

Регистрационный № 98057-26

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки динамического нагружения FWD-RDT 2

Назначение средства измерений

Установки динамического нагружения FWD-RDT 2 (далее по тексту – прогибомеры, или FWD) предназначены для испытаний в соответствии с ГОСТ 32729-2014 несущей способности (прочности) нежестких дорожных одежд автомобильных дорог путем измерений упругого прогиба поверхности покрытия под действием динамической нагрузки. Дополнительно, при наличии соответствующих каналов измерений, прогибомеры измеряют длину пройденного пути и температуру дорожного покрытия.

Описание средства измерений

Принцип действия прогибомеров основан на передаче через жесткий штамп дорожному покрытию динамической нагрузки, создаваемой свободно падающим грузом, и одновременным измерением упругого прогиба поверхности в точке приложения нагрузки.

Общий вид средства измерений в рабочем состоянии на базе одноосного прицепа 880910 представлен на рисунке 1. Внешний вид основных измерительных компонентов прогибомеров представлен на рисунках 2 – 7.



Рисунок 1 – Общий внешний вид прогибомеров в рабочем состоянии
на базе одноосного прицепа 880910



Рисунок 2 – Электротехнический шкаф с блоком управления

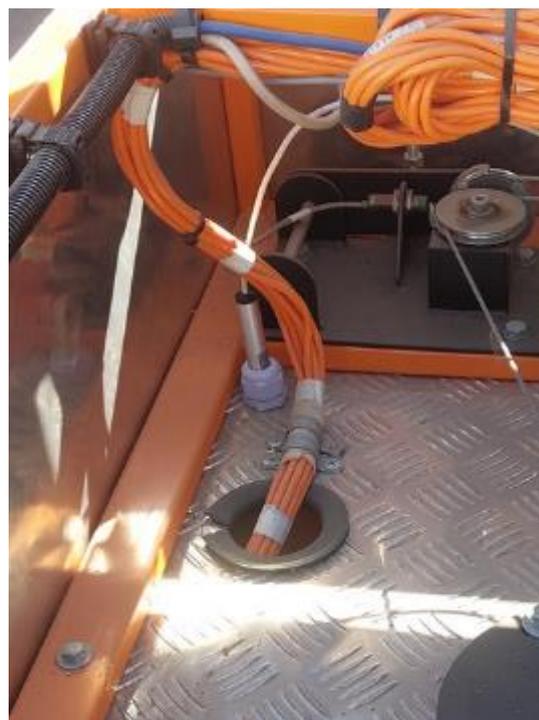


Рисунок 3 – Пирометр инфракрасный в кузове прицепа



Рисунок 4 – Термопреобразователь сопротивления ДТС на боковой поверхности электротехнического шкафа



Рисунок 5 – Датчик измерений длины пройденного пути на элементах подвески колеса прицепа



Рисунок 6 – Штамп
и видеокамера наблюдения



Рисунок 7 – Балка
с датчиками измерений прогиба

Прогибомер состоит из силового каркаса с линейными направляющими валами, предназначенными для перемещения по ним шахты с грузом, штампа с демпферами и каретки с магнитами. Силовой каркас устанавливается в виде встроенного и навесного оборудования на одном из транспортных средств (ТС) по заказу потребителя: прицепе специальном или в кузов подготовленного автомобиля. Также на ТС установлены балка с датчиками измерений прогиба, блок управления и механизмы обеспечения работы FWD: лебедки, фиксаторы груза, механизмы подъема штампа и балки, датчики и другие компоненты. Груз установлен в направляющих валах через втулки для обеспечения свободного (без существенных потерь кинетической энергии) падения груза на штамп. Штамп служит для передачи динамической нагрузки, создаваемой падающим грузом, на поверхность дорожного покрытия. Груз сбрасывается с определенной высоты. Высота сброса груза регулируемая. За счет изменения высоты сброса груза регулируется величина прикладываемой нагрузки (силы) на дорожное покрытие. Под действием демпфирующего элемента и ответной реакции самой дорожной одежды, которая обладает упругими свойствами, груз подпрыгивает вверх, совершает несколько ударов, и успокаивается на штампе. Нагрузка, переданная грузом, измеряется датчиком силы, установленным в штампе, а величина прогиба поверхности дорожной одежды измеряется датчиком измерений прогиба в штампе. Датчики измерений прогиба, расположенные на балке, определяют форму чаши прогиба.

Управление прогибомером осуществляется через блок управления с бортового компьютера (БК). К блоку управления подключены все электронные компоненты и датчики измерений. Информация, поступающая с датчиков и электронных компонентов прогибомера в блок управления, передается в БК для последующей обработки. Источником питания прогибомера служит аккумуляторная батарея, которая работает с постоянным зарядом от генератора ТС или от бензинового генератора.

