

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

**Генеральный директор
ФГУП РОСДОРНИИ**

**Заместитель генерального директора
Руководитель ГЦИ СИ
ФГУ «Ростест-Москва»**



С.В.Федотов

2010г



А.С.Евдокимов

09 2010г

**КОМПЛЕКСЫ
АВТОДОРОЖНЫЕ
ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ
АДК-М**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП РТ 1513-2010

**Москва
2010**

Настоящая методика поверки, утвержденная ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва», распространяется на комплексы автодорожные диагностические АДК-М и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал периодической поверки - 1 год.

1. Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	№ пункта документа по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Опробование	7.2	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик:	7.3		
3.1 Определение погрешности измерения продольных уклонов	7.3.1	Да	Да
3.2 Определение погрешности измерения поперечных уклонов	7.3.2	Да	Да
3.3 Определение погрешности измерения протяженности участков	7.3.3	Да	Да
3.4 Определение погрешности измерения радиусов кривых в плане	7.3.4	Да	Да
3.5 Определение погрешности измерения углов поворота	7.3.5	Да	Да
3.6 Определение погрешности измерения ровности покрытия	7.3.6	Да	Да
3.7 Определение СКО измерения ординат микропрофиля покрытия	7.3.7	Да	Да
3.8 Определение погрешности измерения глубины колеи покрытия	7.3.8	Да	Да
3.9 Определение погрешности измерения толщины покрытия	7.3.9	Да	Да
3.10 Определение погрешности измерения коэффициента сцепления	7.3.10	Да	Да
3.11 Определение погрешности измерения упругого прогиба	7.3.11	Да	Да

8.2 Средства поверки

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

Таблица 2

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические характеристики
7.3.1-7.3.8	Участок автомобильной дороги (полигон) с измеренными геометрическими параметрами с погрешностью не более 1/3 погрешности АДК-М с применением следующих средств измерений:

	Нивелир высокоточный Н-05 ГОСТ 10528-90; Рейка нивелирная инварная РН-05 ГОСТ 10528-90; Рулетка измерительная Зр Р50УЗК ГОСТ 7502-98.
7.3.9	Линейка измерительная металлическая 0-500 мм ГОСТ 427-75
7.3.10	Динамометр ДОСМ 3-3.
7.3.11	Индикатор часового типа ИЧ-10 ГОСТ 577-98.

Допускается применять другие средства поверки обеспечивающие определение метрологических характеристик с точностью удовлетворяющей требованиям настоящей методике поверки.

3. Требования к квалификации поверителей.

К проведению поверки допускаются лица, имеющие достаточные знания и опыт работы с компьютером, изучившие эксплуатационные документы АДК-М и аттестованные в качестве поверителя органом Государственной метрологической службы.

4. Требования безопасности

При проведении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на АДК-М и «Правилам дорожного движения».

Требования к техническому состоянию автомобиля определяются эксплуатационной документацией. Запрещено включение аппаратуры при неисправной системе электрооборудования.

5. Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С (20±10);
- относительная влажность воздуха, % не более 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) 84,0..106,7 (630..800);
- изменение температуры окружающей среды во время поверки, °С..... не более 2;
- измерения должны проводиться при отсутствии осадков, порывов ветра и колебаний изображения в зрительной трубе.

6. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- АДК-М и средства поверки должны быть приведены в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией.

7. Проведение поверки

7.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие АДК-М следующим требованиям:

- отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики;

- наличие маркировки и комплектности согласно требованиям эксплуатационной документации.

7.2. Опробование

При опробовании должно быть установлено соответствие АДК-М следующим требованиям:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединенных деталей и элементов;
- плавность и равномерность движения подвижных частей;
- правильное взаимодействие с комплектом принадлежностей;
- работоспособность с использованием всех функциональных узлов и режимов.

7.3. Определение метрологических характеристик

7.3.1. Определение погрешности измерения продольных уклонов.

