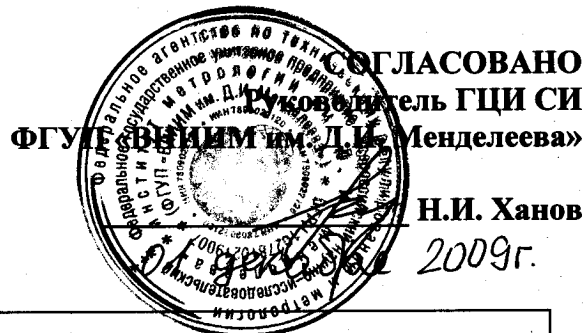


**Приложение к свидетельству  
№ \_\_\_\_\_ об утверждении типа  
средств измерений**



Преобразователи измерительные СР*	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер <u>42785-09</u> Взамен № _____
---	--

Выпускаются по технической документации  
фирмы "Fugro Engineers b.v.", Нидерланды.

### **НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Преобразователи измерительные СР\* предназначены для измерения и преобразования силы лобового сопротивления грунта под наконечником преобразователя, силы трения грунта на боковой поверхности и порового давления грунтовых вод в электрические сигналы. Преобразователи измерительные применяются для определения механических характеристик грунтов при проведении измерений в соответствии методом, изложенным в ГОСТ 19912 – 2001 «Грунты. Метод полевых испытаний статическим и динамическим зондированием».

### **ОПИСАНИЕ**

Измерительный преобразователь СР\* представляет собой зонд (далее по тексту Зонд), который вдавливается в грунт при проведении измерений. Зонд имеет единую конструкцию, заключённую в жёсткий корпус и содержащую комплекс преобразователей различного назначения. Зонд включает в себя преобразователи силы лобового сопротивления, силы трения на боковой поверхности и преобразователь порового давления.

Принцип действия преобразователей силы (силы лобового сопротивления и силы трения) основан на преобразовании усилий, воздействующих на упругий элемент, в его деформацию, и преобразовании этой деформации с помощью тензорезисторов, соединённых с элементами термокомпенсации и нормирования по полной мостовой электрической схеме, в аналоговые электрические сигналы, пропорциональные этим усилиям.

Принцип действия преобразователя порового давления состоит в преобразовании давления жидкости, воздействующего на упругий элемент (мембрану) преобразователя, в её деформацию, и преобразовании этой деформации с помощью тензорезисторов, в аналоговый электрический сигнал, пропорциональный давлению.

Силосовпринимающий конусный наконечник Зонда и муфта трения механически отделены друг от друга и корпуса Зонда. Зонд имеет два последовательных преобразователя силы тензорезисторного типа с общим упругим элементом. Нижний - для преобразования и измерения силы на наконечнике, и верхний для измерения суммы сил на наконечнике и муфте трения. Сила лобового сопротивления, воспринимаемая наконечником Зонда, вызывает деформацию всего упругого элемента обоих преобразователей, а сила трения (сила сопротивления грунта), передаваемая упругому элементу от муфты трения, вызывает дополнительную деформацию только той его части, на которой расположены тензорезисторы

преобразователя этой силы. Сигнал нижнего преобразователя определяет силу лобового сопротивления грунта, а разность сигнала верхнего и нижнего преобразователя определяет силу трения, возникающую при непрерывном вдавливании Зонда статической нагрузкой в соответствии с методом, изложенным в ГОСТ 19912. Внутри корпуса Зонда могут располагаться предварительные усилители сигналов и другие электронные блоки (например, блоки термокомпенсации и др.). Зонд снабжён восьмижильным электрическим кабелем для подключения к серийно выпускаемой вторичной аппаратуре, содержащей усилители, аналого-цифровые преобразователи и ЭВМ с пакетом программного обеспечения, соответствующего конкретным измерительным задачам.

Преобразователи СР\* выпускаются различных модификаций, отличающихся площадью поперечного сечения, диапазонами преобразования, массой и габаритными размерами. Преобразователи всех модификаций включают в себя преобразователи силы лобового сопротивления, силы трения на боковой поверхности (муфте трения) и индикатор отклонения от вертикали (инклинометр). В Российской Федерации применяют преобразователи трёх основных модификаций: СР15-С75F75P22S21-Р1Е1М3, СР10-С50F50P22S21-Р1Е1М3 и СР10-С50F50P22S12G3-Р1Е1М3.

