

## Комплект аппаратуры для статического зондирования грунтов ТЕСТ-К4М



Рис.1. Внешний вид комплекта ТЕСТ-К4М

### 1. Назначение

Аппаратура ТЕСТ-К4М предназначена для статического зондирования грунтов по ГОСТ 19912-2012 для комплексной оценки физико-механических свойств грунтов в соответствии с 446.1325800.2019 и несущей способности свай по СП 24.13330.2021, СП 50-102-2003, МГСН 2.07-01.

Аппаратура ТЕСТ-К4М может использоваться в качестве дополнительного оборудования к геологическим буровым установкам, обеспечивающим усилие на забой не менее 30кН, или в составе специальных зондировочных установок.

Общий вид комплекта ТЕСТ-К4М показан на **Рис.1.**

Комплекты аппаратуры для статического зондирования грунтов ТЕСТ имеют свидетельство об утверждении типа средств измерений Федерального Агентства по техническому регулированию и метрологии RU.C.30.058.A № 45332, регистрационный номер 48929-12.

### 2. Технические характеристики

Основные параметры цифровых электрических зондов регламентируются ГОСТ 19912-2012 «Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием», где приведены геометрические размеры зондов и требования к основной погрешности измерения показателей сопротивления грунта.

В аппаратуре ТЕСТ-К4М могут использоваться тензометрические зонды нескольких типов: А3 и Т4 (площадь муфты 350 см<sup>2</sup>).

Зонды имеют три (А3) или четыре (Т4) канала измерений: сопротивление конуса  $q_c$  МПа, сопротивление грунта по муфте трения  $f_s$  кПа, инклинометр - угол отклонения зонда от вертикали  $\alpha$  и температура  $T$ , °С.

Все зонды имеют термокомпенсацию, цифровой выход и стандартные параметры для всех каналов.

Основные параметры зондов приведены в **Таблице 1.**

**Таблица 1.**

Диаметр основания конуса, мм	35,7
Угол при вершине, град	60
Диаметр муфты трения, мм	35,7
Длина муфты трения, мм	310
Площадь муфты трения, см <sup>2</sup>	350
Диапазон измерения удельного сопротивления грунта по конусу, МПа	0,05-50
Диапазон измерения удельного сопротивления грунта по муфте трения, кПа	0,6-571
Основная погрешность измерения удельного сопротивления грунта	не более 2,5%
Диапазон измерения отклонения от вертикали, град	1-20
Диапазон измерения температуры грунта, °С	-10..+10

Регистрирующий прибор (контроллер ТЕСТ-К4М) предназначен для индикации, сохранения и передачи результатов зондирования на персональный компьютер для последующей обработки.

Контроллер имеет функции самодиагностики измерительного тракта, контроля временных параметров процесса зондирования и дистанционного управления.

Технические характеристики измерительного прибора ТЕСТ-К4М приведены в **Таблице 2.**

**Таблица 2.**

Напряжение питания, Вольт	11-18
Потребляемый ток, А	0,5
Время выхода в рабочий режим, мин.	2
Ёмкость памяти, кБайт	32
Интерфейс передачи данных	USB 2.0
Время хранения результатов	1 год
Диапазон рабочих температур, °С	-20..+40
Габаритные размеры, мм	200x100x40
Масса прибора, кг	0,5
Защита от недопустимой полярности питающего напряжения	имеется

### 3. Состав комплекта

В состав комплекта аппаратуры ТЕСТ-К4М входят:

1. Контроллер ТЕСТ-К4М	1 шт
2. Блок связи БС-3	1 шт
3. Радиокнопка РК-11	1 шт
4. Зонд тензометрический АЗ/350	3 шт
5. Кабель зонда 30 м	3 шт
6. Зондировочная штанга (Ø 36 мм, длина 1 м)	20 шт
7. Наголовник (Ш-55 или 3-50)	1 шт

8. Устройство Т	1 шт
9. Вилка	2 шт
10. Образцовый динамометр ДЭТ/1С-50/1И-2	1 шт
11. Расширитель К	2 шт
12. Переходник К	2 шт
13. Кабель контрольный (3 м)	1 шт
14. Программа обработки Geoexplorer	1 шт

В комплект ТЕСТ-К4М может входить минипринтер СВМ-910, предназначенный для распечатки резервной копии результатов зондирования.

