



МАДИ



Автоматизированный
Дорожный Сканер
«АДС-МАДИ»®



История и документация:

«АДС-МАДИ»® 2007 и 2018 года спроектированы без прототипов
и не имеют аналогов на дату изготовления

Распоряжение Правительства Москвы:	от 04 июля 2007 г. № 1391-РП
Изготовлены:	2007 г., - 10 шт. 2018 г.- 3 шт.
Модернизации АДС МАДИ® 2017:	2009 год, 2017 год, 2018 год
Патенты на изобретения:	№№ 2373324, 2373325, 2397286, 2372442, 2400594
Патенты на полезные модели:	№№ 72981, 73884, 79109, 93408
Технические условия:	СТО ТУ 4822-001-02066517-2007
Утверждение типа средства	Свидетельство RU.C.27.070A № 53931

1995 год: Измеритель на основе телевизионных и линейных камер



Лаборатория
видео
компьютерного
сканирования.
Оснащение:
Линейные камеры
производства РФ,
видеокамеры
датчик пути



Компьютерная обработка результатов
измерений

2002 год: Измеритель на основе стерео сборки линейных камер

Линейная
камера 180°

Линейная
камера 130°



Компьютерная обработка результатов измерений

Лаборатория видео
компьютерного
сканирования.
Сканирование проезжей
части и придорожной
полосы.

«АДС МАДИ® 2007»



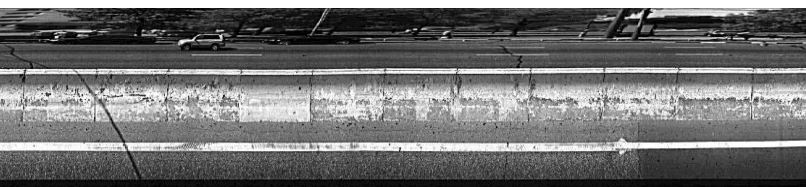
Модули видеокomпьютерного сканирования: 2007 год



