

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства для исследования образцов грунта ЛИГА

Назначение средства измерений

Устройства для исследования образцов грунта ЛИГА (далее - устройства) предназначены для измерений силы, перемещения и избыточного давления (только для модификаций КЛ1, КЛ1С) при испытаниях образцов грунта.

Описание средства измерений

Принцип действия устройств заключается в измерении величин, воздействующих на испытуемый образец грунта при его трехосном сжатии, компрессионном сжатии, суффозионном сжатии, одноплоскостном срезе, простом прямом сдвиге и крутильном сдвиге с одновременным измерением линейных перемещений, в результате чего могут определяться такие параметры, как усилия и давления, воздействующие на образец грунта и возникающие внутри образца грунта, давления поровой жидкости внутри образца грунта, противодействия, линейные, угловые и объёмные деформации образца грунта, объёмы вытесненной поровой жидкости из образца грунта.

Конструктивно устройства состоят из корпуса с верхней силовой плитой со встроенными электромеханическими приводами и аппаратно-программным блоком. На верхней плите устройств установлено устройство вертикального нагружения с нагрузочной траверсой и гидроцилиндры с гидромагистралями (рукавами, шлангами, фитингами, кранами и т.п.) для нагнетания давления в рабочей жидкости (волюмометры). Датчики избыточного давления (до четырёх штук) подключены к гидромагистралям и предназначены для измерения избыточного давления в рабочей жидкости, обжимающей образец грунта, и давления поровой жидкости внутри образца грунта посредством гидромагистралей и каналов для жидкости, выполненных в оснастке для испытуемых образцов грунта (далее - оснастка).

В качестве оснастки могут применяться следующие компоненты: камера трёхосного сжатия, компрессионный одометр, срезовая/сдвиговая каретка.

На нагрузочной траверсе установлен S-образный датчик силы, с помощью которого измеряется вертикальная нагрузка, передаваемая на образец грунта посредством оснастки. Оснастка устанавливается в рабочую зону устройства между нагрузочной траверсой и верхней силовой плитой. Испытуемый образец помещается в оснастку. Нагрузка, прикладываемая к образцу, измеряется с помощью S-образного датчика силы, расположенного на нагрузочной траверсе. Датчик (датчики) линейных перемещений, с помощью которых измеряются перемещения нагрузочных элементов оснастки с целью измерения линейных и/или угловых, и/или объёмных деформаций образцов грунта, крепятся на саму оснастку. Оснастка в виде срезовой/сдвиговой каретки имеет дополнительный S-образный датчик силы, с помощью которого измеряется горизонтальная нагрузка, передаваемая на образец грунта.

Аппаратно-программный блок осуществляет управление процессом испытаний и регистрацию данных, обработку, хранение значений силы, линейных и/или угловых перемещений, объёма и давления с последующим выводом на ЭВМ.

Устройства выполняются в следующих модификациях КЛ0, КЛ1, КЛ0С, КЛ1С и отличаются конструктивными особенностями, приведенными в таблице 1.

Таблица 1 - Отличительные особенности модификаций

Модификация	КЛ0	КЛ1	КЛ0С	КЛ1С
Устройство вертикального нагружения	+	+	+	+
Волюмометр/волюмометры	-	+	-	+
Срезовая/сдвиговая каретка	-	-	+	+
Камера трёхосного сжатия	-	+	-	+
Одометр компрессионный	+	+	+	+

Продолжение таблицы 1

Модификация	КЛЮ	КЛ1	КЛЮС	КЛ1С
Датчик силы	1/2*	1/2*	2	2
Датчик давления	-	2/3*/4*	-	2/3*/4*
Датчик перемещения	1/2*	1/2*	2	2
Символ «+» означает наличие компонента в комплекте поставки Символ «-» означает отсутствие компонента в комплекте поставки Число означает количество поставляемых компонентов * - по заказу потребителя				

Общий вид устройств показан на рисунках 1 - 13.



Рисунок 1 - Общий вид устройства для исследования образцов грунта ЛИГА модификации КЛЮ с применением компрессионного одометра



Рисунок 2 - Общий вид устройства для исследования образцов грунта ЛИГА модификации КЛЮС с применением компрессионного одометра



Рисунок 3 - Общий вид устройства для исследования образцов грунта ЛИГА модификации КЛЮС с применением срезовой/сдвиговой каретки



Рисунок 4 - Общий вид устройства для исследования образцов грунта ЛИГА модификации КЛ1 с применением камеры трёхосного сжатия с одним волюмометром



Рисунок 5 - Общий вид устройства для исследования образцов грунта ЛИГА модификации КЛ1 с применением компрессионного одометра с одним волюмометром



Рисунок 6 - Общий вид устройства для исследования образцов грунта ЛИГА модификации КЛ1 с применением камеры трёхосного сжатия с двумя волюмометрами



Рисунок 7 - Общий вид устройства для исследования образцов грунта ЛИГА модификации КЛ1 с применением компрессионного одометра с двумя волюмометрами



Рисунок 8 - Общий вид устройства для исследования образцов грунта ЛИГА модификации КЛ1С с применением камеры трёхосного сжатия с одним волюмометром



Рисунок 9 - Общий вид устройства для исследования образцов грунта ЛИГА модификации КЛ1С с применением компрессионного одометра с одним волюмометром



Рисунок 10 - Общий вид устройства для исследования образцов грунта ЛИГА модификации КЛ1С с применением срезовой/сдвиговой каретки с одним волюмометром



Рисунок 11 - Общий вид устройства для исследования образцов грунта ЛИГА модификации КЛ1С с применением камеры трёхосного сжатия с двумя волюмометрами



Рисунок 12 - Общий вид устройства для исследования образцов грунта ЛИГА модификации КЛ1С с применением компрессионного одометра с двумя волюмометрами



Рисунок 13 - Общий вид устройства для исследования образцов грунта ЛИГА модификации КЛ1С с применением срезовой/сдвиговой каретки с двумя волюмометрами

Пломбирование устройств для исследования образцов грунта ЛИГА не предусмотрено.

