

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ООО «Автопрогресс-М»

\_\_\_\_\_ А.С. Никитин



«18» декабря 2018 г.

КОМПЛЕКСЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ  
АЭРОДРОМНО-ДОРОЖНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ  
КП-514 RDT

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

МП АПМ 87-18

г. Москва  
2018 г

Настоящая методика поверки распространяется на комплексы измерительные аэродромно-дорожных лабораторий КП-514 RDT (далее - комплексы) производства АО «СНПЦ РДТ», Россия, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	№ пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	да	да
Опробование	7.2	да	да
Идентификация программного обеспечения	7.3	да	да
Определение метрологических характеристик	7.4	да	да
Определение относительной погрешности измерений длины пройденного пути встроенным датчиком пройденного пути (канал «Путь А»)	7.4.1	да*	да*
Определение относительной погрешности измерений длины пройденного пути навесным датчиком пройденного пути (канал «Путь Б»)	7.4.2	да*	да*
Определение абсолютной погрешности измерений длины пройденного пути датчиком «мерное колесо» (канал «Путь МК») в диапазоне от 0 до 40 метров	7.4.3	да*	да*
Определение относительной погрешности измерений длины пройденного пути датчиком «мерное колесо» (канал «Путь МК») в диапазоне от 40 до 10 <sup>3</sup> метров	7.4.4	да*	да*
Определение абсолютной погрешности измерений длины участков автодорог (канал «Базис»)	7.4.5	да*	да*
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений угла поворота (курса) инерциальной навигационной системой (каналы «Геометрия А» и «Геометрия Б»)	7.4.6	да*	да*
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений продольного уклона (тангажа) инерциальной навигационной системой (каналы «Геометрия А» и «Геометрия Б»)	7.4.7	да*	да*
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений поперечного уклона (крена) инерциальной навигационной системой (каналы «Геометрия А» и «Геометрия Б»)	7.4.8	да*	да*
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений поперечного профиля (колеи) покрытий лазерно-оптическим сканером (канал «Колейность»)	7.4.9	да*	да*
Определение диапазона и относительной погрешности измерений продольной ровности профилометром дорожным (канал «Ровность»)	7.4.10	да*	да*
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений амплитуды колебаний подвески транспортного средства и/или прибора ПКРС толчкометром (канал «Толчкометр»)	7.4.11	да*	да*

## Продолжение таблицы 1

Определение диапазона и относительной погрешности измерений линейных размеров объектов по видеоизображению (канал «Видеосъемка»)	7.4.12	да*	да*
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений линейных размеров дефектов покрытия по видеоизображению (канал «Дефектация»)	7.4.13	да*	да*
Определение относительной погрешности измерений количества транспортных средств системой учета интенсивности движения (канал «Интенсивность»)	7.4.14	да*	да*
Определение нормальной нагрузки колеса прибора ПКРС на дорожное покрытие (канал «Сцепление»)	7.4.15	да*	да*
Определение диапазона измерений и приведенной к верхнему пределу диапазона измерений погрешности измерений коэффициента сцепления (канал «Сцепление»)	7.4.16	да*	да*
* - при наличии соответствующего измерительного канала в составе поверяемого комплекса			

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

№ пункта методики поверки	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.4.1 – 7.4.5	Рулетка измерительная металлическая PR 100/5, КТ2 (рег. № 22003-07)
7.4.6	Теодолит 2Т30П, СКП измерения угла $\pm 30''$ (рег. № 5305-85); Рулетка измерительная металлическая PR 100/5, КТ2 (рег. № 22003-07)
7.4.7 – 7.4.8	Нивелир Sprinter 50, СКП измерения превышения $\pm 2$ мм на 1 км двойного хода (рег. № 57853-14); Линейка измерительная металлическая, (0-1000) мм (рег. № 20048-05); Стенд ориентации СНПЦ 024.00.00.000
7.4.9	Штангенциркуль Vogel, мод.20204, (0-200) мм, ПГ $\pm 0,04$ мм (рег. № 32664-08); Рулетка измерительная металлическая, (0-5000) мм, КТ3 (рег. № 35279-07); Уровень брусковый, 250 мм, ПГ $\pm 0,15$ мм/м, (рег. № 36894-08); Рейка дорожная КП-231 РДТ (рег. № 71135-18); Линейка измерительная металлическая, (0-300) мм, (рег. № 20048-05); Стенд-построитель профиля РДТ 695.44.00.000; Балка глубиномера РДТ 695.57.14.000
7.4.10	Рулетка измерительная металлическая PR 100/5, КТ2 (рег. № 22003-07); Нивелир Н-05, СКП $\pm 0,5$ мм на 1 км двойного хода (рег. № 7212-79)
7.4.11	Линейка измерительная металлическая, (0-1000) мм (рег. № 20048-05)
7.4.12	Рулетка измерительная металлическая PR 100/5, КТ2 (рег. № 22003-07); Рейка нивелирная телескопическая VEGA TS5M, ПГ $\pm 0,5$ мм (рег. № 51835-12)
7.4.13	Штангенциркуль Vogel, мод.20204, (0-200) мм, ПГ $\pm 0,04$ мм (рег. № 32664-08); Рейка нивелирная телескопическая VEGA TS5M, ПГ $\pm 0,5$ мм (рег. № 51835-12); Шаблоны РДТ 804.11 и РДТ 804.12
7.4.14	Секундомер механический СОПр-2а, КТ3 (рег. № 11519-11)
7.4.15	Весы неавтоматического действия платформенные ВСП 4-600, класс точности III по ГОСТ OIML R 76-1-2011 (рег. № 54974-13)

## Продолжение таблицы 2

№ пункта методики поверки	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.4.16	Динамометр переносной эталонный 3-го разряда на растяжение ДОР-3-5И, КТ2 по ГОСТ Р 55223-2012 (пер. № 27202-09); Нагрузочное устройство СНПЦ 021.00.00.000

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

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на комплексы и отдельные комплектующие изделия, а также имеющие достаточные знания и опыт работы с комплексами.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Водитель транспортного средства должен иметь соответствующую квалификацию.

4.2 При работах на дороге обслуживающий персонал должен быть одет в жилеты оранжевого цвета.

4.3 Запрещается проведение поверки в темное время суток, в тумане, при ливневом дожде, гололеде. Измерения и развороты транспортного средства должны выполняться при включенных проблесковых маяках и табло «ИЗМЕРЕНИЯ».

4.4 Установка прибора ПКРС на весы должна осуществляться не менее, чем двумя операторами. При установке должны быть приняты меры по предотвращению опрокидывания прибора ПКРС.

4.5 Все части нагрузочного устройства при монтаже его на прибор ПКРС должны быть надежно закреплены болтовыми соединениями.

### 5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия, представленные в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Значение
- в салоне транспортного средства <ul style="list-style-type: none"> <li>• температура воздуха, °С</li> <li>• относительная влажность воздуха, %</li> </ul>	от +10 до +30 от 30 до 80
- окружающая среда при поверке каналов измерений «колейность», «сцепление» и «толчкомер» <ul style="list-style-type: none"> <li>• температура воздуха, °С</li> <li>• относительная влажность воздуха, %</li> </ul>	от +10 до +30 от 30 до 80
- окружающая среда при поверке каналов измерений «путь», «базис», «координаты», «геометрия», «ровность», «видеосъемка», «дефектация» и «интенсивность» <ul style="list-style-type: none"> <li>• температура воздуха, °С</li> <li>• относительная влажность воздуха, %, не более</li> </ul>	от -10 до +40 98

### 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы (операции разделены по каналам измерений):

6.1 Каналы измерений длины пройденного пути (каналы «Путь А», «Путь Б» и «Путь МК»)

6.1.1 Выбрать на автомобильной дороге контрольный участок длиной от 500 до 1000 метров. Участок должен быть прямолинейный в плане и горизонтальный, - продольный уклон участка

не должен превышать 12-15 ‰. Покрытие выбранного участка дороги должно быть асфальтобетонное, чистое, ровное, без выбоин, просадок и колеи.

6.1.2 Измерить рулеткой измерительной длину выбранного контрольного участка вдоль нанесенной линии дорожной разметки. Допускается производить измерения по оси дороги, или на расстоянии около 500 мм от кромки проезжей части. Начало и конец контрольного участка обозначить забитыми металлическими костылями, и провести через середину их головок разметочные линии, перпендикулярные оси дороги. Рекомендуется «привязывать» начало и конец участка к постоянным элементам обустройства автодороги, таким как дорожные знаки, километровые столбы, защитные ограждения и т.п.

6.1.3 Допускается использовать контрольный участок для проверки многократно, периодически (не реже 1 раза в год) проверяя его длину и состояние покрытия на соответствие пункту 6.1.1.

6.1.4 Дополнительно, для проверки каналов «Путь Б» и «Путь МК», растянуть рулетку измерительную от начала участка измерений на всю длину (100 метров). Рулетка должна быть натянута и надежно зафиксирована на поверхности контрольного участка дороги. Рекомендуется перед растягиванием рулетки очистить поверхность дороги, во избежание попадания под рулетку посторонних предметов (камешков, мусора и т.п.).

6.1.5 Для проверки канала «Путь Б» установить на заднюю ось колеса транспортного средства навесной датчик пройденного пути. Подсоединить электрический кабель датчика в разъем над ним. Для проверки канала «Путь МК» установить на заднем борту транспортного средства датчик «мерное колесо». Подсоединить электрический кабель датчика «мерное колесо» к разъему на заднем борту транспортного средства.

6.2 *Канал измерений длины участков автомобильных дорог (канал «Базис»)*

Провести действия по пунктам 6.1.1 - 6.1.3.

6.3 *Каналы измерений геометрических параметров автодорог и аэродромов (каналы «Геометрия А» и «Геометрия Б»)*

6.3.1 Выбрать на автомобильной дороге один или несколько участков, которые должны располагать углами поворота в диапазоне от 10 до 30°, в диапазоне от 80 до 100° и углом поворота 180°. Для каждого из углов поворота, перед началом кривой, а также после её окончания, должны быть прямые участки дороги протяженностью не менее 150 метров. Рекомендуется в качестве контрольного участка с углом поворота 180° выбрать участок дороги с движением, организованным по кольцу.

6.3.2 Измерить теодолитом углы поворота относительно осевых линий горизонтальной дорожной разметки. Начало и конец участка с измеренным углом поворота обозначить забитыми металлическими костылями, и провести через середину их головок разметочные линии, перпендикулярные оси дороги. При отсутствии на выбранном участке дороги разметки, измерения рекомендуется производить относительно края проезжей части дороги. Погрешность измерений углов должна быть не более  $\pm 15'$ .