Общая буквенная маркировка всех модификаций: СР\*-С\*F\*Х-Р\*Е\*М\*. При этом, буквы в маркировке модификаций обозначают:

- СР – общее обозначение типа Зондов
- С – датчик лобового сопротивления
- F – датчик силы трения на боковой поверхности
- Х – буквы, обозначающие установленные основные и вспомогательные датчики (например, Р – датчик порового давления, S – датчик угла отклонения от вертикали (инклинометр с диапазоном показаний от 0 до 20 угловых градусов)). В случае установки преобразователя порового давления во второй группе символов маркировки ставится символ Р и две цифры. Первая цифра обозначает место установки датчика: 1 – на наконечнике, 2 – за наконечником, 3 – за муфтой трения. Вторая цифра – максимальное измеряемое значение в МПа. В зависимости от решаемых задач и условий использования используются датчики с различными рабочими диапазонами
- РЕМ – расширение, используемое для обозначения дополнительной информации (тип электрического соединения, тип механического соединения (резьбы) и т.п.)

В зависимости от условий применения, Зонды могут иметь варианты исполнения с дополнительными функциональными возможностями, которые отображаются соответствующей буквой в маркировке Зонда.

Т – Зонд содержит дополнительный индикатор температуры с диапазоном показаний от минус 10 до 50 °С, служащий для контроля рабочих условий эксплуатации Зонда в глубинных слоях грунта.

G – Зонд дополнительно снабжён индикатором фронта звуковой волны (рабочий диапазон выходного сигнала от 0 до 4 В), для подключения к нему внешней анализирующей аппаратуры ударных звуковых волн от внешнего источника на поверхности.

Е – на боковой поверхности диэлектрического кожуха корпуса Зонда (выше муфты трения) расположены два изолированных медных кольца с выводами внутрь корпуса, используемыми для подключения к ним внешнего преобразователя для измерений электропроводности грунта.

М – магнитометр.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Диапазон преобразования силы

лобового сопротивления грунта, кН:

CP10-C50F50P22S21-P1E1M3 и CP10-C50F50P22S12G3-P1E1M3	от 5 до 50
CP15-C75F75P22S21-P1E1M3	от 7,5 до 75

### Диапазон преобразования силы трения, кН:

CP10-C50F50P22S21-P1E1M3 и CP10-C50F50P22S12G3-P1E1M3	от 5 до 50
CP15-C75F75P22S21-P1E1M3	от 7,5 до 75

Пределы допускаемой относительной погрешности преобразователей  
силы лобового сопротивления грунта и силы трения, %

± 1

Разрушающая перегрузка, % от наибольшего  
предела преобразования силы, не менее

200

Наибольший предел преобразования  
порового давления, МПа

1, 2,5, 5, 10, 12,5, 15, 20, 22,3

(в зависимости от условий применения)

Пределы допускаемой относительной погрешности  
преобразователей давления, %

± 1

Номинальное напряжение питания постоянного тока, В

12

Наибольшее допускаемое напряжение питания постоянного тока, В

15

Потребляемая мощность, не более, Вт

20

Электрическое сопротивление изоляции, не менее, МОм

1000

Габаритные размеры (в зависимости от модификации), мм:

диаметр	35,5; 43,5;
длина	от 275 до 670
Масса, кг	от 1,3 до 8

Средний срок службы

в зависимости от условий применения

Условия эксплуатации:

температура окружающего воздуха, °С

от 5 до 35

относительная влажность, не более, %

80

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации и на транспортировочный контейнер печатным способом или в виде наклейки установленного образца.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

1. Преобразователь измерительный СР\*;
2. Специальный транспортировочный контейнер;
3. Руководство по эксплуатации.

## ПОВЕРКА

Преобразователи силы лобового сопротивления грунта под наконечником Зонда и силы сопротивления грунта на боковой поверхности Зонда поверяются по МИ 2272-93 «ГСИ. Датчики силоизмерительные тензометрические. Методика поверки.».

Преобразователь давления поверяется по МИ 1997-89 «ГСИ. Преобразователи давления измерительные. Методика поверки».

Межповерочный интервал – 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

- ГОСТ 28836-90 «Датчики силоизмерительные тензорезисторные. Общие технические требования и методы испытаний»;
- ГОСТ 22520 «Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами. ГСП»;
- ГОСТ 8.065-85 «Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы»;
- ГОСТ 8.017-79 «Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерения избыточного давления до 250 МПа»;
- ГОСТ 19912 – 2001 «Грунты. Метод полевых испытаний статическим и динамическим зондированием»;
- Техническая документация фирмы “Fugro Engineers b.v.”, Нидерланды.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип преобразователей измерительных СР\* утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при ввозе в страну и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ:** фирма “Fugro Engineers B.V.”, Нидерланды,  
P.O. Box 250, 2260 AG, 10 Veurse Achterweg,  
Leidschendam, The Netherlands.  
[www.fugro.com](http://www.fugro.com)

Заявитель: ООО “ТЕОИНЖСЕРВИС»  
адрес: 119017 г. Москва, Старомонетный пер., д.9, стр.1  
(Официальный представитель в России  
фирмы “Fugro Engineers B.V.”, Нидерланды).  
[www.fugro.ru](http://www.fugro.ru)

Директор ООО “ТЕОИНЖСЕРВИС»