Боковые для локального позиционирования без использования GPS и ГЛОНАСС



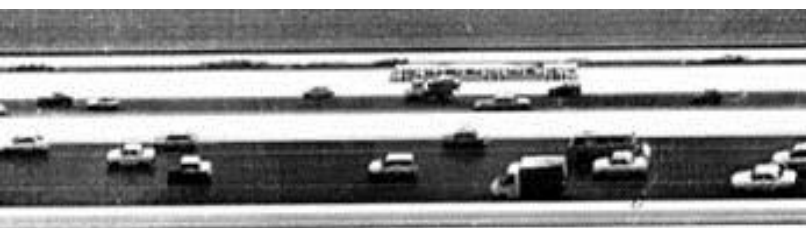
Фронтальные для измерений и обработки



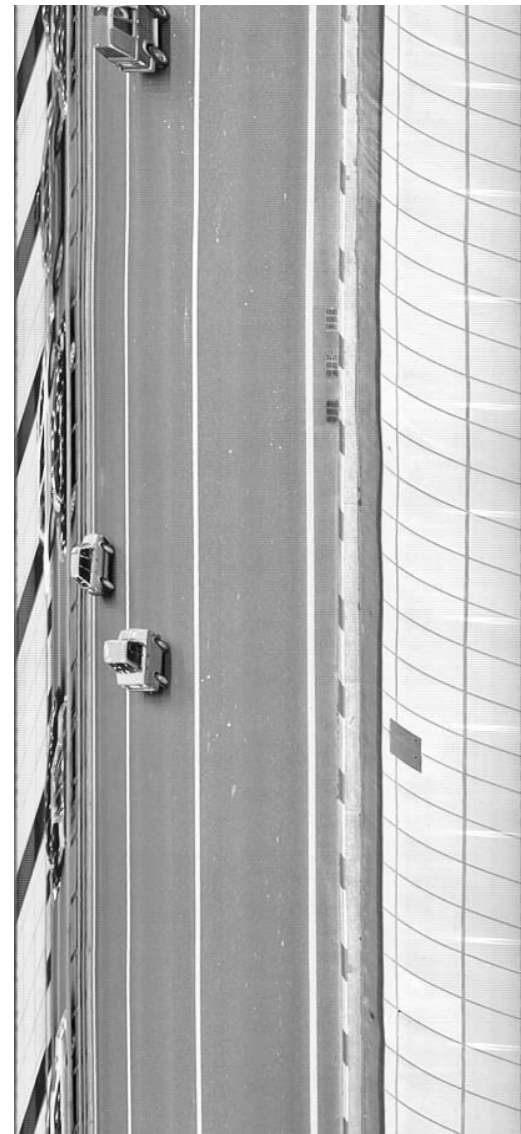
Боковые для измерений и обработки



Георадарные для пакетной обработки вместе с фронтальными



Система видеорегистрации для оценки транспортных потоков



УТВЕРЖДЕНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ




ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.27.070.A № 53931

Срок действия до 24 января 2019 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Комплексы измерительно-вычислительные дорожной лаборатории "МАДИ"

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования "Московский автомобильно-
дорожный государственный технический университет (МАДИ)", г. Москва

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 56331-14

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП АПМ 37-13

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии от 24 января 2014 г. № 43

Описание типа средств измерений является обязательным приложением
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

Ф.В.Булыгин

..... 2014 г.

Серия СИ

№ 013692

Приложение к свидетельству № 53931
об утверждении типа средств измерений

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительно-вычислительные дорожной лаборатории «МАДИ»

Назначение средства измерений

Комплексы измерительно-вычислительные дорожной лаборатории «МАДИ» предназна-
чены для измерения геометрических транспортно-эксплуатационных показателей авто-
мобильных дорог основного типа и мониторинга технико-эксплуатационного состояния объ-
ектов.

Описание средства измерений

Комплексы измерительно-вычислительные дорожной лаборатории «МАДИ» - мно-
гоканальные измерительно-вычислительные комплексы, которые состоят из нескольких из-
мерительных систем, объединённых между собой, и установленных на базе автотранспорти-
рного средства.

В состав комплексов измерительно-вычислительных дорожной лаборатории «МА-
ДИ» входят следующие системы:

- система замера продольной ровности дорожного покрытия (1D);
- система фиксации дефектов и элементов горизонтальной дорожной разметки на проезжей части дорожного объекта (2D-Front);
- система замера поперечной ровности дорожного покрытия (3D).

Система замера продольной ровности дорожного покрытия (1D) даёт возможность с
помощью профилметра построить микропрофиль неровностей дорожного покрытия в про-
дольном направлении. В состав профилметра входят 2 лазерных датчика измерения рас-
стояния и 2 датчика ускорения, установленные с левой и правой стороны базового автомоби-
ля. Принцип измерений продольной ровности базируется на следующем: лазерные датчики
измерения расстояния с высокой частотой измеряют расстояние до дорожного покрытия, а
датчики ускорения определяют величину перемещения кузова автотранспортного средства в
вертикальном направлении, которая учитывается при построении микропрофиля.

Система фиксации дефектов и элементов горизонтальной дорожной разметки на
проезжей части дорожного объекта проезжей части (2D-Front) позволяет в полосе шириной
12м, по направлению движения, определить линейные размеры дефектов (трещины, ремонт-
ные карты, выбоины и др.) дорожного покрытия и элементы горизонтальной дорожной раз-
метки, с определением их линейных и площадных параметров. В основе системы фиксации
дефектов дорожного покрытия и элементов горизонтальной дорожной разметки на проезжей
части дорожного объекта, лежит метод лазерного сканирования с использованием линейной
камеры с ПЗС линейкой, обеспечивающей фиксирование элемента на поверхности дорожно-
го покрытия и вычисление его линейных размеров.

Система замера поперечной ровности дорожного покрытия (3D), строит микропро-
филь дорожного покрытия в поперечном направлении на ширину до 12 м. Принцип работы
основан на фиксации видеокамерой искривления следа лазерного луча, проектируемого на
проезжую часть перед комплексами измерительно-вычислительными дорожной лаборатории
«МАДИ» перпендикулярно направлению движения.