6.3.3 Выбрать одну или несколько площадок (или участков автодорог), которые должны располагать уклонами в диапазоне от 10 до 100 ‰. Размеры площадки должны позволять устанавливать на ней транспортное средство как вдоль, так и поперек. Количество площадок должно быть не менее четырех, а значения уклонов должны быть равномерно распределены по диапазону измерений.

6.3.4 Нивелиром измерить значения уклонов выбранных площадок. Важно, чтобы уклон был одинаковым по всей поверхности площадки, на которую будут опираться колеса транспортного средства. Обозначить разметочными линиями границы площадок. Погрешность измерений уклонов должна быть не более  $\pm 0,7 ‰$ .

6.3.5 Допускается использовать контрольные участки (площадки) для проверки многократно, периодически (не реже 1 раза в три года) проверяя характеристики участков на соответствие пунктам 6.3.1 - 6.3.4.

6.3.6 В процессе проведения проверки по продольным и поперечным уклонам, распределение нагрузки по осям транспортного средства должно быть таким же, как и при измерениях. В связи с этим необходимо выгрузить из салона прибор ПКРС, слить воду из баков системы водопо-

лива, экипажу занять свои штатные места. Перемещение членов экипажа по салону транспортного средства во время проведения поверки запрещается.

*6.4 Канал измерений поперечного профиля (колеи) покрытий автодорог и аэродромов (канал «Колейность»)*

6.4.1 Установить лазерно-оптический сканер на задний борт транспортного средства. Произвести подключение кабелей сканера к разъемам на заднем борту. Если сканер перед поверкой находился в условиях, отличающихся от требований раздела 5, необходимо выдержать его в помещении, где будет проводиться поверка, не менее двух часов. Включить питание бортового компьютера. В заводских настройках, в разделе конфигурации сканера, определить геометрические параметры установки элементов лазерно-оптического сканера.

6.4.2 Установить транспортное средство на платформу автомобильного подъемника, и поднять платформу на высоту, соответствующую высоте Н верхней (рабочей) поверхности станда-построителя профиля. Установить станд-построитель профиля перед задним бортом транспортного средства на расстоянии, необходимом для попадания «видимой линии» лазерного излучателя на верхнюю (рабочую) поверхность станда-построителя профиля. Значение расстояния задано в заводских настройках программного обеспечения комплекса, в разделе конфигурации сканера.

6.4.3 Включить питание сканера. Используя инфракрасные очки, или любые другие технические средства с отсутствием инфракрасного фильтра, переместить станд-построитель профиля таким образом, чтобы «видимая линия» лазерного излучателя целиком оказалась на рабочей поверхности станда-построителя профиля. Схема взаимного расположения сканера и станда-построителя профиля представлена на рисунке 1.

6.4.4 Выключить питание сканера. С помощью регулируемых опор, выставить рабочую поверхность станда-построителя профиля в горизонт. Для контроля использовать уровень брусковый, устанавливая его поочередно на боковые горизонтальные пролеты станда-построителя профиля. Повторить действия по пункту 6.4.3 и убедиться, что «видимая линия», формируемая лазерным излучателем, не выходит за пределы верхней (рабочей) поверхности станда-построителя профиля, и находится параллельно ближнему к сканеру краю верхней (рабочей) поверхности на расстоянии не более 100 мм от края.

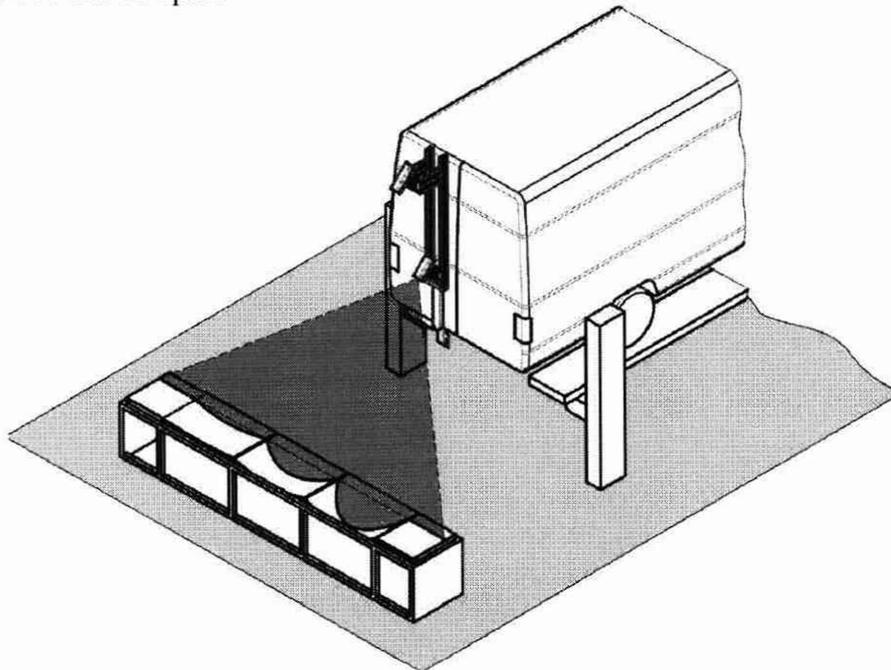


Рисунок 1 – Схема взаимного расположения сканера и станда-построителя профиля

6.4.5 Выбрать на автомобильной дороге один или несколько участков, которые должны иметь явно выраженную колею. Количество участков должно быть не менее трех, а значения глубины колеи должны быть равномерно распределены по диапазону измерений. Важно, чтобы покрытие выбранных участков в поперечном направлении (по линии измерений) было гладким, и не имело явных дефектов (трещин, выбоин, выступов и т.п.).

6.4.6 Пункты 6.4.1 – 6.4.4 использовать при проведении поверки по способу 1, а пункт 6.4.5 – при проведении поверки по способу 2.

*6.5 Канал измерений продольной ровности автодорог и аэродромов (канал «Ровность»)*

6.5.1 Выбрать на автомобильной дороге три контрольных участка с различными показателями Международного индекса ровности IRI. Длина одного из них должна быть не менее 500 метров, а остальных – от 200 до 300 метров. Покрытие дороги должно быть асфальтобетонное, чистое, без выбоин и явно выраженной колеиности. Подъездные пути к контрольным участкам должны обеспечивать транспортному средству набор необходимой скорости до начала измерений и остановку после окончания измерений.

6.5.2 На всём протяжении каждого из участков должна быть выполнена разбивка с шагом 50 метров, при которой в асфальтированную поверхность дороги забивают дюбели. Далее должна быть выполнена нивелировка высотных отметок по левой и правой колее с шагом 125 мм. По результатам нивелировки должны быть рассчитаны усредненные значения показателей продольной ровности  $IRI_{0i}$ , мм/м. Значения  $IRI_{0i}$  рассчитываются для 100-метровых отрезков, для каждой колее каждого из участка.

6.5.3 Допускается использовать контрольные участки для поверки многократно, периодически (не реже 1 раза в год) проверяя характеристики участков на соответствие пунктам 6.5.1 и 6.5.2.

*6.6 Канал измерений амплитуды колебаний подвески транспортного средства и/или прибора ПКРС (канал «Толчкомер»)*

6.6.1 Если транспортное средство (и/или прибор ПКРС) перед поверкой находилось в условиях, отличающихся от требований раздела 5, необходимо выдержать их в помещении, где будет проводиться поверка, не менее двух часов.

6.6.2 При поверке канала измерений, установленного на транспортное средство, последнее необходимо поставить на платформу автомобильного подъемника. При поверке канала измерений, установленного на прибор ПКРС, последний необходимо выгрузить из салона, разместить около заднего борта, и подсоединить электрический кабель прибора ПКРС к разъему на заднем борту транспортного средства.

6.6.3 Очистить от пыли и грязи датчик толчкомера, пружину тросика и место присоединения петли тросика толчкомера к подвеске транспортного средства (и/или прибора ПКРС). При наличии на тросике толчкомера разрыва нитей, тросик необходимо заменить.

*6.7 Канал видеосъемки и измерений линейных размеров объектов по видеоизображению (канал «Видеосъемка»)*

6.7.1 Выбрать площадку с размерами, обеспечивающими проведение измерений на расстоянии до 25 метров от системы видеосъемки лаборатории. Площадка должна быть ровной и горизонтальной, со значением продольного и поперечного уклона не более 10 %. Площадка должна располагать постоянными техническими средствами организации дорожного движения (знаками, ограждениями и др.), а также элементами горизонтальной дорожной разметки. Установить транспортное средство на краю площадки.

6.7.2 Выбрать определенные объекты и элементы дорожной разметки, линейные размеры которых (и между которыми) будут измеряться по видеоизображению, а именно:

- расстояния от основания дорожного знака или ограждения до линии разметки;
- расстояния между элементами горизонтальной дорожной разметки в продольной и поперечной плоскости дорожного покрытия;
- габаритные размеры элементов горизонтальной дорожной разметки;
- высота дорожного знака или ограждения.

6.7.3 Границы выбранных элементов и объектов должны быть четкими, не размытыми, а размеры должны быть равномерно распределены в диапазоне измерений. Расположение в пространстве выбранных элементов и объектов (или расстояний между ними) должно совпадать с векторами трехмерной прямоугольной системы координат. С осью абсцисс должны совпадать линейные размеры объектов, измеренные в горизонтальной плоскости вдоль направления движения транспортного средства. С осью ординат – линейные размеры объектов, измеренные в горизонтальной плоскости поперек направления движения транспортного средства. С осью аппликат –

линейные размеры объектов, измеренные перпендикулярно горизонтальной плоскости. При отсутствии на выбранной площадке объектов в одном из векторов трехмерной системы координат, допускается использовать рейку нивелирную.

6.7.4 Измерить рулеткой измерительной линейные размеры  $L_{\Phi}$  выбранных объектов или расстояний между выбранными объектами и элементами дорожной разметки.

#### 6.8 Канал видеодефектации покрытий автодорог (канал «Дефектация»)

6.8.1 Выбрать горизонтальную площадку. Покрытие выбранной площадки должно быть асфальтобетонное, или цементобетонное, чистое, ровное, без выбоин, просадок и колеи. Размер площадки должен позволять транспортному средству произвести прямолинейное движение на дистанцию до 20 метров и разворот.

6.8.2 В центре площадки, на расстоянии от 1 до 2 метров друг от друга по направлению движения транспортного средства, установить и, при необходимости, закрепить на поверхности два шаблона с наборами геометрических элементов и фигур. Перед установкой на поверхности шаблонов необходимо штангенциркулем определить все действительные размеры  $L_{\Delta}$  элементов на шаблонах. Ориентировочный внешний вид шаблонов представлен на рисунке 2.