Измерение длины пройденного пути производится встроенным датчиком пройденного пути, расположенном на элементах подвески колеса FWD. Датчик преобразует вращательное движение колеса FWD в электрический сигнал, поступающий в БК для обработки и расчета длины пройденного пути FWD.

Прогибомеры изготавливаются в следующих модификациях (исполнениях):

- FWD-RDT 2.0 – модификация с 7 датчиками измерений прогиба (базовый вариант), без средств измерений температуры дорожного покрытия и датчика измерений длины пройденного пути;

- FWD-RDT 2.1 – модификация с 7 базовыми и 3 дополнительными датчиками измерений прогиба (расширенный вариант), без средств измерений температуры дорожного покрытия и датчика измерений длины пройденного пути;

- FWD-RDT 2.0L – модификация с 7 датчиками измерений прогиба (базовый вариант), с датчиком измерений длины пройденного пути, без средств измерений температуры дорожного покрытия;

- FWD-RDT 2.1L – модификация с 7 базовыми и 3 дополнительными датчиками измерений прогиба (расширенный вариант), с датчиком измерений длины пройденного пути, без средств измерений температуры дорожного покрытия;

- FWD-RDT 2.0T – модификация с 7 датчиками измерений прогиба (базовый вариант), со средствами измерений температуры дорожного покрытия, без датчика измерений длины пройденного пути;

- FWD-RDT 2.1T – модификация с 7 базовыми и 3 дополнительными датчиками измерений прогиба (расширенный вариант), со средствами измерений температуры дорожного покрытия, без датчика измерений длины пройденного пути;

- FWD-RDT 2.0LT – модификация с 7 датчиками измерений прогиба (базовый вариант), с датчиком измерений длины пройденного пути, со средствами измерений температуры дорожного покрытия;

- FWD-RDT 2.1LT – модификация с 7 базовыми и 3 дополнительными датчиками измерений прогиба (расширенный вариант), с датчиком измерений длины пройденного пути, со средствами измерений температуры дорожного покрытия.

Месторасположение измерителей прогиба на FWD:

- в базовом варианте с 7 измерителями 1 располагается в центре штампа, а 6 - на балке;

- в расширенном варианте с 7 базовыми и 3 дополнительными измерителями 1 располагается в центре штампа, а 9 - на балке.

В качестве средств измерений температуры дорожного покрытия в составе FWD применяются средства измерений утвержденного типа:

- для измерений фактической температуры жидкости в высверленном отверстии в асфальтобетоне - термопреобразователи сопротивления ДТС (рег. № 28354-10) производства ООО «ПО ОВЕН»;

- для бесконтактных измерений температуры поверхности дорожного покрытия - пирометры инфракрасные Кельвин (рег. № 89209-23) производства ООО «Евромикс».

Место пломбировки от несанкционированного доступа представлено на рисунке 8. В прогибомерах пломбами в виде стикера-наклейки в произвольных местах в электротехническом шкафу закрывается место сопряжения передней панели с корпусом блока управления.

Заводской номер и год выпуска нанесены фотохимическим или ударным способом на маркировочную табличку, устанавливаемую на свободное место на передней панели блока управления. Формат заводского номера – пятизначный цифровой код. Место установки и вид маркировочной таблички, место нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлены на рисунке 9. Нанесение знака поверки на прогибомеры не предусмотрено.



Рисунок 8 – Место пломбировки от несанкционированного доступа



Рисунок 9 – Место установки и вид маркировочной таблички

Программное обеспечение

Прогибомеры имеют ПО «Программный комплекс «RDT-Line. Упругий прогиб», которое предназначено для установки на персональный компьютер с операционной системой Microsoft Windows. Метрологически значимой частью ПО являются библиотека работы с модулем управления «Strength.dll».

Защита ПО реализована средствами управления доступом (пароль). Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при нормировании характеристик.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Библиотека работы с модулем управления Strength.dll
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.3.9.11
Цифровой идентификатор ПО	1087242387
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	crc32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<i>Канал измерений прикладываемой нагрузки</i>	
Диапазон измерений прикладываемой нагрузки (силы) на дорожное покрытие, кН	от 20 до 70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений прикладываемой нагрузки (силы), кН	±0,1
<i>Канал измерений упругого прогиба</i>	
Диапазон измерений упругого прогиба, мм: - основной диапазон - вспомогательный диапазон	от 0,1 до 1,1 включ. св. 1,1 до 3,0 включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений упругого прогиба, мм: - основной диапазон - вспомогательный диапазон	±0,01 ±0,03
<i>Канал измерений длины пройденного пути</i>	
Диапазон измерений длины пройденного пути, м	от 1 до 10 ⁶
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений длины пройденного пути, %	±0,1
<i>Канал измерений температуры дорожного покрытия</i>	
Диапазон измерений температуры жидкости в высверленном отверстии в асфальтобетоне, °С	от 0 до +100
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений (от диапазона измерений), %	±0,5
Диапазон измерений температуры поверхности дорожного покрытия, °С	от -50 до +350
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений в диапазоне, °С: - от -50 °С до 0 °С включ. - св. 0 °С до +100 °С включ. - св. +100 °С до +350 °С	±3,0 ±1,5 ±(1+0,01· t _{изм})

