



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.28.059.A № 45158

Срок действия до 29 декабря 2016 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители динамические модуля упругости грунтов ДПГ

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО Научно-производственное предприятие "Интерприбор", г. Челябинск

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 48811-11

ДОКУМЕНТЫ НА ПОВЕРКУ

НКИП 408021.100 РЭ, НКИП 408022.100 РЭ, НКИП 408023.100 РЭ, раздел 7

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **29 декабря 2011 г. № 6429**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

Е.Р.Петросян

"....." 2011 г.

Серия СИ

№ 003093

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители динамические модуля упругости грунтов ДПГ

Назначение средства измерений

Измерители динамические модуля упругости грунтов ДПГ (далее – измерители) предназначены для определения динамического модуля упругости E_d (несущей способности) грунта и оснований дорог методом штампа, имитирующим проезд автомобиля по дорожному покрытию, согласно основным положениям стандарта СТ СЭВ 5497-86.

Описание средства измерений

Измерители состоят из механического ударного устройства и электронного блока, который закреплен на кронштейне.

Принцип работы измерителей заключается в измерении амплитуды полной осадки (перемещения) S грунта под круглым штампом (платформой, плитой), при воздействии на него ударной силы (нагрузки) F . Во время удара электронный блок измерителя автоматически записывает сигналы с датчиков силы и перемещения платформы. Одновременно с этим, микропроцессор производит двойное интегрирование сигнала ускорения, и вычисляет амплитуду осадки грунта. По формуле, связывающей измеренные величины: амплитуду полной осадки (перемещения) S грунта и ударную силу (нагрузку) F , в электронном блоке вычисляется динамический модуль упругости E_d , характеризующий деформативность грунта.

Измерители выпускаются в трех модификациях: ДПГ-1.1- измеритель динамический модуля упругости грунтов с ускорителем удара; ДПГ-1.2 - измеритель динамический модуля упругости грунтов со свободно падающим грузом; ДПГ-ДДК- дорожный диагностический комплекс. Модификации измерителей отличаются конструкцией механического ударного устройства и комплектацией. Во всех модификациях измерителей конструктивно предусмотрена смена диаметра штампа от 100 мм до 300 мм (по заказу).

В модификации ДПГ-1.1 механическое ударное устройство состоит из ударника (груза) маршевой пружины и пружинного демпфера, которые расположены на вертикальной штанге, жестко закрепленной на корпусе с датчиками силы и перемещения платформы. Пружинный демпфер формирует импульс силы заданной длительности. Элементы ударного устройства защищены кожухом. Сверху кожух закрывает регулировочная гайка, позволяющая устанавливать момент сброса ударника. В верхней части ударного устройства расположен механизм фиксации и сброса груза. Он состоит из двух ручек сброса, двух фиксирующих крючков и держателя.

В модификации ДПГ-1.2 механическое ударное устройство состоит из свободно падающего ударника (груза) и пружинного демпфера, которые расположены на вертикальной штанге, жестко закрепленной на корпусе с датчиками силы и перемещения платформы. Защитный кожух отсутствует. В верхней части ударного устройства расположен механизм фиксации и сброса груза. Он состоит из ручки сброса, фиксирующего крючка и держателя.

В модификации ДПГ-ДДК конструкция механического ударного устройства аналогична модификации ДПГ-1.2 и отличается тем, что составная конструкция свободно падающего ударника (груза) позволяет изменять массу груза от 5 до 10 кг для регулирования ударной нагрузки (силы) F во время проведения измерений. Измеритель ДПГ-ДДК комплектуется внешними датчиками вибрации в количестве от 1 до 4 штук, которые позволяют измерить виброперемещение грунта на задаваемом расстоянии от эпицентра удара. Датчики подключаются к электронному блоку измерителя последовательно друг за другом с помощью соединительных кабелей длиной до 1 м.

Программное обеспечение

Реализовано на микросхеме Flash-микроконтроллера с защитой от считывания и перезаписи: тип микроконтроллера AT91SAM7S256 фирмы "Atmel" (США).

