

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ЕНИ СИ –

зам. директора ФГУП «СНИИМ»

В.И. Евграфов

2007 г.



Расходомеры многофазные Vx	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 37076-08 Взамен №
----------------------------	--

Выпускаются по технической документации компании "3-PHASE Measurements AS", Норвегия.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Расходомеры многофазные технологии Vx (далее – расходомеры) предназначены для измерения расхода и количества сырой нефти и нефтяного газа, извлекаемых из недр, а также для измерения объемной доли воды (обводненности) в жидкой фазе многофазного потока.

Расходомеры применяются на нефтяных и газовых скважинах, а также на группе скважин на нефтегазодобывающих предприятиях для учета добычи, контроля режимов работы скважин, контроля процесса очистки ствола скважины, гидродинамических исследований скважин, при оптимизации технологических процессов (выбор оптимального диаметра штуцера, режимов газлифтной добычи, режимов работы электроцентробежных насосов), отслеживания тенденций добычи и распределения добычи.

### ОПИСАНИЕ

В основе технологии Vx лежит использование комбинации трубы Вентури и гамма-измерителя фракций, в спектре излучения которого используются два характерных энергетических пика. При прохождении потока в трубе Вентури возникает перепад давления, что позволяет измерять полный массовый и объемный расход потока, а гамма-измеритель фракций предоставляет данные о соотношении фракций нефти, газа и воды. Для измерения абсолютного и дифференциального давлений используются датчики типа FCX (Госреестр № 35398-07), для измерения температуры потока - платиновый термометр сопротивления типа 65 (Госреестр № 22257-05) со вторичным преобразователем типа 3144P (Госреестр № 14683-04). Управляющий компьютер производит расчет расхода фракций на основе специальной комплексной (гидродинамической, термодинамической и ядерной) физической модели, учитывающей особенности многофазного потока, включая присущую ему нестабильность.

Для учета неоднородности потока сырой нефти по времени и по сечению, расходомер производит измерения параметров потока с частотой 45 Гц. Результаты, накопленные в течение 1с, в дальнейшем подвергаются статистической обработке. Результаты измерений расходов фаз потока и его фракций и сохраняются в памяти управляющего компьютера.

Для регистрации накопленных за определённый интервал времени значений массы сырой нефти, жидкой части сырой нефти, нефти и воды, а также объема газа расходомер имеет функцию измерения интервалов времени.

Для оперативного отбора образцов сырой нефти в потоке в рабочих условиях с целью определения их физических свойств (плотность, вязкость) в комплекте с расходомером может поставляться активный пробоотборник ASD.

Расходомеры Vx выпускаются с диаметрами горловины трубы Вентури 29,25 мм (модель Vx29) и 52 мм (модель Vx52) в следующих модификациях, отличающихся конструктивным исполнением:

- PhaseWatcher (модели Vx29, Vx52) – расходомер для стационарной установки;
- PhaseTester (модели Vx29, Vx52) – передвижной расходомер в сборе;
- Clamp-On (модель Vx29) – расходомер с распределенным монтажом оборудования.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики расходомера приведены в таблице 1.

Таблица 1

<i>Параметр</i>		<i>Модель</i>	
		<i>Vx29</i>	<i>Vx52</i>
Диаметр горловины трубы Вентури, мм		29,25	52
Максимальный объемный расход жидкой фазы при рабочих условиях, м <sup>3</sup> /ч (перепад давления 0,5 МПа)		82	254
Минимальный объемный расход жидкой фазы при рабочих условиях, м <sup>3</sup> /ч (перепад давления 0,005 МПа)		6	18
Максимальный объемный расход газовой фазы при рабочих условиях, м <sup>3</sup> /ч		500	1500
Границы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода жидкой фазы сырой нефти при доверительной вероятности 0,95, %, при объемной доле газовой фазы*		от 0 до 90 %	±2,5
		от 90 до 96 %	±5
		от 96 до 98 %	±10
Границы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода газовой фазы при доверительной вероятности 0,95, %, при рабочем давлении более 2 МПа (менее 2 МПа) и объемной доле газовой фазы*		от 0 до 10 %	не нормируется
		от 10 до 90 %	±5 (±10)
		от 90 до 98 %	±5 (±15)
Границы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода жидкой фазы сырой нефти без учета воды при доверительной вероятности 0,95, %, при объемной доле газовой фазы*	от 0 до 90 %	При объемной доле воды в жидкой фазе: до 70%	±6
		от 70 до 80%	±15
		от 80 до 90%	±20
		от 90 до 95%	±35
	от 90 до 96 %	При объемной доле воды в жидкой фазе: до 70%	±9,5
		до 83%	±15
до 95%		±50	
от 96 до 98 %	При объемной доле воды в жидкой фазе: свыше 95%	не нормируется	
от 96 до 98 %	При объемной доле воды в жидкой фазе: до 55%	±15	
	до 70%	±20	
	свыше 70%	не нормируется	
Диапазон измерения объемной доли воды в жидкой фазе (обводненность), %		От 0 до 100	
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений объемной доли воды в жидкой фазе, %*		±2,5	
Нижняя граница диапазона измерений интервала времени, с		10	
Предел допускаемой относительной погрешности измерения интервала времени, %		±0,006	
Давление рабочей среды, МПа		От 0,5 до 34	
Температура рабочей среды, °С		От -20 до +150	
Температура окружающей среды, °С		От -20 до +85	

