ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1553 от 17.10.2016 г.)

Измерители динамические модуля упругости грунтов ДПГ

Назначение средства измерений

Измерители динамические модуля упругости грунтов ДПГ (далее - измерители) предназначены для определения динамического модуля упругости Ed (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

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 Ed, характеризующий деформативность грунта.

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

Измерители обеспечивают:

- 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);
- оцифровки сигнала с датчиков вибрации и определения амплитуды виброперемещения (для модификации ДПГ-ДДК).
- фиксацию результатов измерения в энергонезависимой памяти;
- передачу измерений на ПК.

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.

Электронный блок выполнен в корпусе с черно-белым дисплеем.

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. Электронный блок выполнен в корпусе с цветным дисплеем.

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. Электронный блок выполнен в корпусе с черно-белым дисплеем.

Место пломбирования и клеймения измерителей от несанкционированного доступа для модификаций ДПГ-1.1, ДПГ-ДДК расположено в батарейном отсеке электронного блока на винте крепления корпуса. Для модификации ДПГ-1.2 на винте крепления задней панели электронного блока.

Фотографии общего вида приборов и места пломбирования представлены на рисунках 1-5.

Рисунок 1 - Место пломбирования и клеймения измерителей модификаций ДПГ-1.1 и ДПГ-ДДК

Рисунок 2 - Место пломбирования и клеймения измерителей модификаций ДПГ-1.2

Рисунок 3 - Общий вид измерителя динамического модуля упругости грунтов ДПГ (модификация ДПГ-1.1)

Рисунок 4 - Общий вид измерителя динамического модуля упругости грунтов ДПГ (модификация ДПГ-1.2)

Рисунок 5 - Общий вид измерителя динамического модуля упругости грунтов ДПГ (модификация ДПГ-ДДК)

Программное обеспечение

Программное обеспечение неизменяемое и несчитываемое.

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений - «средний» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	НКИП.408021.100 ПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01.07.2011
Цифровой идентификатор ПО	С937

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - 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, %	$\pm(0{,}02\ E_{d0} + 50/\ E_{d0} + 2)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения перемещения, мм	$\pm(0{,}03S_0+0{,}01)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения силы, %	±3,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения амплитуды виброперемещения, %	±5,0
Потребляемая мощность, Вт, не более	2,0
Питание измерителей напряжением, В	(3,7±0,5)
Габаритные размеры (диаметр платформы ´ высота), мм, не более: - модификации ДПГ-1.1 - модификации ДПГ-1.2 - модификации ДПГ-ДДК	 Ø200 × 960 Ø300 × 1480 Ø300 × 1480
Масса измерителей, кг, не более: - модификации ДПГ-1.1 - модификации ДПГ-1.2 - модификации ДПГ-ДДК	 17,0 33,0 33,0
Климатические условия применения: - рабочий диапазон температур окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, при 25 °С, % - атмосферное давление, кПа	 от 5 до 40 до 90 от 84 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	8000
Средний срок службы, лет, не менее	10
Примечание: E_{d0} - действительный модуль упругости, МПа S_0- действительное значение перемещения, мм	

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

Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплектность средства измерений

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*
Устройство зарядное	1	1	1
Кабель USB	1	1	1
Чехол	1	1	1
Программа связи с ПК	1	1	1
Руководство по эксплуатации НКИП. 408021.100 РЭ, содержащее раздел «Методика поверки»	1	-	-
Руководство по эксплуатации НКИП. 408022.100 РЭ, содержащее раздел «Методика поверки»	-	1	-
Руководство по эксплуатации НКИП. 408023.100 РЭ, содержащее раздел «Методика поверки»	-	-	1

* - количество по заказу

Поверка
осуществляется по методике поверки, изложенной в разделе 7 Руководств по эксплуатации НКИП 408021.100 РЭ, НКИП 408022.100 РЭ, НКИП 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 ±0,3 %;

- генератор сигналов специальной формы SFG-2004, диапазон частоты выходного сигнала от 0,1 Гц до 4 МГц, пределы абсолютной погрешности установки частоты $\pm(2 \times 10^{-5} \times F + 0{,}0001$ Гц) 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 ±3,0 %.

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

Знак поверки в виде наклейки или оттиска поверительного клейма наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационных документах.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям динамического модуля упругости грунтов ДПГ

1 ГОСТ 8.640-2014 ГСИ «Государственная поверочная схема для средств измерений силы».

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

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

Изготовитель

ООО Научно-производственное предприятие «Интерприбор»
ИНН: 7453096769
Адрес предприятия: 454126, Челябинск, ул. Тернопольская, 6
Тел/факс (351) 729-88-85; 211-54-30(-31)
E-mail: info@interpribor.ru

Испытательный центр

ФБУ «Челябинский ЦСМ»
Адрес: 454048, г.Челябинск, ул. Энгельса, д.101
Тел./факс (351) 232-04-01
E-mail: stand@chelcsm.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Челябинский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311280 от 11.08.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии С.С. Голубев

М.п. « ___ » _____ 2016 г.