6.8.3 Вдоль шаблонов положить на поверхность площадки рейку нивелирную, предварительно разложив ее на всю длину.

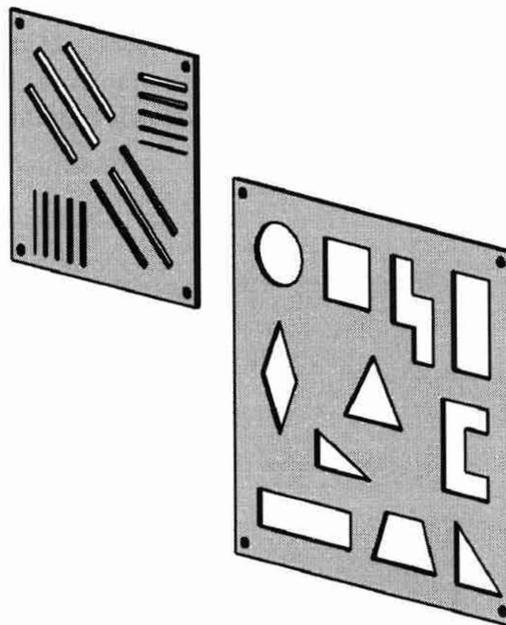


Рисунок 2 – Шаблоны с геометрическими элементами

#### 6.9 Канал учета интенсивности движения транспортных средств (канал «Интенсивность»)

6.9.1 Выбрать участок автодороги с максимальной интенсивностью движения. Количество полос для движения транспортных средств должно быть не менее двух, - как минимум по одной полосе в каждом направлении движения. Целесообразно выбрать участок автодороги с действующим ограничением скорости движения транспортных средств. В непосредственной близости от выбранного участка должна быть горизонтальная асфальтобетонная площадка (парковка, примыкание и т.п.) для такого расположения лаборатории, которое бы не препятствовало свободному движению транспортных средств по автодороге.

6.9.2 Расположить лабораторию на площадке и привести систему учета интенсивности движения транспортных средств в рабочее положение. Для этого необходимо установить видеодетектор на площадку мачты телескопической, и поднять его на требуемую высоту расположения. Высоту выбирают таким образом, чтобы видеоизображение с видеодетектора захватывало все полосы движения участка автодороги, по которым будут проводиться измерения.

6.9.3 После приведения системы в рабочее положение необходимо убедиться в том, что мачта надежно установлена, и отсутствуют свободные колебания видеодетектора в горизонталь-

ной плоскости. При проведении измерений допускаются колебания видеодетектора под порывами ветра с горизонтальным перемещением до 50 мм.

*6.10 Канал измерений коэффициента сцепления покрытий автодорог и аэродромов (канал «Сцепление»)*

6.10.1 Если прибор ПКРС перед поверкой находился в условиях, отличающихся от требований раздела 5, необходимо выдержать комплекс с прибором ПКРС в помещении, где будет проводиться поверка, не менее двух часов.

6.10.2 Проверить давление воздуха в шине колеса прибора ПКРС, которое должно быть  $(0,2 \pm 0,01)$  МПа. Проверить демпфирование подвески прибора ПКРС. Выполнить визуальный контроль состояния механических узлов, датчиков, системы водополива и торможения. Проверить уровень тормозной жидкости в резервуаре тормозного цилиндра. Убедиться в отсутствии утечек тормозной жидкости из тормозной системы.

6.10.3 При периодической поверке необходимо убедиться в соответствии типа и размерности колеса прибора ПКРС.

6.10.4 Переместить прибор ПКРС к заднему борту транспортного средства и подсоединить электрический кабель прибора ПКРС к разъему на заднем борту.

## **7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **7.1 Внешний осмотр**

7.1.1 При проведении внешнего осмотра комплекса должно быть установлено:

- соответствие комплектности и маркировки;
- целостность соединительных кабелей элементов комплекса;
- отсутствие видимых повреждений узлов комплекса;
- надёжность крепления составных частей комплекса, отсутствие люфтов между разборными частями комплектующих;
- чистота и целостность стеклянных поверхностей термокамер видеоканалов и излучателей.

7.1.2 При наличии в составе комплекса одного из каналов: «Координаты», «Прочность» или «Температура» - должно быть установлено:

- соответствие комплектности, маркировки и модификации применяемых СИ;
- наличие действующего свидетельства о поверке на применяемое СИ.

### **7.2 Опробование**

При опробовании должно быть установлено соответствие комплекса следующим требованиям (операции разделены по каналам измерений):

*7.2.1 Каналы измерений длины пройденного пути (каналы «Путь А», «Путь Б» и «Путь МК»)*

7.2.1.1 Подготовить и включить бортовой компьютер согласно требованиям руководства пользователя ПО. Включить питание датчика пройденного пути, подготавливаемого к опробованию: встроенный датчик (для канала «Путь А»), навесной датчик (для канала «Путь Б») или датчик «мерное колесо» (для канала «Путь МК»). Запустить программу проверки датчиков. Выбрать в программе тип опробуемого датчика, и нажать пиктограмму «Старт».

7.2.1.2 Переместить транспортное средство своим ходом на несколько метров вперед, и убедиться по дисплею бортового компьютера, что показания соответствующего датчика меняются в положительную сторону.

7.2.1.3 Повторить операции по пунктам 7.2.1.1 и 7.2.1.2 для всех установленных в комплексе датчиков измерений пройденного пути.

*7.2.2 Канал измерений длины участков автодорог (канал «Базис»)*

7.2.2.1 Подготовить и включить бортовой компьютер согласно требованиям руководства пользователя ПО, запустив соответствующую программу измерений. Убедиться в правильности установки антенного блока и подключения его к соответствующему разъему. Проверить наличие уверенного приема с двух глобальных навигационных спутниковых систем – ГЛОНАСС и GPS.

*7.2.3 Каналы измерений геометрических параметров автодорог и аэродромов (каналы «Геометрия А» и «Геометрия Б»)*

7.2.3.1 Подготовить и включить бортовой компьютер согласно требованиям руководства пользователя ПО. Подать питание на инерциальную навигационную систему измерений геометрических параметров. Через 1-2 минуты после запуска системы измерений убедиться в её работоспособности. Для этого необходимо провести автоматическую выставку системы.

7.2.3.2 Войти в приложение «Юстировка». Согласно требованиям руководства пользователя ПО, провести обнуление показаний продольных и поперечных уклонов. В течение 1-2 минут убедиться, что показания уклонов уходят от нулевых значений не более чем на 1 %. При проверке запрещено перемещаться по салону транспортного средства.

7.2.3.3 Раскачать транспортное средство сначала в продольном, а потом в поперечном направлении. Убедиться, что показания соответствующих уклонов изменяются, и после прекращения раскачивания, возвращаются к нулевым значениям.

7.2.4 *Канал измерений поперечного профиля (колеи) покрытий автодорог и аэродромов (канал «Колейность»)*

7.2.4.1 Вдоль «видимой линии», формируемой лазерным излучателем, растянуть и зафиксировать рулетку измерительную. Рулетка должна располагаться на верхней (рабочей) поверхности стенда-построителя профиля таким образом, чтобы отметки 1000 и 5000 мм рулетки находились точно над крайними линиями боковых пролетов стенда.

7.2.4.2 Включить лазерно-оптический сканер. Убедиться, что длина «видимой линии» находится в пределах от 3,75 до 4,00 метров. Убрать рулетку со стенда-построителя профиля.

7.2.5 *Канал измерений продольной ровности автодорог и аэродромов (канал «Ровность»)*

7.2.5.1 Подготовить и включить бортовой компьютер согласно требованиям руководства пользователя ПО, запустив соответствующую программу измерений. Включить питание профилометра дорожного.

7.2.5.2 Произвести проверку работоспособности канала измерений путем проезда транспортного средства по искусственной неровности, поочередно правым и левым колесами транспортного средства. На дисплее бортового компьютера должны наблюдаться скачки на графике, отображающем показания датчиков профилометра в момент проезда по неровности соответствующим колесом.

7.2.6 *Канал измерений амплитуды колебаний подвески транспортного средства и/или прибора ПКРС (канал «Толчкомер»)*

7.2.6.1 Подготовить и включить бортовой компьютер согласно требованиям руководства пользователя ПО, запустив соответствующую программу измерений в режиме проверки. Включить питание толчкомера. В программе должно появиться начальное значение, без смещения и скачков.

7.2.6.2 Взявшись рукой за раму, покачать прибор ПКРС в вертикальном направлении. На дисплее бортового компьютера должны наблюдаться изменения показаний, поступающих с толчкомера, в обе стороны относительно начального значения. В случае проверки работоспособности толчкомера, установленного на транспортном средстве, достаточно задать от руки вращение шкава толчкомера сначала по часовой стрелке, а потом против. Убедиться в отсутствии заеданий, биений и люфта при вращении от руки шкава датчика толчкомера.

7.2.7 *Канал видеосъемки и измерений линейных размеров объектов по видеоизображению (канал «Видеосъемка»)*

7.2.7.1 Подготовить и включить бортовой компьютер согласно требованиям руководства пользователя ПО, запустив соответствующую программу измерений. Включить питание системы видеосъемки.

7.2.7.2 Проверить по видеоизображению на дисплее бортового компьютера, что точки, между которыми будет проводиться измерение, хорошо различимы.

7.2.8 *Канал видеодефектации покрытий автодорог (канал «Дефектация»)*

7.2.8.1 Подготовить и включить бортовой компьютер согласно требованиям руководства пользователя ПО, запустив соответствующую программу измерений. Включить питание системы видеодефектации покрытия.

7.2.8.2 Включить программу проверки системы видеодефектации покрытия. В зависимости от интенсивности окружающего освещения, проверить качество видеоизображения, получаемого с камеры системы, и, при необходимости, настроить яркость и резкость видеоизображения.

7.2.8.3 Запустить программу видеодетекции в режиме измерения.

7.2.9 Канал учета интенсивности движения транспортных средств (канал «Интенсивность»)

7.2.9.1 Подготовить и включить бортовой компьютер согласно требованиям руководства пользователя ПО, запустив соответствующую программу измерений. На несколько минут включить систему учета в режиме измерений.

7.2.9.2 По окончании опробования убедиться, в том, что видеоизображение выбранного участка автодороги с видеодетектора разборчивое, подлежит последующей визуальной обработке, и записывается на внутреннюю память бортового компьютера. Также необходимо убедиться, что обработанные данные по интенсивности потока транспортных средств и разделению транспортных средств по типам, которые определяются по таблице 4, выводятся на дисплей бортового компьютера, и записываются на внутреннюю память.

