

Подлежит публикации  
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО

Директор ВНИИМС

АСТАШЕНКОВ А.И.



15 05 1995 г.

Массовый расходомер нефтепродуктов МРН-1	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 14630-95 Взамен № _____
---	---

Выпускается по ИВКШ.407379.000 ТУ.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Массовый расходомер нефтепродуктов МРН-1 предназначен для выдачи информации о массовом расходе нефтепродуктов.

Область применения - технологические трубопроводы установок по переработке товарной нефти, магистральные продуктопроводы и другие объекты, где требуется измерение массового расхода.

Информация о массовом и объемном расходах, количестве нефтепродуктов в объемных и массовых единицах, плотности, вязкости, температуре и времени слива выдается на цифровой индикатор.

В состав изделия входят:

Плотномер-вискозиметр-термометр ПВТ-28 ИВКШ.414122.000 ТУ  
(в дальнейшем по тексту - плотномер) в составе:

- датчик плотности-вязкости-температуры ДПВТ-25 (ДПВТ-25-1)

(в дальнейшем по тексту - датчик плотности) от одного до пяти шт;

- усилитель плотномера УП-5 (далее по тексту - усилитель) от одного до пяти шт;

- блок питания БП 5-1 (БП 5-5) (далее по тексту - БП 5-1 или БП 5-5) 1 шт;

Преобразователь объемного расхода вихревой ПОРВ ИВКШ.407231.004 ТУ, (в дальнейшем по тексту - ПОРВ) в составе:

- датчики объемного расхода вихревые взрывозащищенные ДОРВВ с диаметрами условного прохода 50, 80 и 100 мм от одного до пяти шт;

- блок питания БП-ВР-1 или БП-ВР-5 (далее по тексту - БП-ВР-1 или БП-ВР-5).

Преобразователь объемного расхода турбинный ПОРТ ИВКШ.407231.005 ТУ, (в дальнейшем по тексту - ПОРТ) в составе:

- датчики объемного расхода ДОР ИВКШ.407121.003 ТУ с диаметрами условного прохода 50, 80 и 100 мм от одного до пяти шт;

- блок питания БП-ВР-1 или БП-ВР-5 (далее по тексту - БП-ВР-1 или БП-ВР-5).

Вычислитель расхода электронный ЭВР-6 ИВКШ.469535.001 ТУ (далее по тексту - вычислитель) - 1 шт.

Блок электромеханических счетчиков БЭМС ИВКШ.468312.003 (далее по тексту - БЭМС) - 1 шт.

При вязкости контролируемой среды до 2 мм<sup>2</sup>/с (2 сСт) для работы на бензине, бензоле, толуоле и т.п. рекомендуется использовать преобразователи расхода вихревого типа (ПОРВ), преобразователи расхода турбинного типа (ПОРТ) - при вязкости до 15 мм<sup>2</sup>/с (15 сСт) для работы на товарной нефти, авиационных углеводородных топливах и т.п.

Условия эксплуатации изделия:

Массовый расходомер нефтепродуктов МРН-1 соответствует климатическому исполнению УХЛ по ГОСТ 15150-69, при этом датчики плотности-вязкости-температуры ДПВТ-25 (ДПВТ-25-1), датчики объемного расхода ДОР и ДОРВВ, температуры П-109 и усилитель плотномер УП-5 соответствуют категории размещения 1, блоки питания БП 5-1 (БП 5-5) и БП-ВР-1 (БП-ВР-5), вычислитель расхода электронный ЭВР-6 и блок электромеханических счетчиков БЭМС - категории размещения 4.

Датчики ДОР и ДОРВВ, имеющие маркировку взрывозащиты "1ExdIIAT3", датчик плотности, имеющий маркировку взрывозащиты "1ExibIIAT6 в комплекте ПВТ-28" и усилитель, имеющий маркировку взрывозащиты "1ExibdIIAT3 в комплекте ПВТ-28", соответствующие ГОСТ 22782.0-81, ГОСТ 22782.5-78, ГОСТ 22782.6-81, могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно гл. 7.3 ПУЭ и других директивных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Датчик температуры соответствует требованиям п. 7.3.72 ПУЭ и может устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно гл. 7.3 ПУЭ и других директивных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Исполнение по защищенности от воздействия окружающей среды: датчики ДПВТ-25 (ДПВТ-25-1), П-109, ДОРВВ, ДОР и усилитель плотномер УП-5 - исполнения IP54, блоки питания - БП 5-1 (БП 5-5) и БП-ВР-1 (БП-ВР-5), вычислитель расхода электронный ЭВР-6 и блок электромеханических счетчиков БЭМС - IP20 по ГОСТ 14254-80.

