

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» мая 2023 г. № 1074

Регистрационный № 89143-23

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры многофазные Варг

Назначение средства измерений

Расходомеры многофазные Варг предназначены для измерений параметров многофазных потоков: массового расхода нефтегазоводяной смеси (скважинной жидкости) и газового конденсата, массового расхода нефтегазоводяной смеси (скважинной жидкости) и газового конденсата без учёта воды, объемного расхода свободного и растворенного нефтяного газа в составе нефтегазоводяной смеси, приведенного к стандартным условиям, в системе добычи, сбора, распределения и транспортировки нефтегазоводяной смеси, газового конденсата и попутного нефтяного газа.

Описание средства измерений

Расходомер многофазный Варг (далее – расходомер) является изделием, позволяющим определять параметры многофазного потока флюида, протекающего в композитной секции, без его предварительной сепарации.

Для определения параметров среды используется рентгеновское излучение, которое генерируется излучателем, основанным на рентгеновской трубке. После прохождения излучения через измеряемый поток, излучение фиксируется и обрабатывается средствами блока детектирования. Обработка полученных данных и формирование финальных результатов производится в блоке вычислителя.

При прохождении через исследуемый поток, интенсивность рентгеновского излучения снижается. Система детектирования фиксирует интенсивность излучения после прохождения потока в двух энергетических диапазонах – низкоэнергетическом (ниже 40 кэВ) и высокоэнергетическом (выше 50 кэВ). По полученным данным вычислитель рассчитывает коэффициенты затухания излучения в обоих диапазонах энергий и решает систему уравнений Бугера-Ламберта-Бера, с помощью которой вычисляется обводненность потока.

После определения обводненности система детектирования делает высокоскоростные последовательности снимков исследуемого потока. По анализу перемещение неоднородностей потока между снимками определяется линейная скорость потока.

Комбинируя линейную скорость потока с измеренной обводненностью, рассчитываются объемные и массовые расходы фракций смеси.

Расходомер состоит из следующих узлов: блок излучателя, блок детектирования, композитная секция, средства измерений давления и температуры с системой импульсных трубок, система защиты от ионизирующего излучения (далее - Излучение), несущая конструкция, система термостабилизации, рабочее место оператора и средства обеспечения связи (опционально).

Заводской номер расходомеров наносится ударным способом на табличку, которая крепится на боковой поверхности блока детектирования. Формат нанесения заводского номера – цифровой.

Общий вид расходомера и место обозначения заводского номера приведены на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Все узлы Расходомера (блок детектирования, блок излучателя, рентгензащита) пломбируются на заводе-изготовителе. Схема пломбировка от несанкционированного доступа показана на рисунке 2.