### 4. Устройство и работа комплекта

При вдавливании тензометрического зонда с кабелем в грунт механическое воздействие грунта на датчики зонда (конус, муфта трения, инклинометр) вызывает изменение их электрических параметров. Микропроцессор и усилители, расположенные внутри зонда, кондиционируют и оцифровывают сигналы датчиков.

Сигналы от зонда по коммутирующему кабелю, проходящему внутри зондировочных штанг, передаются в контроллер. На дисплее, расположенном на лицевой панели прибора, показания изменяются пропорционально воздействиям на датчики зонда.

Результаты зондирования сохраняются в контроллере и передаются в ПК для последующей обработки.

При использовании блока связи БС-3 оцифрованные сигналы от зонда передаются непосредственно в ПК для сохранения и последующей обработки (резервный вариант).

Контроллер ТЕСТ-К4М имеет четыре основных режима работы:

1. рабочий режим (запись данных зондирования в ОЗУ);
2. режим передачи данных зондирования в компьютер;
3. режим сохранения данных на USB-диске;
4. сервисный режим.

На передней панели измерительного прибора расположен дисплей и клавиатура с цифрами и вспомогательными символами. На верхней и боковых стенках контроллера расположены разъёмы:

- для питания прибора;
- для подключения радиокнопки и минипринтера;
- для подключения кабеля зонда;
- разъёмы для кабеля USB и Флеш-диска.

В тестовом режиме контроллер проводит диагностику зонда и, в случае обнаружения неисправностей, даёт рекомендации по их устранению.

В рабочем режиме после ввода параметров опыта (но-

мер, шаг отсчётов и начальная глубина зондирования), текущие отсчёты сохраняются в контроллере при нажатии любой цифровой клавиши (1-9) на панели прибора (или радиокнопки).

При работе аппаратуры в составе специализированной зондировочной установки сохранение отсчётов происходит автоматически, по командам формирователя отсчётов, с любым шагом из ряда: 2,5, 5, 10 и 20 см.

В процессе зондирования опытные данных сохраняются в контроллере Тест-К4М.

Объём памяти 32 кБайта позволяет сохранять результаты до 3000 метров зондирования.

После выхода контроллера ТЕСТ-К4М в режим "Передача данных", и по запросу программы Geoexplorer данные передаются в компьютер для последующей обработки.

Так же данные могут быть переданы на флеш-диск. Процедура передачи информации происходит автоматически, после перехода в соответствующий режим контроллера.

В «Сервисном режиме» контроллера можно выполнить:

- замену шрифта отображаемой информации на экране;
- установку времени и даты;

- удаление из контроллера обработанных данных зондирования;

- регистрацию термозонда.

При использовании в процессе зондирования блока связи БС-3 данные от зонда передаются непосредственно в ноутбук, при этом все параметры процесса зондирования отображаются на мониторе компьютера в виде графиков зондирования. Передача данных выполняется при нажатии на Блоке Связи клавиши «Пуск», нажатием оператором дистанционной кнопки, либо автоматически при подключении к Блоку Связи Формирователя Отсчётов (ФО).

Блок Связи БС-3 в данной конфигурации используется как резервный прибор на случай выхода из строя контроллера ТЕСТ-К4М.

В процессе эксплуатации комплекта тарировка зондов не требуется, так как все зонды имеют нормированные параметры.

В случае повреждения зонда или выхода зонда из строя, он меняется на другой зонд.

Для обработки результатов используется программа Geoexplorer, поставляемая с комплектом аппаратуры.