Таблица 4

Группа	Тип транспортных средств
1	Мотоциклы
2	Легковые автомобили и небольшие грузовики (фургоны)
3	Легковые автомобили с прицепом
4	Грузовики, небольшие тяжелые грузовики, малые автобусы
5	Автопоезда (тягач с прицепом или полуприцепом)
6	Автобусы

7.2.10 Канал измерений коэффициента сцепления покрытий автодорог и аэродромов (канал «Сцепление»)

7.2.10.1 Подготовить и включить бортовой компьютер согласно требованиям руководства пользователя ПО, запустив соответствующую программу измерений. Включить питание канала и проверить прохождение сигнала с тензодатчика на бортовой компьютер.

7.2.10.2 Проверить срабатывание механизма торможения прибора ПКРС при включении режима «ТОРМОЖЕНИЕ», и открытие заслонки подачи воды под колесо прибора ПКРС.

### 7.3 Идентификация программного обеспечения

7.3.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) комплекса проводить при включении бортового компьютера и запуске ПО.

7.3.2 Проверку осуществлять, руководствуясь описанием процедуры, изложенном в разделе 1.7 «Идентификация ПО» документа РП РДТ 800-2018 «Программный комплекс RDT-Line. Руководство пользователя».

7.3.3 Полученные при проверке идентификационные данные (признаки) должны соответствовать данным, указанным в таблице 5.

Таблица 5

Идентификационное наименование ПО	Библиотека идентификации оборудования, сбора и сохранения показаний каналов измерений RDTLine.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	39D11AB20D75BEA51F9C22E76B42C1A4
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

### 7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Определение относительной погрешности измерений длины пройденного пути встроенным датчиком (канал «Путь А»)

7.4.1.1 Расположить транспортное средство в начале контрольного участка так, чтобы передняя ось совпала в плане с разметочной линией начала контрольного участка на дороге. В работе с бортовым компьютером при поверке руководствоваться соответствующими разделами руководства пользователя ПО.

7.4.1.2 Выполнить проезд транспортного средства по контрольному участку и остановить его так, чтобы передняя ось в плане совпала с разметочной линией конца контрольного участка. Скорость движения транспортного средства при выполнении проезда по контрольному участку должна быть от 20 до 30 км/ч, постоянная, без резких толчков, ускорений и торможений, прямолинейная, вдоль нанесенной линии дорожной разметки.

7.4.1.3 Записать показания  $S_i$  длины пройденного пути с дисплея бортового компьютера. Рассчитать относительную погрешность  $\delta_{Si}$  измерений по формуле 1:

$$\delta_{Si} = ((S_i - S_{уч}) / S_{уч}) \cdot 100 \% \quad (1)$$

где  $S_i$  – показания датчика по бортовому компьютеру  $i$ -ого проезда, м;  
 $S_{уч}$  – действительное значение длины контрольного участка, измеренное рулеткой измерительной, м.

7.4.1.4 Выполнить действия по пунктам 7.4.1.2 и 7.4.1.3 еще два раза в прямом и обратном направлениях.

7.4.1.5 Комплексы считаются прошедшими поверку по данному пункту методики поверки, если относительная погрешность измерений длины пройденного пути встроенным датчиком не превышает  $\pm 0,1 \%$ .

#### 7.4.2 Определение относительной погрешности измерений длины пройденного пути навесным датчиком (канал «Путь Б»)

7.4.2.1 Расположить транспортное средство в начале контрольного участка так, чтобы ось колеса транспортного средства, на котором установлен навесной датчик, совпала в плане с нулевой отметкой шкалы рулетки измерительной. Точное местоположение оси колеса относительно рулетки определять с помощью отвеса. Рулетка должна быть расположена на контрольном участке дороги в соответствии с пунктом 6.1.4. В работе с бортовым компьютером при поверке руководствоваться соответствующими разделами руководства пользователя ПО.

7.4.2.2 Выполнить проезд транспортного средства по участку с рулеткой, останавливаясь в произвольных точках, ориентировочно через 2, 5, 10, 25, 50 и 100 метров после начала участка. В каждой из точек остановки снимать показания  $S_i$  по дисплею бортового компьютера, а также действительное значение длины пройденного пути по рулетке. Точное местоположение оси колеса транспортного средства относительно рулетки определять с помощью отвеса. Скорость движения транспортного средства при выполнении проезда по контрольному участку должна быть до 10 км/ч, постоянная, без резких толчков, ускорений и торможений, прямолинейная, вдоль рулетки.

7.4.2.3 Рассчитать для каждой точки измерений относительную погрешность  $\delta_{Si}$  измерений по формуле 2:

$$\delta_{Si} = ((S_i - S_{дл}) / S_{дл}) \cdot 100 \% \quad (2)$$

где  $S_i$  – показания датчика по бортовому компьютеру в  $i$ -ой точке, м;  
 $S_{дл}$  – действительное значение длины пройденного пути по рулетке измерительной в  $i$ -ой точке, м.

7.4.2.4 Выполнить действия по пунктам 7.4.1.1 – 7.4.1.4.

7.4.2.5 Комплексы считаются прошедшими поверку по данному пункту методики поверки, если относительная погрешность измерений длины пройденного пути навесным датчиком в каждой из точек измерений не превышает  $\pm 0,1 \%$ .

#### 7.4.3 Определение абсолютной погрешности измерений длины пройденного пути датчиком «мерное колесо» (канал «Путь МК») в диапазоне от 0 до 40 метров

7.4.3.1 Расположить транспортное средство в начале контрольного участка так, чтобы ось «мерного колеса», совпала в плане с нулевой отметкой шкалы рулетки измерительной. Точное местоположение оси «мерного колеса» относительно рулетки определять с помощью отвеса. Рулетка должна быть расположена на контрольном участке дороги в соответствии с пунктом 6.1.4. В работе с бортовым компьютером при поверке руководствоваться соответствующими разделами руководства пользователя ПО.

7.4.3.2 Выполнить проезд транспортного средства по участку с рулеткой, останавливаясь в произвольных точках, ориентировочно через 1, 5, 10, 20 и 40 метров после начала участка. В каж-

дой из точек остановки снимать показания  $S_i$  по дисплею бортового компьютера, а также действительное значение длины пройденного пути по рулетке. Скорость движения транспортного средства при выполнении проезда по контрольному участку должна быть до 10 км/ч, постоянная, без резких толчков, ускорений и торможений, прямолинейная, вдоль рулетки.

7.4.3.3 Рассчитать для каждой точки измерений абсолютную погрешность  $\Delta_{Si}$  измерений по формуле 3:

$$\Delta_{Si} = S_i - S_{дi} \quad (3)$$

где  $S_i$  – показания датчика по бортовому компьютеру в  $i$ -ой точке, м;

$S_{дi}$  – действительное значение длины пройденного пути по рулетке в  $i$ -ой точке, м.

7.4.3.4 Комплексы считаются прошедшими поверку по данному пункту методики поверки, если абсолютная погрешность измерений длины пройденного пути датчиком «мерное колесо» в каждой из точек измерений не превышает  $\pm 0,02$  м.

**7.4.4 Определение относительной погрешности измерений длины пройденного пути датчиком «мерное колесо» (канал «Путь МК») в диапазоне от 40 до  $10^3$  метров**

7.4.4.1 Расположить транспортное средство в начале контрольного участка так, чтобы ось «мерного колеса» совпала в плане с разметочной линией начала контрольного участка на дороге. Допускается ориентировать транспортное средство по передней оси. В работе с бортовым компьютером при поверке руководствоваться соответствующими разделами руководства пользователя ПО.

7.4.4.2 Выполнить действия по пунктам 7.4.1.2 – 7.4.1.4.

7.4.4.3 Комплексы считаются прошедшими поверку по данному пункту методики поверки, если относительная погрешность измерений длины пройденного пути датчиком «мерное колесо» не превышает  $\pm 0,05$  %.

**7.4.5 Определение абсолютной погрешности измерений длины участков автодорог (канал «Базис»)**

7.4.5.1 Расположить транспортное средство в начале контрольного участка так, чтобы передняя ось совпала в плане с разметочной линией начала контрольного участка на дороге. В работе с бортовым компьютером при поверке руководствоваться соответствующими разделами руководства пользователя ПО.

7.4.5.2 Выполнить проезд транспортного средства по контрольному участку и остановить его так, чтобы передняя ось в плане совпала с разметочной линией конца контрольного участка. Скорость движения транспортного средства при выполнении проезда по контрольному участку должна быть до 60 км/ч. Движение – прямолинейное, вдоль нанесенной линии дорожной разметки.

7.4.5.3 Записать показания  $S_i$  длины участка автодороги с дисплея бортового компьютера. Рассчитать абсолютную погрешность  $\Delta_{Si}$  измерений по формуле 4:

$$\Delta_{Si} = S_i - S_{уч} \quad (4)$$

где  $S_i$  – показания по бортовому компьютеру  $i$ -ого проезда, м;

$S_{уч}$  – действительное значение длины контрольного участка, измеренное рулеткой измерительной, м.

7.4.5.4 Выполнить действия по пунктам 7.4.5.2 и 7.4.5.3 еще два раза в прямом и обратном направлениях.

7.4.5.5 Комплексы считаются прошедшими поверку по данному пункту методики поверки, если абсолютная погрешность измерений длины участков автодорог не превышает  $\pm 1$  м.

**7.4.6 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений угла поворота (курса) инерциальной навигационной системой (каналы «Геометрия А» и «Геометрия Б»)**

7.4.6.1 *Способ 1 – сличение с контрольными участками автодорог.*

7.4.6.1.1 Установить транспортное средство не менее, чем за 150 метров до начала угла поворота, измеренного в соответствии с пунктом 6.3.2. Сориентировать параллельно осевой линии

горизонтальной дорожной разметки, относительно которой была выполнена теодолитная съемка. Записать значение начального азимута.

7.4.6.1.2 Выполнить проезд по контрольному участку угла поворота, и снять показания  $\alpha_{и\phi}$  с дисплея бортового компьютера после проезда конца контрольного участка. При проезде конца контрольного участка ориентация транспортного средства должна быть параллельна осевой линии горизонтальной дорожной разметки, относительно которой была выполнена теодолитная съемка. Записать значение конечного азимута. Рассчитать величину угла поворота, как разницу между конечным и начальным азимутами.

