

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Плотномеры вибрационные лабораторные ПВЛ-1

#### Назначение средства измерений

Плотномеры вибрационные лабораторные ПВЛ-1 (далее плотномеры) предназначены для измерений плотности жидких углеводородных смесей находящихся под давлением в том числе нестабильных газовых конденсатов и нефтей в условиях лабораторий нефтяной, нефтеперерабатывающей и газовой промышленности.

#### Описание средства измерений

Принцип действия плотномеров основан на измерении резонансной частоты механических колебаний чувствительного элемента (сенсора), выполненного в виде U-образной металлической трубки, заполненной образцом испытуемой жидкости. Значение резонансной частоты собственных колебаний чувствительного элемента является функцией плотности находящегося в нем образца жидкости, температуры, геометрических и механических характеристик, определяемых при калибровке. Собственные колебания чувствительного элемента поддерживаются с помощью специальной электромагнитной системы. Частотный выходной сигнал по линиям связи поступает в блок контроллера, где обрабатывается и окончательный результат измерения высвечивается на дисплее контроллера в единицах плотности. В соответствии с особенностями конструкции плотномеры выпускаются в двух модификациях: ПВЛ-1 и ПВЛ-1М.

Модификация ПВЛ-1 (рис.1) имеет настольное исполнение и функционально состоит из измерительного блока и блока контроллера, соединенных между собой электрическим кабелем. Корпус измерительного блока изготовлен из нержавеющей стали и имеет контур термостатирования, соединенный с жидкостным циркуляционным термостатом (в основной комплект поставки не входит) для поддержания заданной температуры чувствительного элемента. В корпусе измерительного блока расположены чувствительный элемент, термометр сопротивления типа ДТС, госреестр №28354-10, преобразователь давления измерительный, типа РС-28, госреестр №48825-12 предназначенные для измерения температуры и давления в трубках чувствительного элемента, гидравлический пресс для создания заданного давления анализируемой жидкости, а так же подводные трубопроводы и запорные краны. Гидравлический пресс приводится в действие непосредственно оператором посредством вращения штурвала винта плунжера. Ручки управления запорными кранами и штурвал плунжера гидравлического пресса вынесены на переднюю панель корпуса измерительного блока.

Корпус блока контроллера изготовлен из пластмассы, имеет жидкокристаллический монитор для отображения измерительной информации и USB интерфейс для связи с персональным компьютером.

Модификация ПВЛ-1М имеет напольное исполнение, измерительный блок и блок контроллера конструктивно объединены в едином корпусе из нержавеющей стали (рис. 2). Измерительный блок снабжен моторизованным гидравлическим микропрессом с электроприводом. Жидкокристаллический монитор и ручки управления запорными кранами вынесены на верхнюю панель корпуса. Управление работой плотномера осуществляется посредством графической сенсорной панели монитора.