Погрешность измерения продольных уклонов (δa) определяется на участке автомобильной дороги длиной не менее 100м и вычисляется по выражению:

$$\delta a = a_{изм} - a_{эт},$$

где

$a_{изм}$ - значение продольного уклона, измеренное АДК-М с шагом 10 м,

$a_{эт}$ - эталонное значение продольного уклона участка дороги определенное нивелированием с погрешностью $\pm 0,5$ мм с шагом 10м.

За окончательный результат принять среднее арифметическое значение погрешности измерения продольных уклонов.

Погрешность измерения продольных уклонов не должна превышать ± 3 %.

7.3.2. Определение погрешности измерения поперечных уклонов.

Погрешность измерения поперечных уклонов (δb) определяется на участке автомобильной дороги длиной не менее 100м и вычисляется по выражению:

$$\delta b = b_{изм} - b_{эт},$$

где

$b_{изм}$ - значение поперечного уклона участка дороги измеренное АДК-М с шагом 10м,

$b_{эт}$ - эталонное значение поперечного уклона участка дороги определенное нивелированием с погрешностью $\pm 0,5$ мм с шагом 10м.

За окончательный результат принять среднее арифметическое значение погрешности измерения поперечных уклонов.

Погрешность измерения поперечных уклонов не должна превышать ± 3 %.

7.3.3. Определение погрешности измерения протяженности участков

Погрешность измерения протяженности (δL) определяется на участке автомобильной дороги протяженностью не менее 1000м и вычисляется по выражению:

$$\delta L = ((L_{изм} - L_{эт}) / L_{эт}) \cdot 100\% ,$$

где

$L_{изм}$ - значение длины участка дороги измеренное АДК-М,

$L_{эт}$ - эталонное значение длины участка дороги определенное с помощью рулетки измерительной с погрешностью 0,1м.

Следует выполнить не менее 3-х измерений протяженности участка дороги.

За окончательный результат принять среднее арифметическое значение погрешности измерения протяженности участков.

Погрешность измерения протяженности участков не должна превышать $\pm 0,1\%$.

7.3.4. Определение погрешности измерения радиусов кривых в плане.

Погрешность измерения радиусов кривых в плане (δR) определяется на участках автомобильной дороги и вычисляется по выражению:

$$\delta R = ((R_{изм} - R_{энт}) / R_{энт}) \cdot 100\%,$$

где

$R_{изм}$ - значение радиуса кривой в плане, определенное АДК-М,

$R_{энт}$ - эталонное значение радиуса кривой в плане, определенное по выражению:

$$R = (0,25 \cdot l^2 + h^2) / 2h,$$

где

l - длина хорды участка кривой измеренная с помощью рулетки измерительной;

h - высота сегмента участка кривой измеренная с помощью рулетки измерительной.

Следует выполнить не менее 3-х измерений радиусов кривых в плане.

За окончательный результат принять среднее арифметическое значение погрешности измерения радиусов кривых в плане.

Погрешность измерения радиусов кривых в плане не должна превышать $\pm 10\%$.

7.3.5. Определение погрешности измерения углов поворота

Погрешность измерения углов поворота (δA) определяется на участке автомобильной дороги совместно с определением погрешности измерения радиусов кривых в плане (п.7.3.4) и вычисляется по выражению:

$$\delta = (A_{изм} - A_{энт}),$$

где

$A_{изм}$ - значение угла поворота дороги измеренное АДК-М,

$A_{энт}$ - эталонное значение угла поворота дороги, вычисленное по выражению:

$$A = \arcsin(l/2R) \cdot 360/\pi,$$

где

l - длина хорды участка кривой измеренная с помощью рулетки измерительной;

R - радиус кривой определенный в п. г)

Следует выполнить не менее 3-х измерений углов поворота.

За окончательный результат принять среднее арифметическое значение погрешности измерения углов поворота.

Погрешность измерения углов поворота не должна превышать $\pm 1^\circ$.

7.3.6. Определение погрешности измерения ровности покрытия.