7.4.6.1.3 Вычислить абсолютную погрешность измерений угла поворота (курса) инерциальной навигационной системой  $\Delta\alpha_1$  по формуле 5:

$$\Delta\alpha_1 = \alpha_{и\phi} - \alpha_{и\phi}, \quad (5)$$

где  $\alpha_{и\phi}$  – угол поворота, измеренный теодолитом;

$\alpha_{и\phi}$  – угол поворота, измеренный комплексом при проезде участка.

7.4.6.1.4 Выполнить действия по пунктам 7.4.6.1.1 – 7.4.6.1.3 для других контрольных участков в прямом и обратном направлениях.

7.4.6.2 Способ 2 – теодолитная съемка на площадке.

7.4.6.2.1 Установить транспортное средство на ровной горизонтальной площадке своим ходом последовательно в три положения, совершая правый поворот:  $A_0B_0$ ;  $A_1B_1$ ;  $A_2B_2$ , где  $A_nB_n$  – проекции одних и тех же (любых) точек переднего и заднего бампера соответственно. Схема расположения транспортного средства на площадке представлена на рисунке 3. Точки положения  $A_nB_n$  проецируются на поверхность площадки с помощью отвеса, и отмечаются на поверхности любым способом, например, установкой вехи или вбиванием дюбеля.

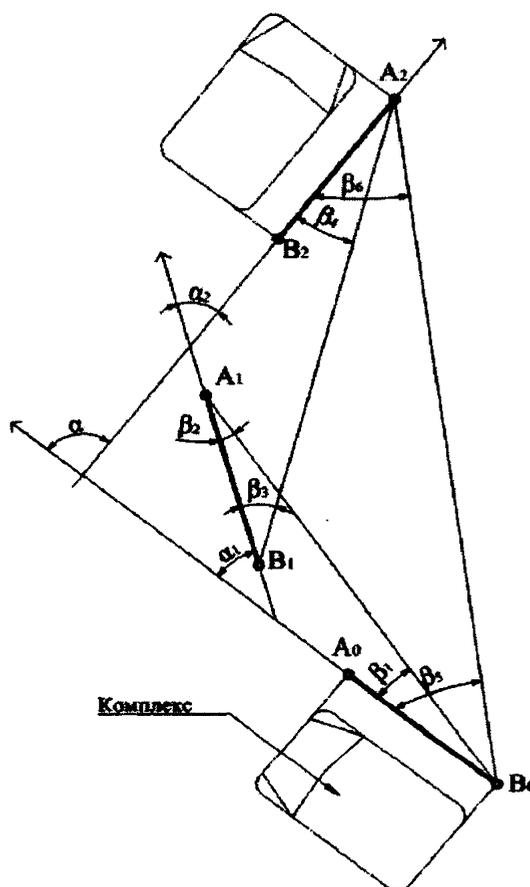


Рисунок 3 – Схема расположения на площадке

7.4.6.2.2 В положении  $A_0B_0$  записать значение азимута по дисплею бортового компьютера.

7.4.6.2.3 Перемещая транспортное средство в каждое из положений  $A_1B_1$  и  $A_2B_2$ , записать значения азимута, и рассчитать величины углов поворота  $\alpha$  и  $\alpha_1$ . При перемещении необходимо, чтобы угол  $\alpha_1$  был задан в пределах от 20 до 40°, а угол  $\alpha$  - от 80 до 100°. Расстояния  $B_0A_1$  и  $B_1A_2$  должны быть от 15 до 50 метров. Вычислить угол  $\alpha_2$  по формуле 6:

$$\alpha_2 = \alpha - \alpha_1 \quad (6)$$

7.4.6.2.4 Убрать транспортное средство с площадки, выйти из программы измерений, и выключить питание инерциальной навигационной системы и бортового компьютера.

7.4.6.2.5 Теодолитной съемкой измерить углы  $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$  и  $\beta_6$  последовательно центрируя вертикальную ось теодолита в точках  $B_0, A_1, B_1, A_2$ .

7.4.6.2.6 Рассчитать по формулам 7, 8 и 9 значения углов  $\alpha_{1p}, \alpha_{2p}, \alpha_p$  (индекс "p" означает "расчетное"):

$$\alpha_{1p} = \beta_1 + \beta_2 \quad (7)$$

$$\alpha_{2p} = \beta_3 + \beta_4 \quad (8)$$

$$\alpha_p = \beta_5 + \beta_6 \quad (9)$$

7.4.6.2.7 Рассчитать по формулам 10, 11 и 12 абсолютные погрешности измерений комплексом углов поворота (курса):

$$\Delta_1 = \alpha_1 - \alpha_{1p} \quad (10)$$

$$\Delta_2 = \alpha_2 - \alpha_{2p} \quad (11)$$

$$\Delta = \alpha - \alpha_p \quad (12)$$

7.4.6.2.8 Развернуть транспортное средство на 180°, и выполнить действия по пунктам 7.4.6.2.1 – 7.4.6.2.7, совершая левый поворот.

7.4.6.2.9 Комплексы считаются прошедшими поверку по данному пункту методики поверки, если абсолютная погрешность измерений угла поворота (курса) в любой точке измерений не превышает  $\pm 0,4^\circ$  – для канала измерений геометрических параметров (Исполнение А), или  $\pm 1,0^\circ$  – для канала измерений геометрических параметров (Исполнение Б).

**7.4.7 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений продольного уклона (тангажа) инерциальной навигационной системой (каналы «Геометрия А» и «Геометрия Б»)**

*7.4.7.1 Способ 1 – с использованием стенда ориентации*

7.4.7.1.1 Установить транспортное средство на платформу стенда ориентации. Все дальнейшие математические расчеты и значения высот подъема платформы в таблицах 6 и 7 приведены для стенда ориентации с базовой длиной  $(4825 \pm 5)$  мм и с базовой шириной  $(3040 \pm 5)$  мм. Допускается применять стенды ориентации с другими базовыми размерами.

7.4.7.1.2 Перемещая в вертикальном направлении (вниз или вверх) указатели продольного уклона платформы стенда ориентации вдоль линеек измерительных, остановить и зафиксировать их таким образом, чтобы совместить верхние поверхности указателей и нулевые деления шкал линеек измерительных. Войти в приложение «Юстировка». Согласно требованиям руководства пользователя ПО, провести обнуление показаний уклонов.

7.4.7.1.3 Передними гидроцилиндрами (домкратами) поднять платформу с транспортным средством на высоту  $H = 72$  мм, что при базовой длине платформы 4825 мм соответствует продольному уклону  $X_0$  (формула 13):

$$X_0 \approx 72 \cdot 10^3 / 4825 \approx 15 \% \quad (13)$$

7.4.7.1.4 Записать измеренное значение  $X_\phi$  продольного уклона по дисплею бортового компьютера.

7.4.7.1.5 Выполнить действия по пунктам 7.4.7.1.3 и 7.4.7.1.4 для всех значений продольных уклонов, равномерно распределенных в диапазоне измерений, включая минимальное и максимальное значение диапазона, и указанных в таблице 6, в прямом и обратном направлениях, записывая соответствующие показания дисплея бортового компьютера.

Таблица 6

Высота подъема платформы <b>H</b> , мм	Заданный уклон <b>X<sub>0</sub></b> , ‰	Измеренные значения продольного уклона <b>X<sub>φ</sub></b> , ‰				Абсолютная погрешность <b>Δx</b> , ‰ (max значение)
		нос		корма		
		прямо	обратно	прямо	обратно	
0	0					
72	15					
145	30					
217	45					
290	60					
362	75					
434	90					
505	105					

7.4.7.1.6 Абсолютная погрешность измерений продольного уклона (тангажа) инерциальной навигационной системой  $\Delta x$  вычисляется по формуле 14:

$$\Delta x = X_{\phi} - X_0 \quad (14)$$

где  $X_{\phi}$  – измеренное значение продольного уклона, ‰;

$X_0$  – заданное значение продольного уклона, ‰.

7.4.7.1.7 Выполнить действия по пунктам 7.4.7.1.3 – 7.4.7.1.6, поднимая и опуская платформу задними гидроцилиндрами (домкратами).

7.4.7.2 *Способ 2 – сличение с контрольными участками (площадками).*

7.4.7.2.1 Установить транспортное средство в продольном направлении на площадку с наименьшим уклоном, измеренную в соответствии с пунктом 6.3.4. При заезде на площадку избегать резких торможений, разгонов и поворотов руля транспортного средства. Все действия должны быть плавными и равномерными.

7.4.7.2.2 Записать измеренное значение  $X_{\phi}$  продольного уклона по дисплею бортового компьютера.

7.4.7.2.3 Развернуть транспортное средство на  $180^\circ$ . Выполнить действия по пунктам 7.4.7.2.1 и 7.4.7.2.2.

7.4.7.2.4 Выполнить действия по пунктам 7.4.7.2.1 – 7.4.7.2.3 для остальных площадок с измеренными уклонами.

7.4.7.2.5 Абсолютная погрешность измерений инерциальной навигационной системой продольного уклона (тангажа)  $\Delta x$  вычисляется по формуле 14.

7.4.7.2.6 Комплексы считаются прошедшими поверку по данному пункту методики поверки, если абсолютная погрешность измерений продольного уклона (тангажа) инерциальной навигационной системой в любой точке измерений не превышает  $\pm 3$  ‰.

**7.4.8 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений поперечного уклона (крена) инерциальной навигационной системой (каналы «Геометрия А» и «Геометрия Б»)**

7.4.8.1 *Способ 1 – с использованием стенда ориентации*

7.4.8.1.1 Выполнить действия по пунктам 7.4.7.1.1 и 7.4.7.1.2.

7.4.8.1.2 Поднять платформу с транспортным средством левыми боковыми гидроцилиндрами (домкратами) на высоту  $H = 46$  мм, что при базовой ширине платформы 3040 мм соответствует поперечному уклону  $Y_0$  (формула 15):

$$Y_0 \approx 46 \cdot 10^3 / 3040 \approx 15 \% \quad (15)$$

7.4.8.1.3 Записать измеренное значение  $Y_{\phi}$  поперечного уклона по дисплею бортового компьютера.

7.4.8.1.4 Выполнить действия по пунктам 7.4.8.1.2 и 7.4.8.1.3 для всех значений поперечных уклонов, равномерно распределенных в диапазоне измерений, включая минимальное и максимальное значение диапазона, и указанных в таблице 7, в прямом и обратном направлениях, записывая соответствующие показания дисплея бортового компьютера.