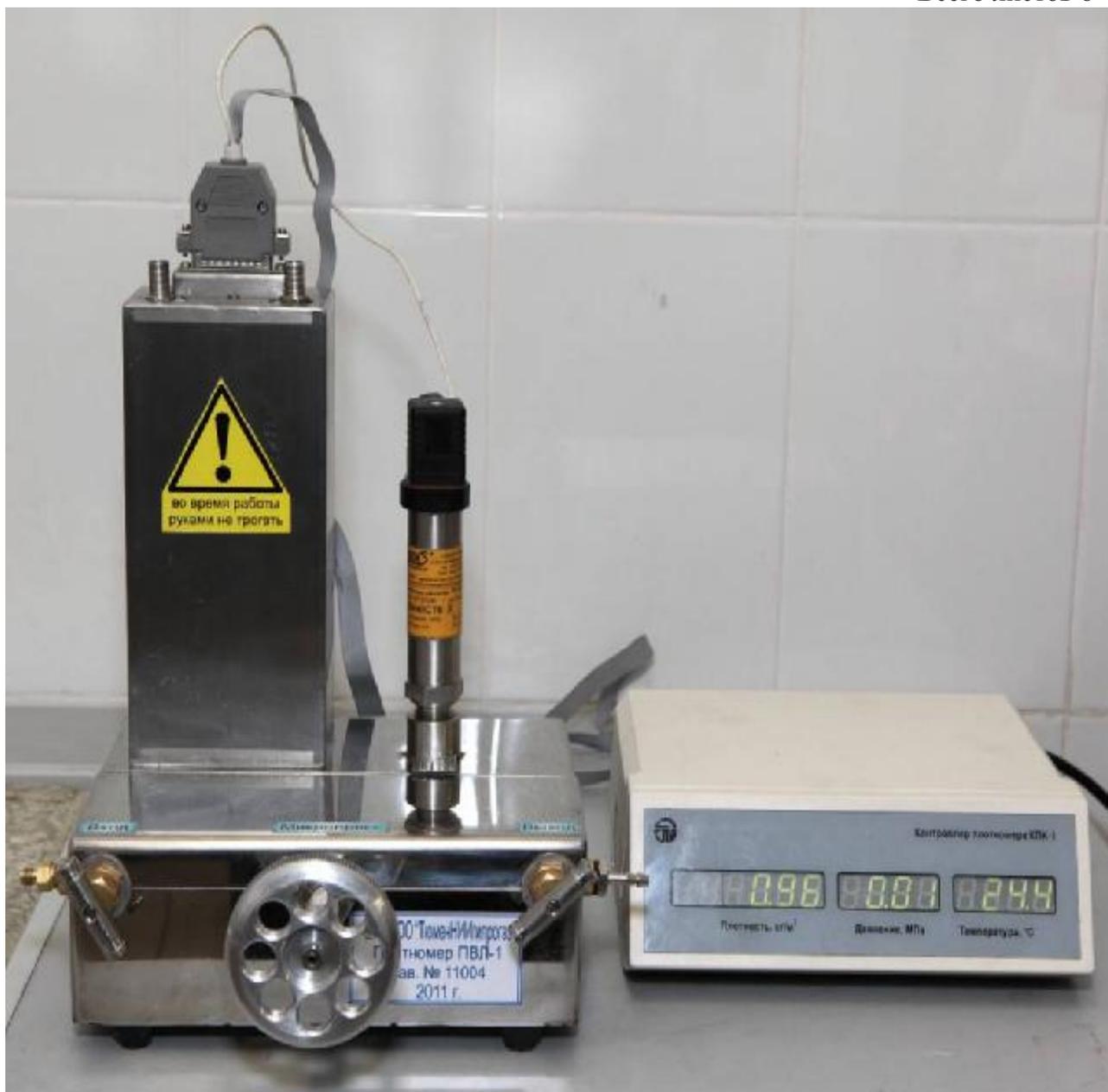


рис. 1 Внешний вид модификации ПВЛ-1



рис. 2 Внешний вид модификации ПВЛ-1М

### Программное обеспечение

Плотномер функционирует под управлением встроенного программного обеспечения (далее в тексте - встроенное ПО). Встроенное ПО осуществляет функции сбора, обработки, передачи и представления измерительной информации.

Встроенное ПО записывается на заводе изготовителе и не поддерживает возможность идентификации посредством интерфейса пользователя. Идентификация ПО осуществляется проверкой идентификационных данных на встроенное ПО контроллера плотномера, приведенных в документе "Контроллер плотномера КПК-1. Описание программы" СНЦИ.50 90016 –01 13 01. Плотномеры имеют защиту встроенного ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки системы защиты микроконтроллера от перезаписи ПО, а также установкой пломбы на корпус контроллера плотномера (модификация ПВЛ-1) или корпус плотномера (модификация ПВЛ-1М).

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное ПО	kpk_1_10.hex	10	-	-

Степень защиты внешнего ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений, соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

Встроенное ПО не оказывает влияния на метрологические характеристики плотномеров.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2.

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
Диапазон измерений плотности, кг/м <sup>3</sup>	от 490,0 до 1100,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности, кг/м <sup>3</sup>	± 0,7
Диапазон задаваемых значений давления анализируемой жидкости, МПа	от 0,1 до 16,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений давления жидкости, МПа	± 0,03
Диапазон задаваемых значений температуры жидкости, °С	от минус 10 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры жидкости, °С	± 0,15
Минимальный объем образца для анализа, см <sup>3</sup>	10
Время установления рабочего режима, мин, не более	60
Интерфейс	USB
Напряжение питания переменного тока, В	220 ± 22
Частотой, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А, не более	10
Габаритные размеры, мм, не более: Модификация ПВЛ-1: - измерительный блок - блок контроллера Модификация ПВЛ-1М - корпус	300×400×300 220×240×90  900×480×450
Масса, кг, не более: Модификация ПВЛ-1: - измерительный блок - блок контроллера Модификация ПВЛ-1М - корпус	10,0 1,5  50
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха при температуре 30 °С, % - диапазон атмосферного давления, кПа	от 10 до 35  не более 80% от 84 до 106,7
Среднее время наработки на отказ, ч.	5000
Срок службы, лет	10

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на Руководство по эксплуатации на плотномер типографическим способом и на плотномер в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

Комплектность плотномеров представлена в таблице 3.

Таблица 3.

Обозначение изделия	Наименование изделия	Кол-во
Плотномер ПВЛ-1 в составе:		
222Р.01.00.000	Блок сенсора и гидравлики	1 шт.
СНЦИ.421413.016	Контролер КПК-1	1 шт.
	Соединительный кабель	1 шт.
	Компакт-диск с программой, предназначенной для градуировки плотномера и записи данных	1 шт.
Документация		
222Р.00.00.000 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.
222Р.00.00.000 ПС	Паспорт	1 экз.
МП 2302-68-2013	Плотномеры вибрационные лабораторные ПВЛ-1. Методика поверки	1 экз.
	Упаковочный лист	1 экз.

По специальному заказу в комплект поставки может быть включен жидкостной циркуляционный термостат

### Поверка

осуществляется по МП 2302-68-2013 «Плотномеры вибрационные лабораторные ПВЛ-1. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в ноябре 2013 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы плотности жидкости типа РЭП, ГСО8579-2004; РЭП-5, 8583-2004 ;
- стандартный образец плотности сжиженных углеводородов типа ПСУГ-П, ГСО10209-2013;
- средства поверки встроенных термометра сопротивления и измерительного преобразователя давления , указанные в ГОСТ Р 8.624-2006 и МИ 1997-89.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в руководстве по эксплуатации.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к плотномерам вибрационным лабораторным ПВЛ-1

1. ГОСТ 8.024-2002 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений плотности».
2. ГОСТ Р 8.624-2006 «ГСИ. Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки».
3. МИ 1997-89 «Рекомендации ГСИ. Преобразователи измерительные. Методика поверки».
4. Технические условия ТУ 4515-074-00158758-2006

### Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции (нефтепродуктов) установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель**

ООО «ТюменНИИгипрогаз»

Адрес: Российская Федерация, 625019, г. Тюмень, ул. Воровского, д.2, тел.(3452) 286-001

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г.Санкт-Петербург, Московский пр., 19, тел./ факс (812)323-96-71

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.