Управление комплексами измерительно-вычислительными дорожной лаборатории
«МАДИ» осуществляется из кабины автотранспортного средства, где на панели перед сиде-
нием оператора установлены органы управления.



Лист № 2
Всего листов 4

Комплексы измерительно-вычислительных дорожной лабо-
ратории «МАДИ».

акционированного доступа к внутренним частям произво-
дления всех измерительных систем входящих в состав



домбирование блоков управления

вычислительные дорожной лаборатории «МАДИ» осна-
бощением «Программно-аппаратный комплекс диагно-
зирования состояния автомобильных дорог» (далее – ПО). ПО
взаимодействует всех систем, входящих в состав лаборато-
рии компьютеров во внутренней локальной сети, для сохра-
нения, для импорта исходных данных. Разработчиком и
обеспечения является ГОУ ВПО «МАДИТУ (МАДИ)».

В результате модернизации, выполненной в 2018 году:

- увеличена рабочая скорость лаборатории до 90 км/час;
- установлена система замера коэффициента сцепления;
- установлена система геофизического зондирования дорожных одежд, подстилающих грунтов и инженерных коммуникаций на базе георадиотомографа;
- установлена система паспортизации объектов улично-дорожной сети;
- обеспечена оценка возможности проезда негабаритного транспортного средства.

«АДС МАДИ»® в Москве

Октябрь 2018 года



«ВДС МАДИ» на основе модулей «АДС МАДИ® 2007»



Для велодорожек, роллердромов и тротуаров

«АДС МАДИ® 2018»



Сравнительная таблица характеристик АДС



Параметр:	АДС МАДИ 2007	АДС МАДИ 2016	АДС МАДИ 2017	АДС МАДИ 2018
Определение продольной ровности(IRI)	Да	Да	Да	Да
Определение параметров поперечной ровности	Да	Да	Да	Да
Фиксация дефектов на покрытия проезжей части	Да	Да	Да	Да
Фиксация элементов придорожной инфраструктуры	Да	Да	Да	Да
Возможность фиксации цвета разметки	-	-	-	Да
Наличие боковых камер привязки	-	Да	Да	Да
Максимальная скорость съемки	60 км/ч	60 км/ч	90 км/ч	90 км/ч
Геофизическое зондирование	Георадар	Георадар	Георадиотомограф	Георадиотомограф
Определение коэффициента сцепления	-	-	Да	Да
Система панорамной видеосъемки	-	-	-	Да
Оценка возможности пропуска негабаритов	-	-	-	Да
Определение параметров плана, параметров продольного и поперечного профиля	-	-	-	Да
Определение расстояния видимости в продольном профиле до встречного автомобиля и препятствия	-	-	-	Да
Привязка всех зафиксированных параметров к спутниковой системе навигации (GPS/ГЛОНАСС)	Да	Да	Да	Да

Устройство «АДС МАДИ 2018»®. Вид спереди.



Светильник
линейных камер

Блок камер
заключенный в
гермокожух

Панорамная камера
системы
паспортизации

Система подогрева
вычислительного
отсека

Оптическая станина
комплекса

Отсек системы
энергообеспечения
комплекса

Лазерный генератор
линии объемного
сканера

Вычислительный
отсек

Антенна GPS

Лазерный датчик
продольной
разности

Ультразвуковой
датчик системы
дистансирования

Устройство «АДС МАДИ 2018»®. Вид сбоку.



Рабочие зоны «АДС МАДИ»®.

Вид спереди.