#### ОПИСАНИЕ

Принцип действия основан на косвенном способе измерения массового расхода: измерение объемного расхода с помощью преобразователей ПОРВ (вихревого) или ПОРТ (турбинного) в основной магистрали и измерение плотности, вязкости и температуры в байпасной (обводной) магистрали проточным плотномером-вискозиметром вибрационного принципа действия.

При этом, массовый расход вычисляется по формуле:

$$Q_m = \rho * Q_v,$$

где,  $Q_v$  - объемный расход нефтепродукта, м<sup>3</sup>/ч;

$\rho$  - плотность, кг/м<sup>3</sup>.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Питание от источника переменного тока напряжением (220+-22) В, частотой (50+-) Гц.

Максимальная потребляемая мощность 250 ВА.

2. Гидравлическое сопротивление датчика расхода при максимальном расходе контролируемой среды в соответствии с табл. 1 не более 0,08 МПа (0,8 кгс/см<sup>2</sup>) при вязкости среды 3 мм<sup>2</sup>/с (3 сСт).

3. Информация об измеряемых параметрах выдается на встроенный цифровой индикатор вычислителя ЭВР-6, а также на БЭМС по каждому из пяти каналов измерения по массе и передаваться на принтер по каналу стык С2 на ПП ЭВМ.

4. Контролируемая среда - товарная нефть и продукты переработки товарной нефти (бензины, бензол, дизтоплива различных марок и другие жидкости, неагрессивные по отношению к конструктивным элементам проточной части датчика) при максимальной вязкости 15 мм<sup>2</sup>/с.

В контролируемой среде должны отсутствовать вода, газовые включения, смолянистые выделения и механические примеси грубее 6 класса чистоты по ГОСТ 17216-71.

5. Диапазоны измерения указаны в табл. 1:

Таблица 1

Диаметр условного прохода датчика расхода, мм	Тип датчика	Диапазон измеряемого объемного расхода, м <sup>3</sup> /ч
50	турбинный	7 - 71
50	вихревой	5 - 50
80	турбинный	14 - 140
80	вихревой	13 - 130
100	турбинный	28 - 280
100	вихревой	20 - 200

6. Пределы относительной погрешности измерения массового расхода указаны в табл. 2:

Таблица 2

Тип датчика	Диаметр условного прохода, мм	Пределы погрешности, % (от ИВ)			
		+ - 1,0		+- 0,5	
		Диапазон вязкости, мм <sup>2</sup> /с			
		0,5 - 2	2 - 10	0,5 - 2	2 - 10
		Диапазоны расходов датчиков ДОР (ДДОРВВ), Q <sub>min</sub> , м <sup>3</sup> /ч			
турб.	50	7 - 71	14 - 71	14 - 71	28 - 71
вихр.	50	5 - 50	-	10 - 50	-
турб.	80	14 - 140	28 - 140	28 - 140	56 - 140
вихр.	80	13 - 130	-	28 - 130	-
турб.	100	28 - 280	56 - 280	56 - 280	112 - 280
вихр.	100	20 - 200	-	40 - 200	-

Примечание к табл. 2:

Погрешность измерения массового расхода  $\pm 0,3\%$  (от ИВ) обеспечивается при условии градуировки и дальнейшего использования изделия на конкретной жидкости, причем вязкость при градуировке и эксплуатации не должна отличаться более чем на  $\pm 20\%$ , градуировочный и эксплуатационный расходы - на  $\pm 20\%$ .

При этом изделие может быть отградуировано и использоваться в эксплуатации в любой точке диапазона расходов от  $0,2 \cdot Q_{\max}$  до  $Q_{\max}$ .