Управляющая программа микроконтроллера реализует алгоритм :

- а) оцифровки сигналов с датчиков силы и перемещения платформы измерителя при ударе грузом известной массы с определенной силой, и последующего пересчета в значение динамического модуля упругости (для всех модификаций);
- б) оцифровки сигнала с датчиков вибрации и определения амплитуды виброперемещения (для модификации ДПГ-ДДК).

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО ДПГ	НКИП.408021.100 ПО	01.07.2011	С 937	16 бит CRC

Программное обеспечение не влияет на метрологические характеристики.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений по МИ 3286-2010 соответствует уровню "А".

Фотографии общего вида модификаций измерителей представлены на рисунках 1 - 3.



Рисунок 1 – Общий вид измерителя динамического модуля упругости грунтов ДПГ (модификация ДПГ-1.1)



Рисунок 2 – Общий вид измерителя динамического
модуля упругости грунтов ДПГ
(модификация ДПГ-1.2)



Рисунок 3 – Общий вид измерителя динамического модуля упругости грунтов ДПГ (модификация ДПГ-ДДК)

Место пломбирования от несанкционированного доступа расположено в батарейном отсеке электронного блока на винте крепления корпуса. Это место одновременно является местом нанесения оттиска клейма при поверке (рисунок 4).

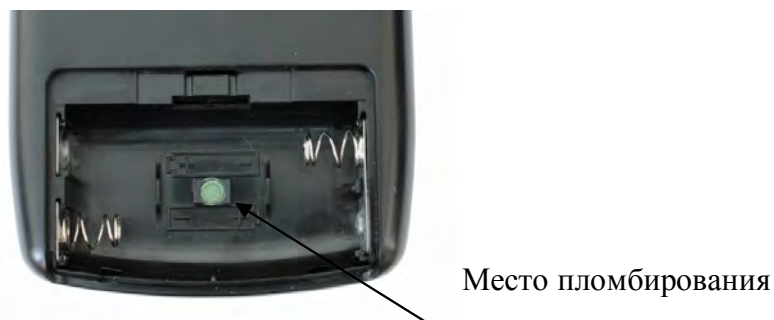


Рисунок 4 - Место пломбирования и клеймения

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерения динамического модуля упругости, МПа	от 10 до 250
Диапазон измерения перемещения, мм	от 0,1 до 2,0
Диапазон показаний силы, Н	от 100 до 20000
Диапазон измерений силы, Н	от 2000 до 20000
Диапазон измерения амплитуды виброперемещения, мм.....	от 0 до 0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения динамического модуля упругости, %	$\pm (0,02 E_{d0} + 50/ E_{d0} + 2)$
где E_{d0} – действительный модуль упругости, МПа	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения перемещения, мм	$\pm (0,03 S_0 + 0,01)$
где S_0 – действительное значение перемещения, мм	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения силы, %	$\pm 3,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения амплитуды виброперемещения, %	$\pm 5,0$
Потребляемая мощность, Вт, не более.....	0,30
Питание измерителей от двух аккумуляторов типа АА с напряжением, В.....	$(2,5 \pm 0,5)$
Габаритные размеры (диаметр платформы хвысота), мм, не более:	
- модификации ДПГ-1.1	Ø200 x 960
- модификации ДПГ-1.2	Ø300 x 1420
- модификации ДПГ-ДДК	Ø300 x 1420
Масса измерителей, кг, не более:	
- модификации ДПГ-1.1	17,0
- модификации ДПГ-1.2	19,0
- модификации ДПГ-ДДК	21,0
Климатические условия применения:	
– рабочий диапазон температур окружающего воздуха.....	от 5 °С до 40 °С
– относительная влажность воздуха, при +25 °С, %.....	до 90
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее.....	8000
Средний срок службы, лет, не менее.....	10

Знак утверждения типа

наносится наклейкой на лицевые панели электронных блоков измерителей и печатается типографским способом в левом верхнем углу титульного листа Руководства по эксплуатации НКП.408021.100 РЭ, НКП.408022.100 РЭ, НКП.408023.100 РЭ.