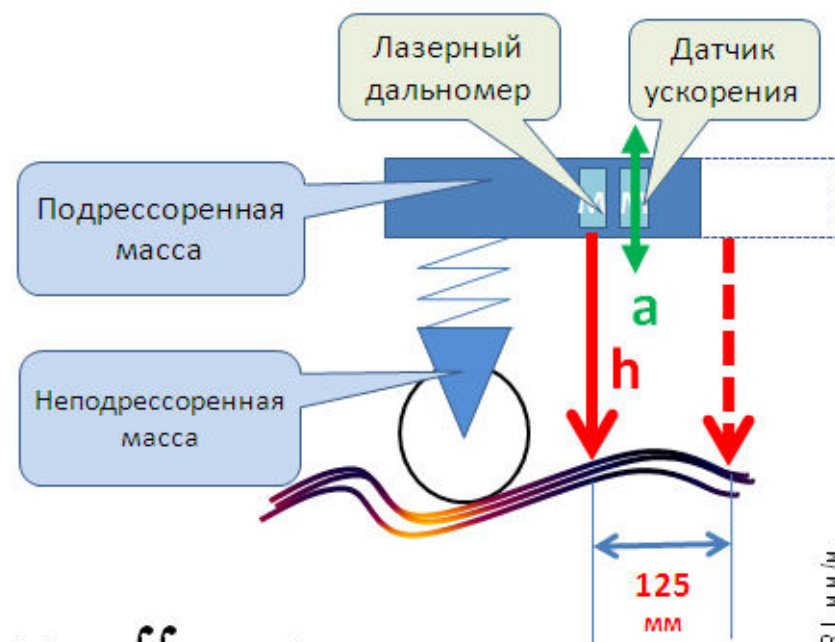
Область прямого измерения
продольной ровности

2,0 м

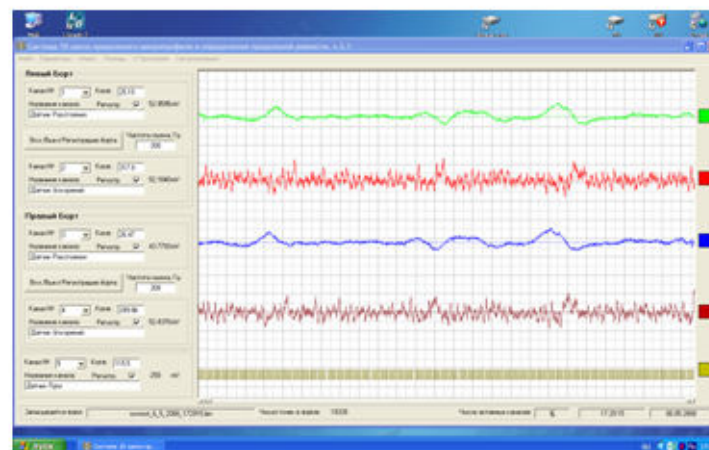
Область измерений ровности дорожного покрытия - 12 м

Область записи дефектов дорожного покрытия - 12 м

СИСТЕМА ЗАМЕРА ПРОДОЛЬНОЙ РОВНОСТИ (1d)

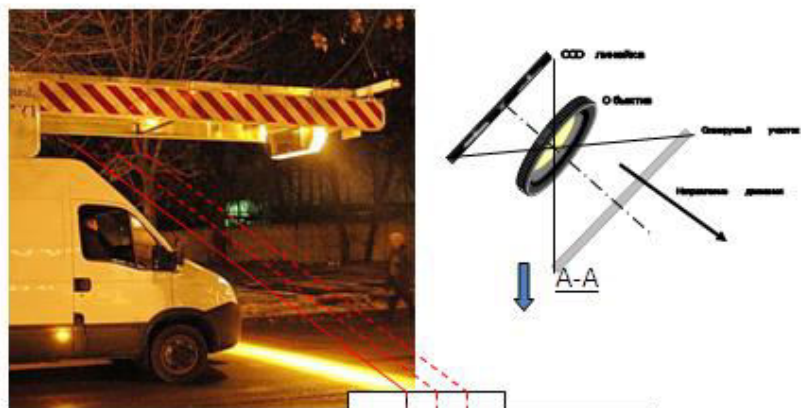


$$H = \iint a + h$$

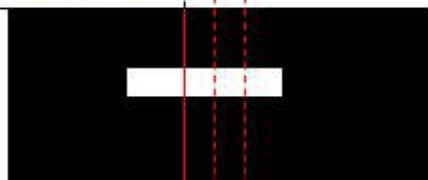


$$IRI = \frac{1}{L} \int_0^t |\dot{z} - \dot{z}_1| dt = \frac{1}{TV} \int_0^t |\dot{z} - \dot{z}_1| dt = \frac{1}{V} \left(\frac{1}{T} \int_0^t |\dot{z} - \dot{z}_1| dt \right) = \frac{m(\dot{\delta}_p)}{V}$$