7. Пределы основной погрешности измерения объемного расхода указаны в табл. 3:

Таблица 3

Тип датчика	Диаметр условного прохода, мм	Пределы погрешности, % (от ИВ)			
		+ - 0,6		+- 0,4	
		Диапазон вязкости, мм <sup>2</sup> /с			
		0,5 - 2	2 - 10	0,5 - 2	2 - 10
		Диапазоны расходов датчиков ДОР (ДДОРВВ), Q <sub>min</sub> , м <sup>3</sup> /ч			
турб.	50	7 - 71	14 - 71	14 - 71	28 - 71
вихр.	50	5 - 50	-	10 - 50	-
турб.	80	14 - 140	28 - 140	28 - 140	56 - 140
вихр.	80	13 - 130	-	28 - 130	-
турб.	100	28 - 280	56 - 280	56 - 280	112 - 280
вихр.	100	20 - 200	-	40 - 200	-

Примечание к табл. 3:

Погрешность измерения объемного расхода  $\pm 0,3\%$  (от ИВ) обеспечивается при условии градуировки и дальнейшего использования изделия на конкретной жидкости, причем вязкость при градуировке и эксплуатации не должна отличаться более чем на  $\pm 20\%$ , градуировочный и эксплуатационный расходы - на  $\pm 20\%$ .

При этом изделие может быть отградуировано и использоваться в эксплуатации в любой точке диапазона расходов от  $0,2 \cdot Q_{\max}$  до  $Q_{\max}$ .

8. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения массы и объема при дозе не менее 2000 кг не более  $\pm 0,5\%$ .

9. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения времени слива не более  $\pm 0,015\%$ .

10. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения плотности при температуре контролируемой и окружающей среды  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  не более  $\pm 0,1\%$ .

11. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения плотности при температуре контролируемой среды от 10 до  $110^\circ\text{C}$  не более  $\pm 0,15\%$ .

12. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения кинематической вязкости при температуре контролируемой и окружающей среды  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  составляют не более  $\pm (0,4 + 0,04 \cdot \nu_i)$  мм<sup>2</sup>/с, где  $\nu_i$  - измеряемая величина кинематической вязкости, [мм<sup>2</sup>/с].

13. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения кинематической вязкости при температуре контролируемой среды от 10 до  $110^\circ\text{C}$  составляют не более  $\pm (0,6 + 0,04 \cdot \nu_i)$  мм<sup>2</sup>/с, где  $\nu_i$  - измеряемая величина кинематической вязкости, [мм<sup>2</sup>/с].

14. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры при температуре контролируемой среды от 10 до  $110^\circ\text{C}$  составляют не более  $\pm 2^\circ\text{C}$ .

15. Длина линий связи между датчиком плотности, датчиком температуры и усилителем плотномера до 10 м, между усилителем, датчиками ДОРВВ, ДОР и блоками питания не более 2000 м, между вы-

числителем и БЭМС - не более 5 м.

Максимальная индуктивность линии связи Lдоп=1 мГн,  
максимальная емкость линии связи Cдоп=25000 пФ.

16. Нарботка на отказ не менее 20000 ч.

17. Ресурс до первого капитального ремонта не менее 10000 ч.

18. Срок службы должен быть не менее 10 лет.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию типографским способом и на составные части изделия методом гравировки.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки определяет потребитель, документы и изделия поставляемые при заказе указаны в табл. 4:

Таблица 4

Тип	Состав изделия		Кол.	Примечание
	Наименование	Обозначение		
ПВТ-28	Плотномер-вискозиметр-термометр	ИВКШ.414122.000 ТУ	1	от 1-го до 5-ти каналов измерения
ПОРВ	Преобразователь объемного расхода вихревой	ИВКШ.407231.004 ТУ	1	от 1-го до 5-ти каналов измерения
ПОРТ	Преобразователь объемного расхода турбинный	ИВКШ.407231.005 ТУ	1	от 1-го до 5-ти каналов измерения
ЭВР-6	Вычислитель расхода электронный	ИВКШ.469535.001 ТУ	1	
БЭМС	Блок электромеханических счетчиков	ИВКШ.468312.003	1	