Таблица 7

Высота подъема платформы Н, мм	Заданный уклон Y <sub>0</sub> , ‰	Измеренные значения поперечного уклона Y <sub>ф</sub> , ‰				Абсолютная погрешность Δу, ‰ (max значение)
		левый борт		правый борт		
		прямо	обратно	прямо	обратно	
0	0					
46	15					
91	30					
137	45					
182	60					
228	75					
274	90					
319	105					

7.4.8.1.5 Абсолютная погрешность Δу вычисляется по формуле 16:

$$\Delta y = Y_{\phi} - Y_0 \quad (16)$$

где Y<sub>φ</sub> – измеренное значение поперечного уклона, ‰;

Y<sub>0</sub> – заданное значение поперечного уклона, ‰.

7.4.8.1.6 Выполнить действия по пунктам 7.4.8.1.2 – 7.4.8.1.5, поднимая и опуская платформу правыми боковыми гидроцилиндрами (домкратами).

7.4.8.2 *Способ 2 – сличение с контрольными участками (площадками)*

7.4.8.2.1 Установить транспортное средство в поперечном направлении на площадку с наименьшим уклоном, измеренную в соответствии с пунктом 6.3.4. При заезде на площадку избегать резких торможений, разгонов и поворотов руля транспортного средства. Все действия должны быть плавными и равномерными.

7.4.8.2.2 Записать измеренное значение Y<sub>φ</sub> поперечного уклона по дисплею бортового компьютера.

7.4.8.2.3 Развернуть транспортное средство на 180°. Выполнить действия по пунктам 7.4.8.2.1 и 7.4.8.2.2.

7.4.8.2.4 Выполнить действия по пунктам 7.4.8.2.1 – 7.4.8.2.3 для остальных площадок с измеренными уклонами.

7.4.8.2.5 Абсолютная погрешность измерений инерциальной навигационной системой поперечного уклона (крена) Δу вычисляется по формуле 16.

7.4.8.2.6 Комплексы считаются прошедшими поверку по данному пункту методики поверки, если абсолютная погрешность измерений поперечного уклона (крена) в любой точке измерений не превышает ±3 ‰ – для канала измерений геометрических параметров (Исполнение А), или ±5 ‰ – для канала измерений геометрических параметров (Исполнение Б).

**7.4.9 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений поперечного профиля (колеи) покрытий лазерно-оптическим сканером (канал «Колейность»)**

7.4.9.1 *Способ 1 – с использованием стенда-строителя профиля.*

7.4.9.1.1 Произвести запись показаний лазерно-оптического сканера во внутреннюю память бортового компьютера. Из массива данных поперечного профиля на дисплее компьютера в таблице 8 записать значения показаний b<sub>i</sub>, соответствующие точкам поперечного профиля через каждые 200 мм по всей ширине полосы измерений профиля от 0 до 4 м.

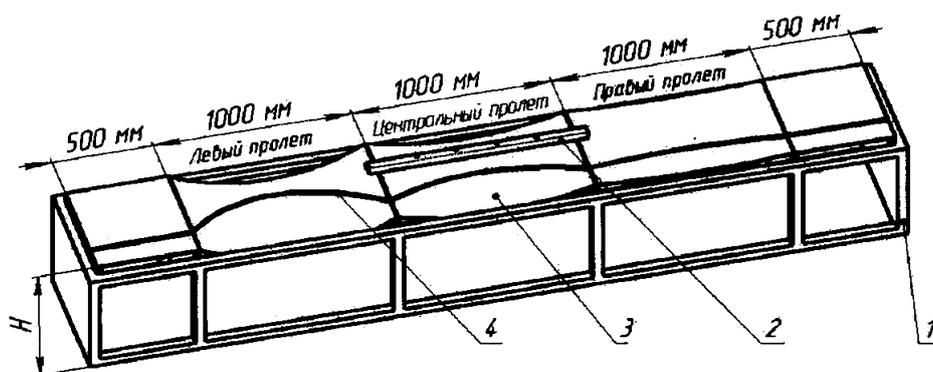
Таблица 8

Координата местоположения точки поперечного профиля, мм	Показания сканера $b_i$ , мм	Показания штангенциркуля $(h_i - a)$ , мм где $a$ - высота балки	Абсолютная по- грешность $\Delta_i$ , мм
0			
500			
700			
900			
1100			
1300			
1500			
1700			
1900			
2100			
2300			
2500			
2700			
2900			
3100			
3300			
3500			
4000			

7.4.9.1.2 Используя инфракрасные очки, или любые другие технические средства с отсутствием инфракрасного фильтра, маркером отметить на верхней (рабочей) поверхности стенда-построителя профиля местоположение «видимой линии» лазерного излучателя. Выключить питание сканера.

7.4.9.1.3 Установить на стенд-построитель профиля балку глубиномера. Балка глубиномера должна быть изготовлена из жёсткого прямолинейного стального (алюминиевого) профиля длиной 1100 мм и высотой от 45 до 55 мм. Шаг отверстий для глубиномера  $(200 \pm 0,1)$  мм. Допуск плоскостности рабочих поверхностей балки 50 мкм. Параметр шероховатости  $R_a$  рабочих поверхностей балки 0,63. Общий вид стенда с балкой и «видимой линией» лазерного излучателя показан на рисунке 4.

7.4.9.1.4 Стенд представляет собой стальную конструкцию из пяти сегментов. В верхней части сегментов закреплена верхняя (рабочая) поверхность, изготовленная из листов композитного материала. Боковые сегменты конструкции лист перекрывает плоскими горизонтальными поверхностями шириной 500 мм. Листы, перекрывающие три внутренних сегмента шириной 1000 мм, в продольном сечении представляют собой параболы. Ветви параболы опираются на края сегмента, и формируют пролеты с разной величиной прогиба, с вершиной, направленной вниз. Рабочая поверхность окрашена матовой краской. В левом внутреннем пролете стенда задан прогиб верхней поверхности в пределах от 90 до 150 мм, в центральном пролете – в пределах от 50 до 80 мм, а в правом внутреннем пролете – в пределах от 5 до 15 мм. Таким образом, величины заданных прогибов равномерно распределены в диапазоне измерений, включая минимальное и максимальное значение диапазона.



- 1 – стэнд-построитель профиля
- 2 – балка глубиномера
- 3 – верхняя (рабочая) поверхность стэнд-построителя профиля
- 4 – «видимая линия» лазерного излучателя сканера на верхней поверхности стэнда, отмеченная маркером

Рисунок 4 – Общий вид стэнда-построителя профиля с балкой глубиномера

7.4.9.1.5 Установить балку глубиномера на левый внутренний пролет стэнда. Крайние центровочные отверстия (линии) балки должны находиться над линией базовых упоров левого пролета стэнда, а левое рабочее отверстие балки – над «видимой линией», отмеченной маркером. Точную ориентацию рабочего отверстия балки над «видимой линией» рекомендуется производить при помощи отвеса.

7.4.9.1.6 Установить штангенциркуль на балку, как показано на рисунке 5, и выдвинуть глубиномер до соприкосновения с поверхностью стэнда. Убедиться, что глубиномер касается поверхности в месте нахождения «видимой линии», отмеченной маркером. Снять показания  $h_1$  штангенциркуля.

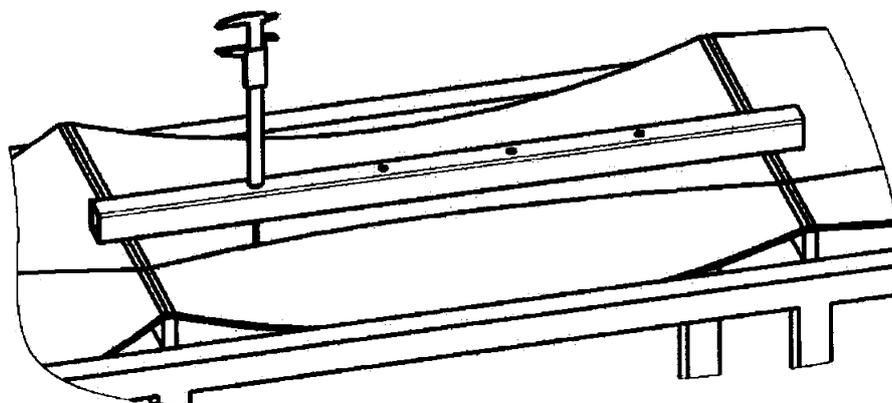


Рисунок 5 – Схема измерения штангенциркулем

7.4.9.1.7 Выполнить действия по пункту 7.4.9.1.6 для остальных точек измерения левого внутреннего пролета, записывая показания штангенциркуля  $h_1$  в таблицу 8.

7.4.9.1.8 Выполнить действия по пунктам 7.4.9.1.5 - 7.4.9.1.7 для центрального пролета, а потом и для правого внутреннего пролета стэнда.

7.4.9.1.9 Абсолютная погрешность измерений поперечного профиля (колеи) покрытий  $\Delta_1$  для каждой точки измерений определяется по формуле 17:

$$\Delta_1 = b_1 - (h_1 - a), \quad (17)$$

где  $b_1$  – показания сканера в  $i$ -ой точке измерений, мм;  
 $h_1$  – показания штангенциркуля в  $i$ -ой точке измерений, мм;  
 $a$  – высота балки, мм.

7.4.9.2 Способ 2 – сличение с контрольными участками автодорог.

7.4.9.2.1 Расположить транспортное средство на автомобильной дороге таким образом, чтобы «видимая линия» лазерного излучателя находилась на поверхности выбранного согласно пункта 6.4.5 участка. Произвести запись показаний лазерно-оптического сканера во внутреннюю память бортового компьютера.

7.4.9.2.2 Используя инфракрасные очки, или любые другие технические средства с отсутствием инфракрасного фильтра, маркером (мелом) отметить на поверхности выбранного участка местоположение «видимой линии» лазерного излучателя. Выключить питание сканера.

7.4.9.2.3 Вдоль отмеченной маркером (мелом) «видимой линии», растянуть и зафиксировать рулетку измерительную. Убедиться, что длина «видимой линии» находится в пределах от 3,75 до 4,0 метров. Ровно на середине длины «видимой линии» маркером (мелом) отметить линию оси симметрии.

7.4.9.2.4 Привести рейку дорожную в рабочее состояние, и установить её на поверхность участка над отмеченной маркером (мелом) «видимой линией», над левой колеей. Рейка своей рабочей плоскостью должна опираться на поверхность дороги, максимально выступающей над колеей. Совместить любую ближайшую метку на боковой поверхности рейки с отмеченной на поверхности участка линией оси симметрии.