СИСТЕМА ФИКСАЦИИ ОБЪЕКТОВ НА ПОВЕРХНОСТИ ПОКРЫТИЯ (2d)

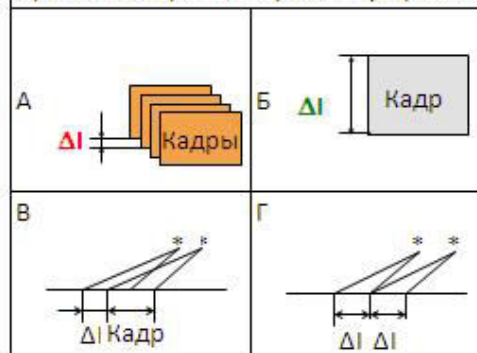


Вид А

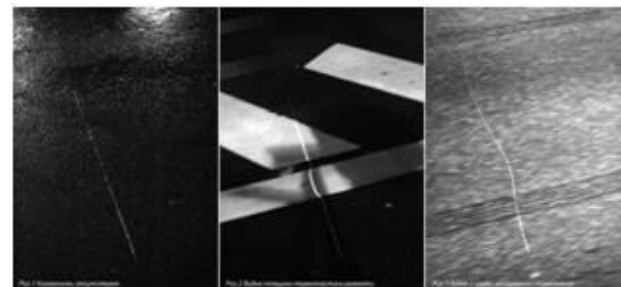
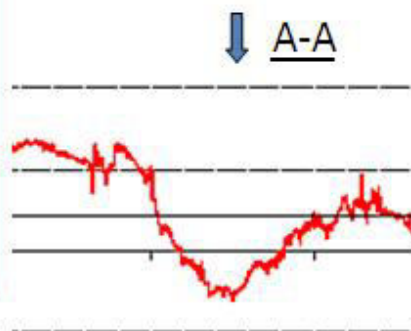
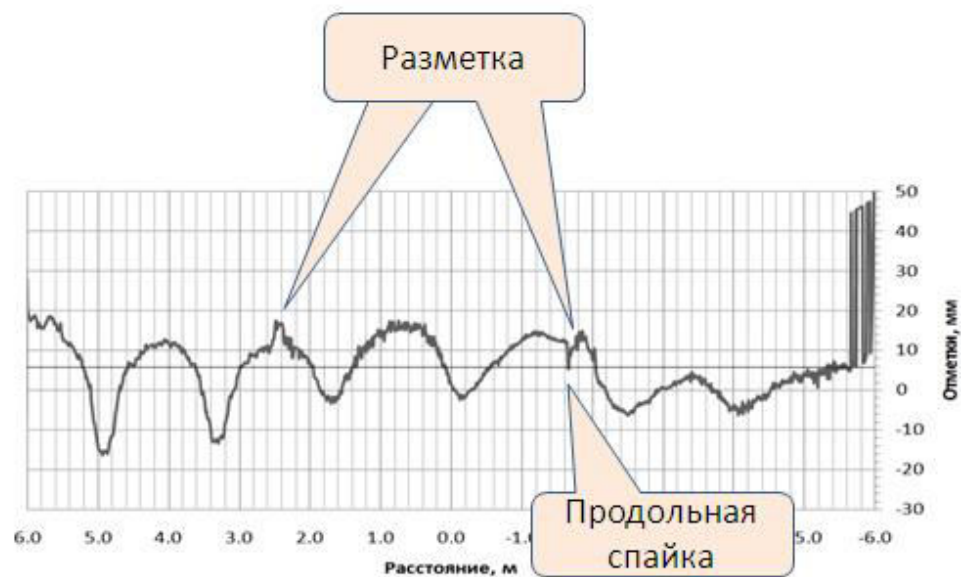
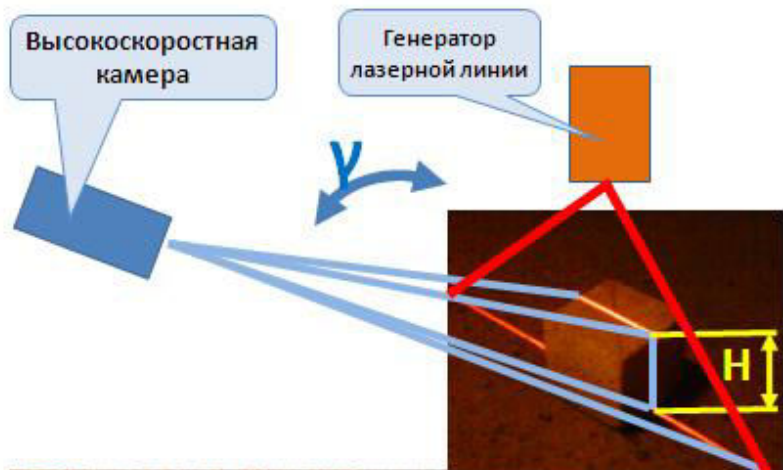