Погрешность измерения ровности покрытия (δS) определяется на участке автомобильной дороги протяженностью не менее 300м и вычисляется по выражению:

$$\delta S = ((S_{изм} - S_{энт}) / S_{энт}) \cdot 100\% ,$$

где

$S_{изм}$ - значение ровности покрытия, измеренное АДК-М,

$S_{энт}$ - эталонное значение ровности покрытия, определенное по результатам нивелирования с погрешностью $\pm 0,5$ мм с шагом 0,5 м.

Следует выполнить не менее 3-х измерений ровности покрытия.

За окончательный результат принять среднее арифметическое значение погрешности измерения ровности покрытия.

Погрешность измерения ровности покрытия не должна превышать $\pm 10\%$.

7.3.7. Определение СКО измерения ординат микропрофиля покрытия.

Для определения СКО измерения ординат микропрофиля покрытия автомобильной дороги выбирают участок длиной не менее 500 м.

Нивелированием определяют высотные отметки с погрешностью не более 0,1 мм, при шаге установки нивелирной рейки 0,25 м. Рейка нивелира должна быть соединена сферическим шарниром с жесткой опорной пяткой круглой формы диаметром 15 см. Опорная пятка должна быть снабжена резиновым основанием.

Массив полученных значений высотных отметок образует эталонный профиль участка дороги.

СКО измерения ординат микропрофиля участка определяют следующим образом:

1. Эталонный профиль обрабатывают программным обеспечением АДК -М. Получают микропрофиль q .

2. Измеренный АДК-М микропрофиль сравнивают с эталонным, определяя СКО измерения ординат микропрофиля по следующей формуле:

$$\delta = \sqrt{\sum_{i=1}^n (p(s_i) - q(s_i))^2} / \sqrt{n} , \text{ где } n=L/h , L - \text{длина участка, } h=0,25 \text{ м} - \text{ шаг установки}$$

нивелирной рейки, s_i - порядковый номер высотной отметки.

Следует выполнить не менее 3-х измерений ординат микропрофиля покрытия.

За окончательный результат принимается среднее арифметическое значение СКО измерения ординат микропрофиля покрытия, отнесенное к диапазону измерений - приведенное СКО - δ/H , $H=150$ мм.

Приведенное СКО измерения ординат микропрофиля покрытия не должно превышать 10%.

7.3.8. Определение погрешности измерения глубины колеи покрытия.

Погрешность измерения глубины колеи покрытия (δK) определяется на участке автомобильной дороги длиной не менее 20 м, и вычисляется по выражению:

$$\delta K = K_{изм} - K_{энт} ,$$

где

$K_{изм}$ - значение глубины колеи покрытия, измеренное АДК-М,

$K_{эт}$ - эталонное значение глубины колеи покрытия (разница высотных отметок между дном колеи и гребнем), определенное по результатам нивелирования с погрешностью $\pm 0,5$ мм с шагом 5 м.

Следует выполнить не менее 3-х измерений глубины колеи покрытия.

За окончательный результат принять среднее арифметическое значение погрешности измерения глубины колеи покрытия.

Погрешность измерения глубины колеи покрытия не должна превышать $\pm 0,002$ м.

7.3.9. Определение погрешности измерения толщины покрытия.

Погрешность измерения толщины покрытия (δT) определяется на участке автомобильной дороги и вычисляется по выражению:

$$\delta T = T_{изм} - T_{эт},$$

где

$T_{изм}$ - значение толщины покрытия измеренное АДК-М,

$T_{эт}$ - эталонное значение толщины покрытия измеренное с погрешностью ± 1 мм линейкой измерительной в скважине, пробуренной керноотборником.

Следует выполнить не менее 3-х измерений толщины покрытия на участке автомобильной дороги с различными значениями толщины покрытия.

За окончательный результат принять среднее арифметическое значение погрешности измерения толщины покрытия.

Погрешность измерения толщины покрытия не должна превышать $\pm 0,02$ м.