Параметр		Модель	
		Vx29	Vx52
Соленость жидкой фазы, %		От 0 до 100	
Вязкость жидкой фазы при рабочих условиях, сПз		От 0,1 до 2000	
Габариты, не более, мм	PhaseWatcher	600 x 500 x 500	
	PhaseTester	1600 x 1500 x 1700	
	Clamp-On	885 x 450 x 300	
Масса, не более, кг	PhaseWatcher	600	
	PhaseTester	1700	
	Clamp-On	250	
Потребляемая мощность, Вт, не более		43	
Напряжение питания постоянного тока, В		24(-5/+6)	
* – на интервале усреднения не менее 10 мин			

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации расходомера.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность расходомера в зависимости от конструктивного исполнения указана в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Кол-во	Примечание
PhaseWatcher		
1. Расходомер PhaseWatcher	1	
2. Источник гамма-излучения	1	
3. Программное обеспечение	1	по заказу
4. Активный пробоотборник ASD	1	по заказу
5. Комплект эксплуатационной документации	1	
6. Методика поверки	1	
PhaseTester		
1. Расходомер PhaseTester	1	
2. Источник гамма-излучения	1	
3. Управляющий компьютер (блок DAFC)	1	
4. Программное обеспечение	1	по заказу
5. Активный пробоотборник ASD	1	по заказу
6. Комплект эксплуатационной документации	1	
7. Методика поверки	1	
Clamp-On		
1. Труба Вентури	1	
2. Датчик абсолютного давления	1	
3. Датчик дифференциального давления	1	
4. Датчик температуры	1	
5. Источник гамма-излучения	1	
6. Гамма-детектор	1	
7. Управляющий компьютер (блок DAFC)	1	
8. Программное обеспечение	1	по заказу
10. Комплект эксплуатационной документации	1	
11. Методика поверки	1	

## ПОВЕРКА

Поверка расходомера производится по методике, изложенной в «Расходомеры многофазные Vx. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ «СНИИМ» в ноябре 2007 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

- линейка измерительная металлическая ГОСТ 427, ПГ  $\pm 0,05$  мм;
- нутромеры с ценой деления 0,001 и 0,002 мм, ГОСТ 9244, 18-50 мм, 50-100 мм ПГ  $\pm 0,0035$  мм;
- набор принадлежностей к плоскопараллельным концевым мерам ГОСТ 4119;
- набор плоскопараллельных концевых мер длины №1 КТ 3 по ГОСТ 9038;
- образцы шероховатости поверхности ГОСТ 9378 ( $R_a = 0,01 \dots 100$  мкм);
- весы Е 500, КТ I по ГОСТ 24104-2001;
- денситометр Anton Paar DMA 35N, ПГ  $\pm 0,001$  г/см<sup>3</sup>;
- часы наручные «Электроника 5», ход не более  $\pm 0,5$  с/сут;
- поверочное оборудование, предусмотренное ГОСТ 8.461, МИ 1997, МИ 2470.

Межповерочный интервал 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ Р 8.615-2005 «Измерения количества извлекаемой из недр нефти и нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования».

ГОСТ 8.586.4-2005 «Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 4. Трубы Вентури. Технические требования».

ГОСТ 8.586.5-2005 «Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 5. Методика выполнения измерений».

Техническая документация компании "3-PHASE Measurements AS", Норвегия.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип расходомеров многофазных Vx утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при импорте и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Сертификат соответствия №РОСС NO.НО03.В01557, выдан органом по сертификации машин и оборудования для нефтегазового комплекса, электрических машин, сырья и материалов ООО «ТЕХНОНЕФТЕГАЗ» рег. № РОСС RU.0001.11НО03. Срок действия с 27.06.2006 по 27.06.2009

Разрешение на применение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору №РРС 00-21934 от 04.08.2006

Изготовитель: Компания "3-PHASE Measurements AS", Норвегия PO Box 174 Sandsli, Sandsliasen 40, N-5862 Bergen, Norway Phone: +47 55 52 64 00 Fax :+47 55 52 64 90

Менеджер по многофазным расходомерам  
Компании «Шломберже Лоджелко Инк»



О.Ю. Кулятин