Продолжение табл. 4

Тип	Состав изделия		Кол.	Примечание
	Наименование	Обозначение		
ПВТ-28	Паспорт	ИВКШ.414122.000 ПС	1	
ПВТ-28	Техническое описание и инструкция по эксплуации	ИВКШ.414122.000 ТО	1	
ПОРВ	Паспорт	ИВКШ.407231.004 ПС	1	
ПОРВ	Техническое описание и инструкция по эксплуации	ИВКШ.407231.004 ТО	1	
ПОРТ	Паспорт	ИВКШ.407231.005 ПС	1	
ПОРТ	Техническое описание и инструкция по эксплуации	ИВКШ.407231.005 ТО	1	
ЭВР-6	Паспорт	ИВКШ.469535.001 ПС	1	
ЭВР-6	Техническое описание	ИВКШ.469535.001 ТО	1	
ЭВР-6	Инструкция по эксплуата- ции	ИВКШ.469535.001 ИЭ	1	
МРН-1	Паспорт Комплект ЗИП и монтаж- ных частей согласно ведомости ЗИП	ИВКШ.407379.000 ПС	1	

Примечание. Методики поверки комплекта и составных частей  
поставляются по заказу потребителей.

#### ПОВЕРКА

Поверка массового расходомера нефтепродуктов МРН-1 произ-  
водится по: "Инструкции ГСИ. Массового расходомера нефтепро-  
дуктов МРН-1. Методика поверки ИВКШ.407379.000 МИ".



Перечень основного оборудования, необходимого для поверки приведен в табл. 5:

Массовые расходомеры нефтепродуктов МРН-1 подлежат обязательной поверке при выпуске из производства, после ремонта и в эксплуатации.

Межповерочный интервал - 1 год.

Допускается производить поверку только составных частей: плотномера-вискозиметра-термометра ПВТ-28 в соответствии с ИВКШ.407379.000 МИ;

преобразователя объемного расхода вихревого ПОРВ в соответствии с ИВКШ.407231.004 МИ;

датчика объемного расхода ДОР в соответствии с ИВКШ.407121.003 МИ;

вычислителя расхода электронного ЭВР-6 в соответствии с ИВКШ.469535.001 МИ.

Таблица 5

Наименование	Тип, ГОСТ, ТУ	Используемая характеристика
Расходомерные установки	СТПУ-ПДР, РУТ	Диапазон расхода от 5 до 280 м <sup>3</sup> /ч, вязкость среды не более 10 мм <sup>2</sup> /с (10 сСт), погрешность не более $\pm 0,15\%$
Ареометр для нефти	АН-3 ГОСТ 18481-81	Диапазоны измерений: 771 - 770, 770 - 830, 830 - 890 кг/м <sup>3</sup> , погрешность измерения $\pm 0,07\%$
Вискозиметр капиллярный	ВПЖТ-4 ГОСТ 10028-81	Диапазоны измерений: от 0,5 до 10 мм <sup>2</sup> /с погрешность измерения $\sqrt{v} = 0,5 \text{ мм}^2/\text{с}$
Частотомер	Ч 5311 ТУ25-04.3092-76	Измерение длительности, погрешность измерения длительности - $t \pm 5 \times 10^{-6}$ .

Примечание: Допускается применение других средств измерений, имеющих аналогичные характеристики.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

- 1. Массовый расходомер нефтепродуктов МРН-1
- Технические условия ИВКШ.407379.000 ТУ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Массовый расходомер нефтепродуктов МРН-1 соответствует требованиям технических условий ИВКШ.407379.000 ТУ.

Изготовитель: Арзамасское опытно-конструкторское бюро "ИМПУЛЬС",  
Нижегородская обл.

Зам. Главный конструктор  
АОКБ "ИМПУЛЬС"

БАЛДИН А.А.

29.03.95

СПРАВКА

о метрологическом обеспечении массового расходомер нефтепродуктов МРН-1 при выпуске из производства, поверке и в эксплуатации

Массовый расходомер нефтепродуктов МРН-1 с погрешностью (0,5-1)% средствами поверки при серийном производстве обеспечен. Поверка в эксплуатации может производиться на метрологической базе Арзамасского ОКБ "Импульс".

Зам. Главный конструктор  
АОКБ "ИМПУЛЬС"

А.А.БАЛДИН

29.03.95