5 мм

Сравнение принципа работы устройств



СИСТЕМА ЗАМЕРА ПОПЕРЕЧНОЙ РОВНОСТИ (3d)



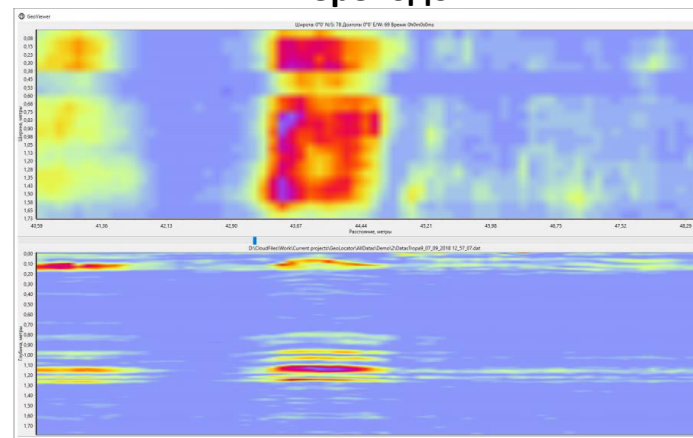
Зондирование с применением георадиотомографа

Частотный диапазон	Максимальная глубина	Разрешающая способность	Точность определения глубины	Возможность непрерывного зондирования на скорости	Количество каналов	Ширина захвата	Назначение. Решаемые задачи
500-2000 МГц	до 3 м	по ширине антенной линейки – от 10 см вдоль движения – от 5 см. По глубине – от 2 см	± 10 мм на диапазоне глубин 250 мм ± 30 мм на диапазоне глубин 1000 мм	до 90 км/ч	32	2,7 м	- Определение толщин и структуры конструктивных слоев дорожной одежды (в пределах разрешающей способности); - Картирование поземных коммуникаций; - Выявление зон неоднородностей, разуплотненных и обводненных участков; - Изучение особенностей армирования бетонных плит покрытия(в пределах разрешающей способности); - Изучение инженерно-геологических условий участков, подверженных деформациям

Георадиотомограф установленный на автомобиль



Результаты съемки участка дороги над подземным пешеходным переходом



Система измерения коэффициента сцепления



Система установленная на автомобиль



Технические данные:

Погрешность измерения коэффициента сцепления не более	5%
Рабочая скорость	60 км/ч
Количество измерений в минуту	До 10 шт
Объем бака для жидкости	60 л
Расход жидкости на одно измерение	0,33 л

