера базового автомобиля б) при положении объекта на расстоянии до 25 м от бампера базового автомобиля	от 0,25 до 5,00 от 0,4 до 20,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений линейных размеров объекта по видеоизображению, %	±4
Диапазон измерений коэффициента сцепления дорожного покрытия	от 0 до 1,0
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений коэффициента сцепления дорожного покрытия, %	±4
Диапазон измерений упругого прогиба дорожного покрытия, мм	от 0,1 до 3,0
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений упругого прогиба дорожного покрытия, %	±2
Нормальная нагрузка колеса автомобиля на дорожное покрытие, кН	3,00±0,03
Электрическое питание: - аккумуляторная батарея, В	от 11,0 до 14,2
Потребляемая мощность, Вт, не более	700
Рабочий диапазон температур - при измерении коэффициента сцепления дорожного покрытия и измерении упругого прогиба дорожного покрытия, °С - при других измерениях, °С	от +5 до +35 от -10 до +35
Относительная влажность воздуха, %, не более	98
Габаритные размеры, (высота × длина × ширина), мм, не более	3700 × 11000 × 2400
Масса, кг, не более	7000

Срок службы, лет, не менее	6
<p>1) --- поворот налево, + – поворот направо; 2) --- уклон вниз, + – уклон вверх; 3) --- уклон влево, + – уклон вправо; 4) --- глубина, + – высота, относительно линии нулевых координат</p>	

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и фотохимическим способом на маркировочную табличку, устанавливаемую на узел управления, сбора и обработки данных.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

№	Наименования изделий и оборудования	Каналы измерений и оценки состояния дорог											
		длины пройденного пути	геометрических параметров	продольной ровности	поперечной ровности	амплитуда колебаний подвески	упругого прогиба	коэффициента сцепления	линейных размеров объектов	измерение длины участков	линейных размеров дефектов	параметров транспортного потока	слоев конструкции дорожной одежды
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C
1	ТС	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	Узел управления, сбора и обработки данных	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	Датчик пройденного пути	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	Узел ПКРС-2У					1		1					
5	Установка ДИНА-4						1						
6	ИНС		1										
7	СКПК		1										
8	ПКР-2			1									
9	КПР				1								
10	ПВС								1				
11	Приемник СГА									1			
12	КВД										1		
13	ПУДП-2М											1	
14	Георадар												1
15	ПО на жестком диске	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	Руководство по эксплуатации СДТ826.00.00.000 РЭ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	Методика поверки МП АПМ 57-15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Поверка

осуществляется по документу МП АПМ 57-15 «Комплексы измерительные передвижных дорожных лабораторий ТРАССА. Методика поверки», утверждённому ООО «Автопрогресс-М» в марте 2016 года.

Основные средства поверки:

- рулетка измерительная RP100/5 (рег. № 22003-01);
- теодолит 2Т30П, (рег. № 5305-85);
- нивелир 2Н-3Л, (рег. № 11364-88);
- линейка металлическая измерительная (0-1000) мм, (рег. № 43432-09);

- рейка нивелирная деревянная РН-3, (рег. № 22001-01);
 - меры длины концевые плоскопараллельные, (50,0-500,0) мм, (рег. № 37335-08);
 - меры длины концевые плоскопараллельные, (1,0-100,0) мм, (рег. № 38376-08);
 - рейка дорожная универсальная КП-231С, (рег. № 37340-08);
 - полигон № 4, аттестат № 104;
 - нивелир электронный SDL30 в комплекте с рейкой нивелирной инварной кодовой BIS, (рег. № 19368-06);
 - микрометр МК, (50-75) мм, (рег. № 50593-12);
 - измеритель лазерный триангуляционный РФ-603-10, (рег. № 41061-09);
 - весы товарные РП-500Ш13, (0-500) кг, (рег. № 288-74);
 - динамометр электронный на сжатие АЦДС-500И-1, (рег. № 49465-12);
 - динамометр общего назначения тип ДПУ-0,5-2, (рег. № 38557-08);
 - динамометр переносной эталонный на растяжение ДОР-3-2И, (рег. № 27202-04);
 - динамометр переносной эталонный на сжатие ДОС-3-5И, (рег. № 27202-04).
- Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам измерительным передвижных дорожных лабораторий ТРАССА

ГОСТ 33078-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Метод измерения сцепления колеса автомобиля с покрытием

ГОСТ 30412-96 Дороги автомобильные и аэродромы. Методы измерений неровностей оснований и покрытий

ГОСТ 32825-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Дорожные покрытия. Методы измерения геометрических размеров повреждений

ГОСТ 33220-2015 Дороги автомобильные общего пользования. Требования к эксплуатационному состоянию

ГОСТ 32729-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Метод определения упругого прогиба нежестких дорожных одежд для определения прогиба

Технические условия Комплекс измерительный передвижной дорожной лаборатории ТРАССА». Технические условия. ТУ 4389-092-93000278-15

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Спецдортехника» (ООО «Спецдортехника»)

ИНН 6432000827

410033, г. Саратов, ул. Панфилова, 3А

Тел./факс: +7 (8452) 31-06-35

E-mail: info@sdtech.ru

Испытательный центр

ООО «Автопрогресс-М»

123308, г. Москва, ул. Мневники, д. 3 корп. 1.

Тел.: +7 (495) 120-0350, факс: +7 (495) 120-0350 доб. 0 E-mail: info@autoproggress-m.ru

Аттестат аккредитации ООО «Автопрогресс-М» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.311195 от 30.06.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии

М. п.

С.С. Голубев
«___» _____ 2016 г.