Программное обеспечение

Для работы с устройствами используется программное обеспечение «PG-Test» (далее - ПО). ПО служит для управления функциональными возможностями устройств, проведения измерений, обработки и отображения результатов измерений.

Защита программного обеспечения и измерительной информации от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Средний» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	PG-Test
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	2.0
Цифровой идентификатор ПО	27DEBA08
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	КЛЮ, КЛЮС	КЛ1, КЛ1С
Диапазон измерений силы, кН	от 0 до 10 от 0 до 5* от 0 до 25* от 0 до 50*	
Пределы допускаемой приведённой к полному диапазону измерений погрешности измерений силы, %	±0,5 (±0,2*)	
Диапазон измерений избыточного давления, бар	-	от 0 до 20 от 0 до 30*

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение	
Модификации	КЛ0, КЛ0С	КЛ1, КЛ1С
Пределы допускаемой приведённой погрешности к полному диапазону измерений избыточного давления, %	-	±0,5 (±0,2*)
Диапазон измерений линейных перемещения, мм	от 0 до 25 от 0 до 12,5* от 0 до 50* от 0 до 100*	
Пределы допускаемой приведённой к полному диапазону измерений погрешности измерений линейных перемещений, %	±0,2 (±0,1*/±0,05*)	
* - по заказу потребителя		

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Скорость осевых перемещений рамы и поршней волюмометров, мм/мин	от 0,0001 до 150
Диаметр испытуемого образца, мм	от 38 до 300
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±22 50±1
Габаритные размеры без учёта устанавливаемой оснастки для испытаний образцов грунта, (Ш×Г×В), мм, не более: - при диапазоне измерений силы от 0 до 5 или от 0 до 10 кН - при диапазоне измерений силы от 0 до 25 кН - при диапазоне измерений силы от 0 до 50 кН	250×500×1300 400×700×1800 600×900×2000
Масса без учёта устанавливаемой оснастки для испытаний образцов грунта, кг, не менее: - при диапазоне измерений силы от 0 до 5 кН - при диапазоне измерений силы от 0 до 10 кН - при диапазоне измерений силы от 0 до 25 кН - при диапазоне измерений силы от 0 до 50 кН	55 60 110 150
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от +10 до +35 от 20 до 80

Знак утверждения типа

наносится на верхнюю плиту корпуса устройства, в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство для исследования образцов грунта ЛИГА	-	1 шт.
Камера трёхосного сжатия КТ-38/300	-	По заказу
Одометр компрессионный ОК-40/60	-	По заказу
Срезовая/сдвиговая каретка СК-40/60	-	По заказу
Комплект электро-кабелей	-	По заказу
Монтажный комплект	-	По заказу
Программное обеспечение «PG-Test»	-	1 экз.

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Количество
Паспорт	ПС 26.51.62-009-15508603-2017	1 экз.
Гарантийный талон	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	РЭ 26.51.62-009-15508603-2017	1 экз.
Методика поверки	МП АПМ 03-18	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП АПМ 03-18 «Устройства для исследования образцов грунта ЛИГА. Методика поверки», утверждённому ООО «Автопрогресс-М» «02» марта 2018 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.640-2014 - динамометр (0,2 - 2) кН, ПГ $\pm 0,12$ %;
- рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.640-2014 - динамометр (1 - 10) кН, ПГ $\pm 0,12$ %;
- рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.640-2014 - динамометр (5 - 50) кН, ПГ $\pm 0,12$ %;
- рабочие эталоны 3-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011 - плоскопараллельные концевые меры длины (0,5 - 100,0) мм;
- рабочие эталоны 2-го разряда по ГОСТ Р 8.802-2012 - манометры цифровые с верхним пределом измерений 3 МПа, КТ 0,1.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационной документации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к устройствам для исследования образцов грунта ЛИГА

ГОСТ 12248-2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости

ГОСТ Р 56353-2015 Грунты. Методы лабораторного определения динамических свойств дисперсных грунтов

ТУ 26.51.62-009-15508603-2017 Устройства для исследований образцов грунта. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПрогрессГео» (ООО «ПрогрессГео»)

ИНН 7716856596

Адрес: 129344, г. Москва, ул. Искры, д. 31, корп. 1

Тел.: +7(495) 656-52-91, +7 (916) 523-81-41

E-mail: progressgeo@mail.ru

Заявитель

Акционерное общество «МОСТДОРГЕОТРЕСТ» (АО МДГТ)

ИНН 7716750744

Адрес: 129344, г. Москва, ул. Искры, д. 31, корп. 1

Тел.: +7 (495) 656-69-10, +7 (495) 656-68-59

E-mail: mostdorgeotrest@mail.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автопрогресс-М» (ООО «Автопрогресс-М»)

Адрес: 123298, г. Москва, ул. Берзарина, д. 12

Тел.: +7 (495) 120-0350, факс: +7 (495) 120-0350 доб. 0

E-mail: info@autoproggress-m.ru

Аттестат аккредитации ООО «Автопрогресс-М» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.311195 от 30.06.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.