7.4.9.2.5 Начиная от оси симметрии, через каждые 200 мм, ориентируясь по меткам на боковой поверхности рейки дорожной, линейкой металлической измерить величину просвета (глубину колеи) под рейкой. Линейку необходимо устанавливать строго перпендикулярно поверхности участка. Записать показания линейки  $h_i$  для каждой точки измерений в таблицу протокола поверки.

7.4.9.2.6 Выполнить действия по пунктам 7.4.9.2.4 и 7.4.9.2.5 для правой колеей.

7.4.9.2.7 Абсолютная погрешность измерений поперечного профиля (колеи) покрытий  $\Delta_i$  для каждой точки измерений определяется по формуле 18:

$$\Delta_i = b_i - h_i, \quad (18)$$

где  $b_i$  – показания сканера в  $i$ -ой точке измерений, мм;

$h_i$  – показания линейки в  $i$ -ой точке измерений, мм.

7.4.9.2.8 Комплексы считаются прошедшими поверку по данному пункту методики поверки, если абсолютная погрешность измерений поперечного профиля (колеи) в любой точке измерений не превышает  $\pm 2$  мм.

#### 7.4.10 Определение диапазона и относительной погрешности измерений продольной ровности профилометром дорожным (канал «Ровность»)

7.4.10.1 Расположить транспортное средство на дороге не менее, чем за 200 метров до начала контрольного участка.

7.4.10.2 Выполнить проезд по контрольному участку таким образом, чтобы движение левых и правых колес транспортного средства проходило соответственно по левой и правой колее контрольного участка. Скорость движения транспортного средства при выполнении проезда по контрольным участкам должна быть  $(40 \pm 3)$  км/ч, постоянная, без резких толчков и ускорений. При проезде начала и конца контрольного участка необходимо нажатием на пиктограммы зафиксировать в окне программы измерений соответственно «Начало участка» и «Конец участка».

7.4.10.3 Выполнить действия по пунктам 7.4.10.1 и 7.4.10.2 не менее трех раз.

7.4.10.4 Обработать записанные во внутреннюю память бортового компьютера данные измерений. Вычислить среднее по результатам всех проездов значение показателя продольной ровности  $IRI_{CP}$  для каждого 100-метрового отрезка измеренного участка.

7.4.10.5 Относительная погрешность  $\delta_{IRI}$  продольной ровности рассчитывается по формуле 19:

$$\delta_{IRI} = ((IRI_{CP} - IRI_{oi}) / IRI_{oi}) \cdot 100 \%, \quad (19)$$

где  $IRI_{CP}$  – среднее (по результатам проездов) значение показателя продольной ровности на 100-метровом отрезке  $i$ -го участка, мм/м;

$IRI_{oi}$  – расчетное (по пункту 6.5.2) значение показателя продольной ровности 100-метровом отрезке  $i$ -го участка, мм/м.

7.4.10.6 Выполнить действия по пунктам 7.4.10.1 – 7.4.10.5 для других контрольных участков.

7.4.10.7 Выполнить действия по пунктам 7.4.10.1 – 7.4.10.6 при скорости движения транспортного средства  $(80 \pm 5)$  км/ч.

7.4.10.8 Комплексы считаются прошедшими поверку по данному пункту методики поверки, если относительная погрешность измерений продольной ровности для каждой колеей каждого из участков не превышает  $\pm 5$  %.

#### 7.4.11 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений толчкомером амплитуды колебаний подвески транспортного средства и/или прибора ПКРС (канал «Толчкомер»)

7.4.11.1 Закрепить на тросике флажок на расстоянии не менее, чем 210 мм от шкива толчкомера. Установить и, при необходимости, закрепить линейку измерительную параллельно тросику толчкомера таким образом, чтобы флажок, закрепленный на тросике, находился в непосредственной близости от измерительной шкалы линейки, например, напротив отметки 900 мм.

7.4.11.2 Отсоединить петлю тросика от подвески (транспортного средства и/или прибора ПКРС). Удерживая петлю тросика, совместить флажок с отметкой  $h_{до} = 900$  мм на измерительной шкале линейки. Обнулить показания толчкомера на дисплее бортового компьютера.

7.4.11.3 Перемещая петлю тросика вниз, и тем самым натягивая пружину толчкомера, совместить флажок с отметкой  $h_{лн} = 920$  мм по шкале линейки. Снять показания толчкомера  $h_{т1}$  на дисплее бортового компьютера, и записать в таблицу 9.

Таблица 9

Положение флажка относительно линейки $h_{лн}$ , мм	Номинальное значение показаний толчкомера ( $h_{лн} - h_{до}$ ), мм	Измеренные значения по толчкомеру $h_{т1}$ , мм	Абсолютная погрешность $\Delta h_1$ , мм
900	0		
920	20		
940	40		
960	60		
980	80		
1000	100		
900	0		
880	-20		
860	-40		
840	-60		
820	-80		
800	-100		
900	0		

7.4.11.4 Провести действия по пункту 7.4.11.3 для значений 940, 960, 980 и 1000 мм по шкале линейки. Вернуться к отметке 900 мм.

7.4.11.5 Перемещая петлю тросика вверх, и отпуская натяжение пружины толчкомера, переместить флажок на отметку  $h_{лн}$  равной 880 мм по шкале линейки. Снять показания толчкомера  $h_{т1}$  на дисплее бортового компьютера, и записать в таблицу 9.

7.4.11.6 Провести действия по пункту 7.4.11.5 для значений 860, 840, 820 и 800 мм по шкале линейки. Вернуться к отметке 900 мм.

7.4.11.7 Допускается выполнять действия по пунктам 7.4.11.1 – 7.4.11.6 при снятом с прибора ПКРС или транспортного средства толчкомере. При этом необходимо обеспечить надежное крепление корпуса толчкомера и линейки измерительной при проведении поверки.

7.4.11.8 Абсолютная погрешность измерений  $\Delta h_1$  толчкомером амплитуды колебаний подвески транспортного средства и/или прибора ПКРС определяется по формуле 20:

$$\Delta h_1 = h_{т1} - (h_{лн} - h_{до}), \quad (20)$$

где  $h_{т1}$  – показания толчкомера по дисплею в  $i$ -ой точке измерений, мм;

$h_{лн}$  – показания линейки в  $i$ -ой точке измерений, мм;

$h_{до}$  – значение начальной точки отсчета по линейке измерительной, мм.

7.4.11.9 Комплексы считаются прошедшими поверку по данному пункту методики поверки, если абсолютная погрешность измерений амплитуды колебаний подвески транспортного средства и/или прибора ПКРС не превышает  $\pm 2$  мм.

#### 7.4.12 Определение диапазона и относительной погрешности измерений линейных размеров объектов по видеоизображению (канал «Видеосъемка»)

7.4.12.1 Произвести запись видеоизображения площадки, выбранной по пункту 6.7.1, во внутреннюю память бортового компьютера. В соответствующей программе постобработки, вывести на дисплей бортового компьютера записанное видеоизображение площадки.

7.4.12.2 Устанавливая курсором метки на изображении, с известными по пункту 6.7.4 размерами  $L_{\Phi}$ , задать две точки, между которыми необходимо рассчитать в ПО размер  $L_{изм}$ . После задания двух точек, на дисплее бортового компьютера появится рассчитанный программой размер  $L_{изм}$  между указанными точками.

7.4.12.3 Относительная погрешность  $\delta_L$  измерений линейных размеров объектов по видеоизображению определяется по формуле 21:

$$\delta_L = ((L_{изм} - L_{\Phi}) / L_{\Phi}) \cdot 100 \%, \quad (21)$$

где  $L_{изм}$  – рассчитанное в ПО значение размера между двумя точками, м;

$L_{\Phi}$  – измеренное рулеткой значение линейных размеров объектов, м.

7.4.12.4 Выполнить действия по пунктам 7.4.12.2 и 7.4.12.3 для других, выбранных по пунктам 6.7.2 и 6.7.3, объектов и элементов дорожной разметки.

7.4.12.5 Комплексы считаются прошедшими поверку по данному пункту методики поверки, если относительная погрешность измерений линейных размеров объектов по видеоизображению для каждого измеренного размера не превышает  $\pm 4 \%$ .

#### 7.4.13 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений линейных размеров дефектов покрытия по видеоизображению (канал «Дефектация»)

7.4.13.1 Расположить транспортное средство на площадке таким образом, чтобы шаблоны и рейка нивелирная находились непосредственно перед ней. Визуальные линии качения колес транспортного средства должны располагаться по обе стороны от шаблонов и рейки.

7.4.13.2 Выполнить проезд транспортного средства над шаблонами и рейкой нивелирной, производя запись видеоизображения площадки. Остановить и развернуть транспортное средство.

7.4.13.3 Вывести на дисплей бортового компьютера записанное во внутреннюю память изображение поверхности площадки. Устанавливая курсором метки на изображении, с известными по пунктам 6.8.2 и 6.8.3 размерами  $L_{д}$ , задать две точки, между которыми необходимо рассчитать в ПО размер  $L_{изм}$ . Поочередно определить в постобработке ПО все необходимые линейные размеры геометрических элементов на шаблонах, и элементов рейки. Сопоставить с действительными размерами  $L_{д}$  геометрических элементов на шаблонах и элементов рейки нивелирной.

7.4.13.4 Абсолютная погрешность измерений линейных размеров дефектов покрытия по видеоизображению  $\Delta L$  определяется по формуле 22:

$$\Delta L = L_{изм} - L_{д} \quad (22)$$

где  $L_{изм}$  – значение размера элемента шаблона (или рейки нивелирной), измеренное комплексом, мм;

$L_{д}$  – действительное значение размера элемента шаблона, измеренное штангенциркулем, или элемента рейки нивелирной, мм.

7.4.13.5 Выполнить действия по пунктам 7.4.13.1 – 7.4.13.4, совершив проезд в обратном направлении.

7.4.13.6 Убрать с площадки шаблоны. Рейку нивелирную необходимо развернуть на  $90^\circ$  и расположить поперек движения транспортного средства, непосредственно за задней осью. Выполнить проезд транспортного средства на расстояние до 5 метров, чтобы линия съемки видеокамеры, расположенной на заднем борту, пересекла рейку нивелирную. Остановить движение транспортного средства.

7.4.13.7 Вывести на дисплей бортового компьютера записанное во внутреннюю память изображение поверхности площадки. Устанавливая курсором метки на изображении, обозначить две максимально удаленные друг от друга отметки на изображении рейки нивелирной. Рассчитать в ПО между ними размер  $L_{изм}$ , который должен быть не менее 4 метров. Сопоставить с действительным размером  $L_{д}$  рейки нивелирной.