7.3.10. Определение погрешности измерения коэффициента сцепления покрытия.

Погрешность измерения коэффициента сцепления покрытия (δD) определяется на ровной горизонтальной площадке с твердым покрытием. Горизонтальность площадки определяется по результатам нивелирования с погрешностью $\pm 1,0$ мм. После установки комплекса АДК-М на выбранной площадке необходимо выполнить следующие операции.

Поднять измерительное колесо прибора ПКСН в транспортное положение. Установить образцовый динамометр ДОСМ - 3-3 строго под середину беговой дорожки измерительного колеса. Установить на динамометр жесткую опорную площадку. Вывести показания индикатора нагрузки динамометра в положение «0». Опустить измерительное колесо на опорную площадку. Создать требуемую вертикальную нагрузку. Операцию повторить три раза. Определить среднее значение нагрузки. Предел допустимой относительной погрешности создания нагрузки должен быть не более $\pm 2,0$ %.

Поднять измерительное колесо. Установить нагрузочное устройство и динамометр ДОСМ 3-3 согласно рисунка 1. Создать требуемую вертикальную нагрузку. Включить тормоз колеса ПКСН. Проверить тормозную систему. Для этого нагрузить динамометр вращением винта нагрузочного устройства силой $F_n = 2,25$ кН. Показания динамометра в течении 5 секунд не должны измениться более чем на одно деление шкалы динамометра. Проверить отсутствие протекания тормозной жидкости из тормозной системы ПКСН. Снять нагрузку с измерительного колеса и выключить тормоз. Рассчитать значение $K_{сц}$ для каждой точки $F_{сц}$ по формуле:

$$K_{сц} = F_{сц} / F_n,$$

где

$F_{сц}$ - значения коэффициента сцепления в точках поверки по таблице 3;

F_n - нормальная нагрузка, кН.

Занести полученные значения $K_{сц0}$ в таблицу 3. Создать вертикальную нагрузку на измерительное колесо 3,0 кН, включить тормоз. Вращением винта нагрузочного устройства последовательно нагрузить измерительное колесо продольной силой, соответствующей коэффициентам сцепления, в каждой точке нагружения по таблице 3. Результаты занести в таблицу 3. Указанную операцию повторить три раза.

Примечание – в таблице 4 приведены значения продольной силы для нагрузки 3,0 кН.

Рассчитать приведенную погрешность δD измерений коэффициента сцепления по формуле:

$$\delta D = ((K_{сцф} - K_{сц0}) / 0,75) \cdot 100 \%$$

где: $K_{сцф}$ – фактическое значение коэффициента сцепления, отображаемое на ПЭВМ;

$K_{сц0}$ – задаваемое с помощью образцового динамометра значение коэффициента сцепления (по таблице 3);

0,75 - нормирующее значение коэффициента сцепления (верхний предел диапазона измерений коэффициента сцепления).

