

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора ФГУП "ВНИИМС",  
Руководитель ГЦИ СИ

В.Н. Яншин

04 2003г.



Системы измерительные УГМ-1	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>24894-03</u> Взамен № _____
-----------------------------	---

Выпускаются по техническим условиям АИТ2.838.010 ТУ

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Системы измерительные "УГМ-1" (далее по тексту - системы) предназначены для применения в составе автоматизированных информационно-измерительных и управляющих комплексов резервуарных парков для коммерческого и технологического учета массы взрывоопасных жидких сред (далее по тексту - жидкостей) в вертикальных резервуарах вместимостью до 10000 м<sup>3</sup> при проведении товарных операций приема и отпуска, а также для оперативного контроля массы, уровня, плотности, объема и температуры жидкостей, сигнализации наличия подтоварной воды и перелива жидкости в резервуаре, и передачи измеренных значений параметров через последовательный цифровой интерфейс.

Область применения систем - предприятия нефтеперерабатывающей, нефтехимической, химической и других отраслей промышленности.

## ОПИСАНИЕ

В состав системы входят первичный преобразователь параметров в виде сборной герметичной измерительной трубы, устанавливаемой через люк на крыше резервуара и микроконтроллер. В местах фланцевых соединений сегментов измерительной трубы установлены датчики гидростатического давления, температуры и сигнализаторы уровня, взаимодействующие с измеряемой средой. В верхней части измерительной трубы в защитной коробке установлен интерфейсный блок с микроконтроллером.

Системы реализуют гидростатический метод измерения массы в соответствии с ГОСТ 26976.

Системы включают следующие измерительные каналы:

- 2 канала измерений давления;
- 3 канала измерения температуры.

Принцип действия системы основан на измерении гидростатического давления жидкости вблизи дна резервуара (на уровне несливаемого остатка) с помощью датчика давления. С учетом средней площади сечения резервуара, которая определяется по калибровочной таблице, хранящейся в памяти микроконтроллера, показания датчика гидростатического давления пересчитываются в значение массы жидкости:

На погрешность вычисления массы влияют только погрешность калибровки резервуара и погрешность измерения гидростатического давления.

Масса при проведении товарной операции (отпущенного/ принятого продукта) определяется как разность масс, определенных в начале и в конце товарной операции вышеизложенным методом:

При необходимости измерений плотности жидкости в измерительной трубе дополнительно устанавливается второй датчик давления на отметке, соответствующей, как правило, минимальному уровню при отпуске жидкости. По разности показаний первого и второго датчиков давления в микроконтроллере вычисляется плотность жидкости.

Корректировка показаний плотности при изменении температуры жидкости в резервуаре производится микроконтроллером по показаниям трех температурных датчиков (термометров сопротивления), установленных в нижней, верхней и средней части измерительной трубы.

Для снижения погрешностей измерения из-за дрейфа характеристик датчиков, микроконтроллер производит автоматическую коррекцию смещения нуля и чувствительности датчиков гидростатического давления по результатам обработки сигналов сигнализаторов уровня, установленных в измерительной трубе на двух фиксированных уровнях.

Сигнализация наличия подтоварной воды и перелива жидкости в резервуаре производится по срабатыванию двух дополнительных сигнализаторов уровня, установленных в нижней и верхней частях измерительной трубы.

Измеренные текущие значения массы, уровня, плотности, объема и температуры жидкости в резервуаре, значение массы товарной операции, состояние сигнализаторов наличия подтоварной воды и перелива хранятся в памяти микроконтроллера и их можно считать по стандартному протоколу последовательной связи Modbus.

Системы соответствуют ГОСТ Р51330.0, ГОСТ Р51330.10, имеют маркировку взрывозащиты "1ExibПВТ6 и может устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно гл.7.3 ПУЭ.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазоны изменения контролируемых системой параметров жидкостей в резервуарах и допускаемые погрешности их определения приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Контролируемый параметр	Ед. измерений	Диапазон	Цена ед. мл. разряда	Пределы допускаемой погрешности измерений	
				абсолютн.	относит.
Масса*	т	100 - 10000	0.1	-	± 0,15 %
Масса принятого/отпущенного продукта	т	100 – 10000	0.1	-	± 0,1 %**
Плотность	кг/м <sup>3</sup>	600 – 1100	0.1	± 1 кг/м <sup>3</sup>	-
Уровень	мм	250 – 12000	1	± 3 мм	-
Объем*	м <sup>3</sup>	100 - 10000	0.1	-	± 0,2 %

**Примечание:**  
 \* масса и объем жидкости измеряется без учета несливаемого остатка  
 \*\* относительная погрешность массы принятого/отпущенного продукта от полной вместимости, без учета погрешности градуировочной таблицы резервуара.