7.4.13.8 Комплексы считаются прошедшими поверку по данному пункту методики поверки, если абсолютная погрешность измерений линейных размеров дефектов покрытия по видеоизображению не превышает  $\pm 3$  мм – для дефектов, измеренных поперек направления движения лаборатории и  $\pm(3+0,01 \times L)$  мм – для дефектов, измеренных вдоль направления движения лаборатории ( $L$  – действительное значение размера дефекта).

#### 7.4.14 Определение относительной погрешности измерений количества транспортных средств системой учета интенсивности движения (канал «Интенсивность»)

7.4.14.1 Одновременно включить секундомер и систему учета интенсивности движения транспортных средств. Через 1 час остановить работу системы учета комплекса. Запустить обработку данных, записанных системой учета, и вывести на дисплей бортового компьютера измеренное за 1 час количество транспортных средств  $x_{PI}$  по полосам движения. При высокой интенсивности движения транспортных средств по всем полосам, допускается производить измерения в течение 15 минут.

7.4.14.2 Включить записанное на внутреннюю память бортового компьютера комплекса видеоизображение движения транспортных средств по контролируемым полосам в режиме воспроизведения. Визуально провести обработку видеоизображения, и определить расчетное количество транспортных средств  $x_{PI}$  по каждой из полос движения за 1 час.

7.4.14.3 Рассчитать погрешности необходимо отдельно для каждой полосы движения транспортных средств. Относительную погрешность измерений количества транспортных средств определить по формуле 23:

$$\delta x_I = ((x_{II} - x_{PI}) / x_{PI}) \cdot 100 \% \quad (23)$$

где  $x_{PI}$  – расчетное значение количества транспортных средств, в одном направлении, по одной полосе движения, шт.

$x_{II}$  – измеренное значение количества транспортных средств, в одном направлении, по одной полосе движения, шт.

7.4.14.4 Комплексы считаются прошедшими поверку по данному пункту методики поверки, если относительная погрешность измерений количества транспортных средств для каждой полосы движения не превышает  $\pm 5$  %.

#### 7.4.15 Определение нормальной нагрузки колеса прибора ПКРС на дорожное покрытие (канал «Сцепление»)

7.4.15.1 Снять с прибора ПКРС комплект грузов. Установить прибор ПКРС колесом на платформу весов. Установка прибора ПКРС на весы должна осуществляться не менее, чем двумя операторами. При установке должны быть приняты меры по предотвращению опрокидывания прибора ПКРС.

7.4.15.2 Обрато установить на прибор ПКРС комплект грузов. Регулируя подставками высоту расположения сцепного устройства, обеспечить параллельность подвижной и неподвижной рам прибора ПКРС.

7.4.15.3 Нормальная вертикальная нагрузка  $F_N$  колеса прибора ПКРС на дорожное покрытие определяется по формуле 24. Предел допустимой относительной погрешности при определении истинного значения нагрузки колеса на дорожное покрытие не должен превышать  $\pm 0,5$  %.

$$F_N = m \cdot g, \quad (24)$$

где  $m$  – величина массы, передаваемая колесом прибора ПКРС на платформу весов, кг;  
 $g$  – ускорение свободного падения,  $m/c^2$ .

7.4.15.4 Рассчитать значение  $K_{сц}$  для каждой точки  $F_{сц}$ , равномерно распределенных в диапазоне измерений коэффициента сцепления  $K_{сц}$ , включая минимальное и максимальное значение диапазона, с округлением до третьего знака после запятой по формуле 25 и занести в таблицу 10:

$$K_{сц} = F_{сц} / F_N, \quad (25)$$

где  $F_{сц}$  – точки поверки по таблице 10;

$F_N$  – нормальная нагрузка, кН, определенная по п. 7.4.15.3.

Таблица 10

Значения эталонного динамометра $F_{сц}$ , кН (при $F_H = 3,0$ кН)	Расчетное значение коэффициента сцепления $K_{сц0}$	Значения, показываемые по дисплею бортового компьютера $K_{сцдф}$		Приведенная погрешность $\gamma_{сц}$ , %
		прямой ход	обратный ход	
0,30	0,10			
0,75	0,25			
1,20	0,40			
1,65	0,55			
2,10	0,70			
2,55	0,85			
3,00	1,00			

7.4.15.5 Комплексы считаются прошедшими поверку по данному пункту методики поверки, если нормальная вертикальная нагрузка  $F_H$  колеса прибора ПКРС на дорожное покрытие находится в пределах  $(3 \pm 0,03)$  кН.

#### 7.4.16 Определение диапазона измерений и приведенной к верхнему пределу диапазона измерений погрешности измерений коэффициента сцепления (канал «Сцепление»)

7.4.16.1 Присоединить прибор ПКРС к тягово-сцепному устройству транспортного средства в рабочее положение, и подключить электрический кабель.

7.4.16.2 Снять с прибора ПКРС комплект грузов. Снять колесо, и поставить вместо него рычаг (имитатор колеса) нагрузочного устройства. Установить на прибор ПКРС нагрузочное устройство и динамометр, согласно рисунку 6. Все части нагрузочного устройства при монтаже его на прибор ПКРС должны быть надежно закреплены болтовыми соединениями.

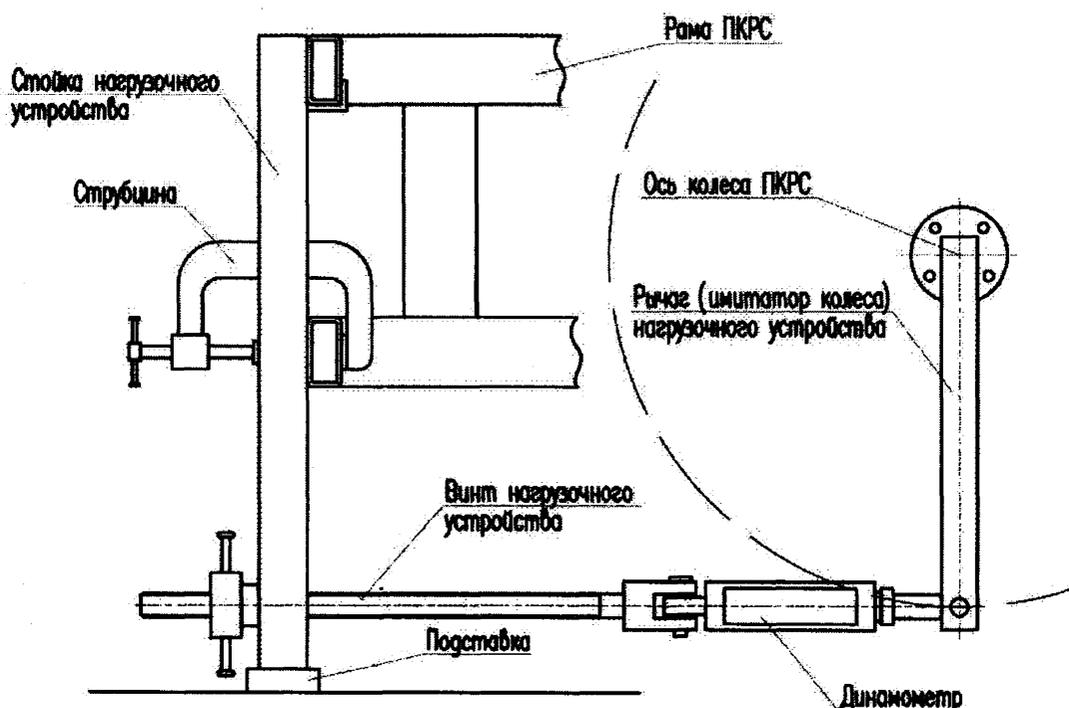


Рисунок 6 – Схема монтажа нагрузочного устройства прибора ПКРС

7.4.16.3 Включить режим «ТОРМОЖЕНИЕ» колеса прибора ПКРС. Проверить тормозную систему. Для этого нагрузить динамометр вращением винта нагрузочного устройства силой  $F = 3,3$  кН, что при длине рычага нагрузочного устройства равной 307 мм соответствует крутящему

моменту около 1 кН/м. Показания динамометра в течении 30 секунд не должны измениться более чем на 0,03 кН. Проверить отсутствие протекания тормозной жидкости из тормозной системы прибора ПКРС. Снять нагрузку с динамометра.

7.4.16.4. Нагрузить динамометр вращением винта нагрузочного устройства силой  $F_{сн} = 0,3$  кН и записать показания  $K_{снф}$  дисплея бортового компьютера. Предел допустимой относительной погрешности при задании динамометром значения нагрузки  $F_{сн}$  не должен превышать  $\pm 1,0\%$ .

7.4.16.5 Выполнить действия по пункту 7.4.16.4 для всех значений  $F_{сн}$  из таблицы 10 при прямом и обратном ходах нагружения. Результаты измерений занести в таблицу 10.

7.4.16.6 Рассчитать приведенную погрешность  $\gamma_{сн}$  измерений коэффициента сцепления по формуле 26:

$$\gamma_{сн} = ((K_{снф} - K_{сно}) / 1,0) \cdot 100 \%, \quad (26)$$

где  $1,0$  – нормирующее значение (верхний предел диапазона измерений  $K_{сн}$ );  
 $K_{снф}$  – значение коэффициента сцепления по дисплею бортового компьютера;  
 $K_{сно}$  – расчетное значение коэффициента сцепления.

7.4.16.7 Комплексы считаются прошедшими поверку по данному пункту методики поверки, если приведенная к ширине диапазона измерений погрешность измерений коэффициента сцепления для каждой точки измерений не превышает  $\pm 4\%$ .

## 8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляют протоколом, составленным в виде свободной таблицы результатов поверки по каждому проведенному пункту настоящей методики.

8.2 Положительные результаты первичной или периодической поверки оформляют свидетельством о поверке установленного образца. Модификация комплекса, прошедшего процедуру поверки, в обязательном порядке приводится в строке «Средство измерений» после указания наименования и типа СИ. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки и (или) поверительного клейма.

8.3 При отрицательных результатах поверки одного из каналов комплекса, данный канал признается непригодным к применению. При оформлении свидетельства о поверке забракованный канал не указывается в обозначении модификации комплекса.

8.4 При отрицательных результатах поверки любого канала измерений длины пройденного пути, комплекс к эксплуатации не допускают. Выдают извещение о непригодности с указанием причин непригодности к применению.

8.5 На оборотной стороне свидетельства о поверке указывают все коэффициенты пересчета каналов измерений, которые были получены при проведении поверки комплекса.

8.6 По заявлению владельца СИ, допускается возможность проведения поверки отдельных каналов измерений.

Инженер  
 ООО «Автопрогресс-М»



М.В. Хлебнова