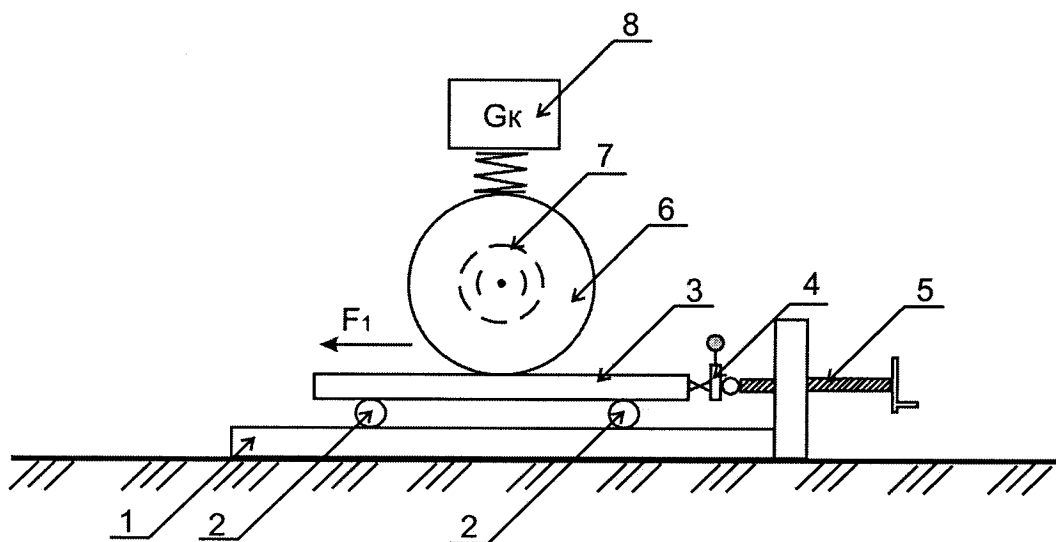


Рис. 1. Схема нагрузочного устройства.

1. опорная плита
2. подшипники
3. подвижная площадка
4. динамометр
5. регулировочный винт
6. измерительное колесо
7. тормозной механизм
8. нагрузка на колесо

Результаты расчета занести в таблицу 3.

Таблица 3

<i>F_{сц}, кН</i> (при <i>F_н = 3,0</i> <i>кН</i>)	<i>K_{сц0}</i>	<i>K_{сцф}</i> <i>1-й цикл</i> <i>измерен</i> <i>ий</i>	<i>K_{сцф}</i> <i>2-й</i> <i>цикл</i> <i>измере</i> <i>ний</i>	<i>K_{сцф}</i> <i>3-й</i> <i>цикл</i> <i>измере</i> <i>ний</i>	<i>K_{сцф}</i> <i>средн</i> <i>ее</i>	<i>δD, %</i>
0,45	0,15					
0,75	0,25					
1,05	0,35					
1,35	0,45					
1,50	0,50					
1,65	0,55					
1,95	0,65					
2,25	0,75					

Погрешность измерения коэффициента сцепления покрытия не должна превышать $\pm 5\%$.

7.3.11. Определение погрешности измерения упругого прогиба покрытия.

Погрешность измерения прогиба покрытия ($\delta\Pi$) вычисляется по выражению:

$$\delta\Pi = ((\Pi_{изм} - \Pi_{эт}) / \Pi_{эт}) \cdot 100\%$$

где:

$\Pi_{изм}$ - значение прогиба, измеренное с помощью АДК-М на специальном приспособлении, позволяющем задавать прогибы,

$\Pi_{эт}$ - эталонное значение прогиба, измеренное на указанном специальном приспособлении с помощью индикатора часового типа.

Следует выполнить не менее 3-х измерений упругого прогиба покрытия не менее в трех точках, равномерно расположенных в диапазоне измерения.

За окончательный результат принять среднее арифметическое значение погрешности измерения упругого прогиба покрытия.

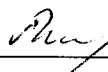
Погрешность измерения упругого прогиба покрытия не должна превышать $\pm 5\%$.

8. Оформление результатов поверки

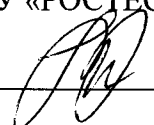
8.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики поверки с указанием предельных числовых значений результатов измерений и их оценки по сравнению с предъявленными требованиями.

- 8.2. При положительных результатах поверки АДК-М признается годным к применению и на него выдается свидетельство о поверке установленной формы с указанием фактических результатов определения метрологических характеристик.
- 8.3. При отрицательных результатах поверки, АДК-М признается непригодным к применению и на него выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

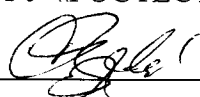
Зав. отделом средств диагностики
ФГУП РОСДОРНИИ


_____ П.А.Лушников


Нач. лаборатории № 445
ФГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»


_____ В.К.Перекрест

Нач. сектора лаб. № 445
ФГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»


_____ С.В.Вязовец

Вед. инженер лаб. № 445
ФГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»


_____ В.М.Давыдов