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диаметр штампа, мм	от 300 до 310
Количество измерителей прогиба, шт., не менее (базовый вариант по схеме ГОСТ 32729-2014): - в штампе - на балке	1 6
Расстояние между смежными измерителями прогиба в базовом варианте, мм	300±5
Дополнительное количество измерителей прогиба, устанавливаемых на балку по схеме ГОСТ Р 59918-2021, шт.	3
Номинальное напряжение питания, В	12,6
Потребляемая мощность, В·А, не более: - в режиме ожидания - кратковременная, в режиме подъема груза	50 700

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры в транспортном положении, мм, не более: - длина (с балкой измерителей прогиба) - ширина - высота	2700 1600 1500
Полная масса, кг, не более	1000
Условия эксплуатации: - температура, °С - относительная влажность при 25 °С, %, не более	от 0 до + 40 98

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации, и фотохимическим способом на маркировочную табличку, устанавливаемую на свободное место на передней панели блока управления.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во	При заказе модификации
Силовой каркас с грузом, штампом в сборе и механизмами обеспечения		1 шт.	
Блок управления и электронные компоненты сбора, преобразования и передачи данных (комплект в электрическом шкафу)	Комплектность в зависимости от модификации	1 шт.	
Бортовой компьютер (БК) с установленным программным обеспечением (ПО)	Модель БК по заказу *	1 шт.	
Балка с 6 датчиками измерений прогиба	Базовый вариант – ГОСТ 32729-2014, пункт 4	1 шт.	FWD-RDT 2.0; FWD-RDT 2.0L; FWD-RDT 2.0T; FWD-RDT 2.0LT
Балка с 9 датчиками измерений прогиба	Расширенный вариант – ГОСТ Р 59918-2021, пункт 7.1	1 шт.	FWD-RDT 2.1; FWD-RDT 2.1L; FWD-RDT 2.1T; FWD-RDT 2.1LT
Датчик пройденного пути	ДПП РДТ-691	1 шт.	FWD-RDT 2.0L; FWD-RDT 2.0LT; FWD-RDT 2.1L; FWD-RDT 2.1LT
Термопреобразователь сопротивления ДТС	СИ утвержденного типа (рег. № 28354-10)	1 шт.	FWD-RDT 2.0T; FWD-RDT 2.0LT;
Пирометр инфракрасный Кельвин	СИ утвержденного типа (рег. № 89209-23)	1 шт.	FWD-RDT 2.1T; FWD-RDT 2.1LT
Видеокамера наблюдения		1 шт.	
Аккумуляторная батарея (АКБ)	6СТ-132, 12 вольт	1 шт.	
Чехол		1 шт.	

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Кол-во	При заказе модификации
Методика поверки **		1 экз.	
Руководство пользователя ПО **	РП РДТ 827-2025	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	РЭ РДТ 827-2025	1 экз.	

* При эксплуатации FWD совместно с комплексами измерительными аэродромно-дорожных лабораторий допускается использовать БК комплекса для установки ПО прогибомеров
** Данная документация поставляется в электронном виде на USB-носителе

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 4-6 Руководства пользователя ПО «Программный комплекс «RDT-Line. Упругий прогиб» РП РДТ 827-2025».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 59918-2021 Дороги автомобильные общего пользования. Нежесткие дорожные одежды. Методики оценки прочности

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»

Приказ Росстандарта от 22 октября 2019 г. № 2498 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы»

ТУ 26.51.66-119-00858763-2025 Установки динамического нагружения FWD-RDT 2. Технические условия

Правообладатель

Акционерное общество «Саратовский научно-производственный центр РДТ»

(АО «СНПЦ РДТ»)

ИНН 6453083574

Юридический адрес: 410044, г. Саратов, пр-кт Строителей, д. 10а

Телефон: +7 (8452) 62-07-50, факс: +7 (8452) 62-66-86

Web-сайт: www.rosdorteh.ru

E-mail: info@rosdorteh.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Саратовский научно-производственный центр РДТ»

(АО «СНПЦ РДТ»)

ИНН 6453083574

Адрес: 410044, г. Саратов, пр-кт Строителей, д. 10а

Телефон: +7 (8452) 62-07-50, факс: +7 (8452) 62-66-86

Web-сайт: www.rosdorteh.ru

E-mail: info@rosdorteh.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний им. Б.А. Дубовикова в Саратовской области»

Адрес: 410065, г. Саратов, ул. Тверская, д. 51а

Телефон: +7 (8452) 63-26-09, факс: +7 (8452) 63-24-26

Web-сайт: www.gosmera.ru

E-mail: scsm@gosmera.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310663