Комплектность средства измерений

Таблица 2

Наименование и условное обозначение	Количество, шт.		
	ДПГ-1.1	ДПГ-1.2	ДПГ-ДДК
Измеритель динамический модуля упругости грунтов ДПГ			
- блок электронный	1	1	1
- устройство ударное	1	1	1
- кабель соединительный 0,25 м	1	1	1
Датчик вибрации	—	—	от 1 до 4*
Кабель соединительный 1,0 м	—	—	от 1 до 4*
Аккумуляторы типа АА			
Устройство зарядное	2	2	2
Кабель USB	1	1	1
Футляр	1	1	1
Программа связи с ПК НК ИП.408021.100 ПО	1	1	1
Руководство по эксплуатации НК ИП. 408021.100 РЭ, содержащее раздел «Методика поверки»	1	1	1
Руководство по эксплуатации НК ИП. 408022.100 РЭ, содержащее раздел «Методика поверки»	1	—	—
Руководство по эксплуатации НК ИП. 408023.100 РЭ, содержащее раздел «Методика поверки»	—	1	—
	—	—	1

* количество по заказу

Поверка

осуществляется по методике поверки, изложенной в разделе 7 Руководств по эксплуатации НК ИП 408021.100 РЭ, НК ИП 408022.100 РЭ, НК ИП 408023.100 РЭ, утвержденной ГЦИ СИ ФБУ «Челябинский ЦСМ» в 2011 году.

Основные средства поверки:

- динамометр ДИН-1С, диапазон измерения силы от 0 до 50 кН, относительная погрешность измерения $\pm 0,3 \%$;
- генератор сигналов специальной формы SFG-2004, диапазон частоты выходного сигнала от 0,1 Гц до 4 МГц, пределы абсолютной погрешности установки частоты $\pm (2 \times 10^{-5} \times F + 0,0001 \text{ Гц}) \text{ Гц}$;
- виброустановка электродинамическая ВСВ-133, воспроизводимые диапазоны : частот от 10 до 1000 Гц, размахов виброперемещений от 2 до 1000 мкм, СКЗ виброскорости от 0,35 до 100 мм/с, относительная погрешность $\pm 3,0 \%$.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Измеритель динамический модуля упругости грунтов ДПГ-1.1. Руководство по эксплуатации НК ИП.408021.100 РЭ»

«Измеритель динамический модуля упругости грунтов ДПГ-1.2. Руководство по эксплуатации НК ИП.408022.100 РЭ»

«Измеритель динамический модуля упругости грунтов. Дорожный диагностический комплекс ДПГ- ДДК. Руководство по эксплуатации НК ИП.408023.100 РЭ»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к плотномера грунта динамическим ДПГ

ГОСТ 8.065-85 ГСИ «Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы».

МИ 2060-90 ГСИ. «Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне $1 \cdot 10^{-6} \dots 50 \text{ м}$ и длин волн в диапазоне $0,2 \dots 50 \text{ мкм}$ ».

МИ 2070-90 ГСИ. «Государственная поверочная схема для средств измерений виброперемещения, виброскорости и виброускорения в диапазоне частот $3 \cdot 10^{-1} \dots 2 \cdot 10^4$ Гц».

ТУ 4276- 017-7453096769- 2010 «Измерители динамические модуля упругости грунтов ДППГ. Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

ООО Научно-производственное предприятие «Интерприбор»
Адрес предприятия: 454126, г Челябинск, ул. Тернопольская, 6
тел/факс (351) 729-88-85; 211-54-30(-31)
E-mail: info@interpribor.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «Челябинский ЦСМ»
Регистрационный номер № 30059-10
Адрес: 454048, г. Челябинск, ул. Энгельса, д.101
Тел./факс (351) 232-04-01, e-mail: stand@chel.surnet.ru

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р.Петросян

М.п.

«___»_____2011г.