Характеристики каналов измерений давления:

- диапазон измерений 0...0,16 МПа  
(0...1,6 кг/см<sup>2</sup>)
- предел допускаемой приведенной основной погрешности ±0,075 %
- дополнительная погрешность от изменения температуры на ±40 °С по отношению к нормальной ±0,075 %

Характеристики каналов измерений температуры:

- предел допускаемой абсолютной погрешности: ±0,25 °С

Погрешность вычислений контролируемых параметров, ед. мл. разряда	1
Порог чувствительности при измерении уровня, мм, не более	1
Вариация при измерении уровня, мм, не более	± 3
Погрешность срабатывания сигнализации наличия подтоварной воды и перелива, мм, не более	± 2
Параметры окружающей среды:	
- температура воздуха, °С	От -40 до +60
- относительная влажность воздуха, % при 35°С	до 98
- атмосферное давление, кПа	От 84 до 106.7
Параметры рабочей среды:	
- температура жидкости в резервуаре, °С	От -40 до +60
Напряжение питания, В (пост. тока)	5,6 – 6,8
Потребляемая мощность, Вт, не более	0.12
Тип физического интерфейса	RS-485
Вид стандартного протокола связи	MODBUS
Длина кабеля связи, м	до 1000
Габаритные размеры измерительной трубы:	
- длина, м	13,5
- диаметр, мм	50
Габаритные размеры защитной коробки, мм	200x200x120
Категория защиты	IP65
Масса, кг, не более	70
Средний срок службы до списания, лет	10
Вероятность безотказной работы за время 2000 ч, не менее.	0.97
Среднее время восстановления, ч, не более	1

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на крышку защитной коробки по технологии завода-изготовителя и на титульный лист руководства по эксплуатации АИТ2.838.010 РЭ, совмещенного с паспортом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
АИТ 2.838.010	Система измерительная "УГМ-1" в составе:		
АИТ5.189.005	Преобразователь ППП	1 шт.	
АИТ3.035.023	Микроконтроллер МКС1-М	1 шт.	
АИТ5.284.015	Защитная коробка КЛ1	1 шт.	
АИТ 2.838.010 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.	
АИТ 2.838.010 И1	Методика поверки	1 экз.	
АИТ8.230.226	Фланец *	1 шт.	
АИТ8.600.452	Подкладка *	1 шт.	
	Дискета 3.5" с тестовой программой	1 шт.	
Примечания :			
1 Поставка оборудования, помеченного *, осуществляется по спецификации заказа.			
2 По отдельному заказу могут быть поставлены:			
- автоматизированное программное средство поверки;			
- блок питания и интерфейса с кабелем для подключения к ПК.			

## ПОВЕРКА

Первичная и периодическая поверки осуществляются согласно методике "ГСИ. Система измерительная УГМ-1. Методики поверки." АИТ2.838.010 И1, утвержденной ВНИИМС 21.04, 2003г.

Основные средства первичной поверки:

- контроллер давления DPI-520, P, кгс/см<sup>2</sup>: 0...3,5,  $\delta$ ,%:  $\pm 0,025$ ;
- калибратор температуры с образцовым термометром VENUS 2140S  
t, °C: (t<sub>окр</sub>-55)...140  $\delta$ , °C:  $\pm 0,03$

Основные средства периодической поверки:

- термометр стеклянный эталонный ТЛ-4, ГОСТ 8.317-78, ЦД 0,1 °C
- ареометр АНТ1, ГОСТ 18481-81, ЦД 0,5 кг/м<sup>3</sup>
- рулетка с лотом Р10УЗГ, ГОСТ 7502-89, ЦД 1мм.

Межповерочный интервал – 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ Р 51330.0-99. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования.

ГОСТ Р 51330.10-99. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь.

Технические условия АИТ2.838.010 ТУ.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип систем измерительных УГМ-1 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Маркировка взрывозащиты подтверждена Заключением № С2-0211/01 от 19.02.2001 г.

Изготовитель: ОАО "Самаранефтехимавтоматика" г. Самара.  
Россия, 446200, г. Новокуйбышевск Самарской обл., Главпочта,  
тел/факс. (846-35) 3-14-27, тел. (846-2) 36-68-23, факс (846-2) 37-60-31,  
E-mail: SNHA@saminfo.ru

/Управляющий

ОАО "Самаранефтехимавтоматика"



В.Д. Брусин