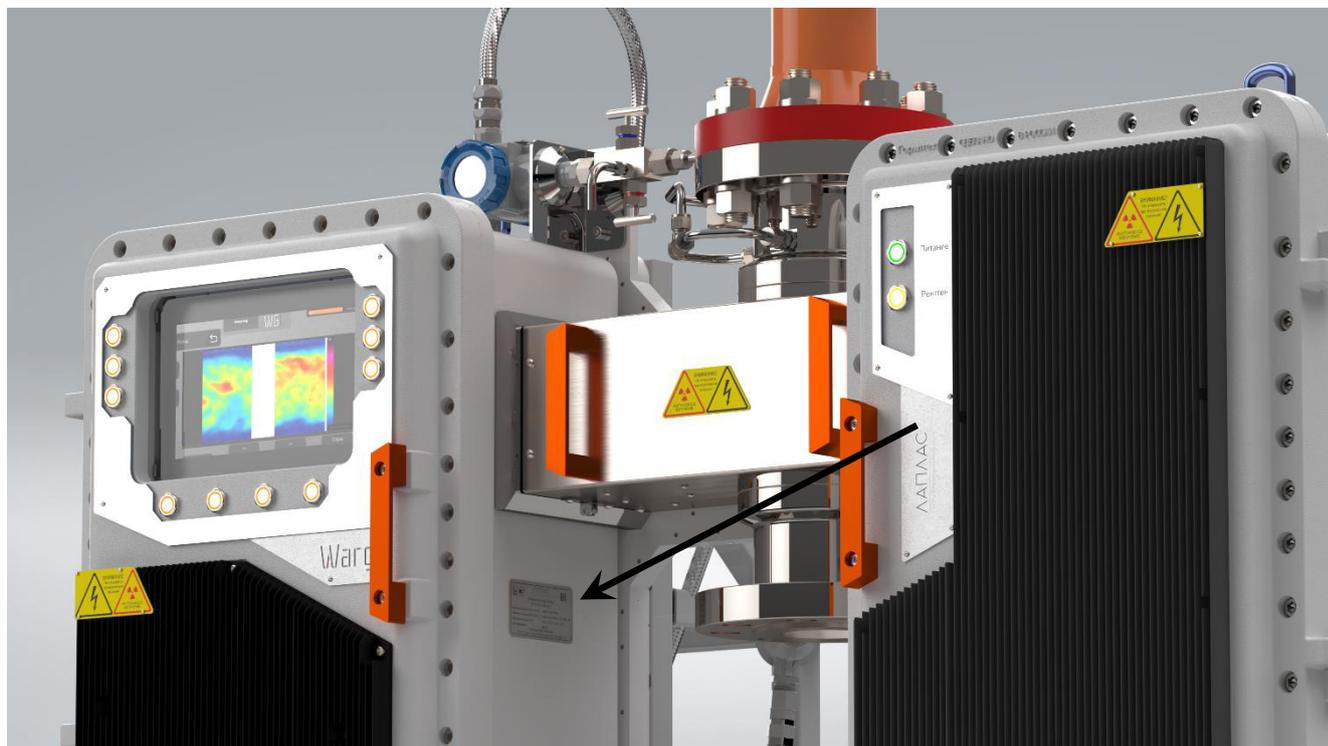


Рисунок 1 – Общий вид расходомеров и место обозначения заводского номера

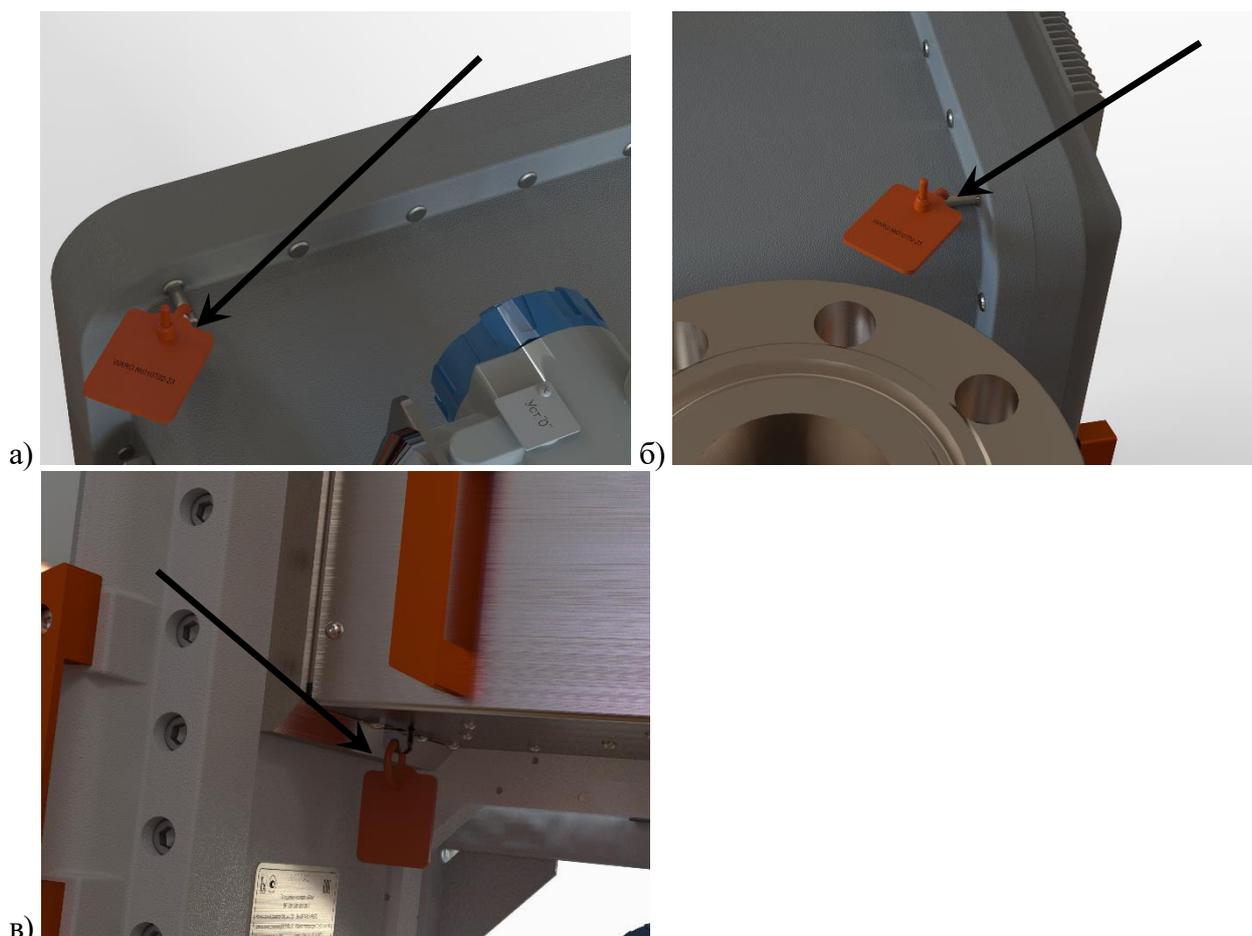


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа: блока детектирования (а), блока рентгена (б) и рентгензащиты (в)

Структура записи условного обозначения расходомеров, в зависимости от типоразмера и варианта исполнения:

Таблица 1 - Структура записи условного обозначения

<i>Varг</i>	-	<i>XX</i>	-	<i>ВГ.030.000.000.00 ТУ</i>												
<i>1</i>		<i>2</i>		<i>3</i>		<i>4</i>		<i>5</i>		<i>6</i>		<i>7</i>		<i>8</i>		<i>9</i>

Расшифровка условного обозначения:

- 1 – название расходомера;
- 2 – номинальный диаметр DN присоединительных трубопроводов, мм (таблица 4);
- 3 – номинальное давление PN, МПа (таблица 4);
- 4 – условный диаметр горловины композитной секции, мм (таблица 4);
- 5 – пропускная способность по массовому расходу жидкой смеси, т/сут;
- 6 – исполнение для объемного содержания сероводорода в газе: не более 2 % (С1), не более 6 % (С2), более 6 % (С3);
- 7 – минимальная температура измеряемой газо-жидкостной смеси: не менее минус 5 °С (Т1), не менее минус 30 °С (Т2);
- 8 – необходимость проведения испытаний частей Расходомера, контактирующих с рабочей средой, в соответствии с СТ ЦКБА 052-2008: да (И), нет (-);
- 9 – название технических условий.

Пример условного обозначения Расходомера с номинальными диаметрами присоединительных трубопроводов 80 мм, условным диаметром горловины композитной секции 57 мм, рабочим давлением 6,3 МПа, максимальным массовым расходом жидкой смеси 3800 т/сут, измеряющего параметры среды с содержанием сероводорода в газе не более 2 % и температурой не менее минус 5 °С. При отгрузке предоставляются протоколы испытаний частей Расходомера, контактирующих с рабочей средой, в соответствии с СТ ЦКБА 052-2008:

Варг-80-6,3-57-3800-С1-Т1-И-ВГ.030.000.000.00 ТУ

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) расходомеров осуществляет управление функциями расходомеров, собирает и обрабатывает получаемые данные и передает их в системы верхнего уровня.

Наименования ПО и идентификационные данные указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационное наименование ПО	LibWarg
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.3
Контрольная сумма метрологически значимой части ПО	15BD

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения».

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики расходомеров, включая показатели точности и физико-химические свойства измеряемой среды, приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массового расхода жидкой смеси, т/сут*	от 1 до 5800
Диапазон измерений объемного расхода газа в рабочих условиях, м ³ /сут*	от 2,4 до 10000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы скважинной жидкости, %	±2,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы скважинной жидкости за вычетом массы воды и попутного нефтяного газа при содержании воды в скважинной жидкости (в объемных долях), % - от 0 % до 70 % - св. 70 % до 95 % - св. 95 %	±6,0 ±15,0 не нормируется
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема свободного попутного нефтяного газа в составе нефтегазоводяной смеси, приведенного к стандартным условиям, %	±5,0
* Указаны значения для всех типоразмеров. Значения для конкретного изделия указываются в паспорте.	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочая среда	нефтегазоводяная смесь

	(нефть, вода, газ, газовый конденсат)
--	---------------------------------------

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение			
Условный диаметр горловины композитной секции, мм	35	57	71	
Номинальные диаметры DN присоединительных трубопроводов, мм (в зависимости от исполнения)	от 50 до 150	от 80 до 150	от 100 до 150	
Минимальное избыточное давление линии, МПа	0,4			
Номинальное давление, МПа (в зависимости от исполнения)	от 4,0 до 25,0			
Температура рабочей среды, °С	от -5 до +121 (исполнение Т1) от -30 до +121 (исполнение Т2)			
Кристаллизация пластовой воды	не допускается (исполнение Т1) допускается (исполнение Т2)			
Содержание объемной доли воды в сырой нефти (обводненность, WLR), % об.	от 0,01 до 99,99			
Объемная доля газа в линии (газосодержание, GVF), % об.	от 0,1 до 95			
Объемное содержание сероводорода в газе, %	не более 2 (исполнение С1) не более 6 (исполнение С2) более 6 (исполнение С3)			
Диапазон плотности скважинной жидкости в стандартных условиях, кг/м ³	от 600 до 1300			
Массовая доля механических примесей, %, не более	0,25			
Напряжение питания от сети переменного тока, В	220 ⁺²² ₋₃₃			
Частота переменного тока, Гц	50±1			
Температура окружающего воздуха при эксплуатации, °С	от -20 до +40			
Температура окружающего воздуха при хранении, °С	от -20 до +50			
Максимальная потребляемая мощность, кВт	Импульсная	3,0	3,0	5,0
	Средняя	1,0	1,0	1,5
Средний назначенный срок службы, лет	20			

Знак утверждения типа

наносится на фирменную табличку, прикрепленную к блоку детектирования расходомера, методом гравировки, и типографским методом на титульном листе паспорта и руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Комплектность расходомера приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность расходомера

Наименование	Обозначение	Количество, шт. (экз.)
Расходомер многофазный Варг	-	1
Паспорт	ВГ.030.000.000.00 ПС	1

Руководство по эксплуатации	ВГ.030.000.000.00 РЭ	1
-----------------------------	----------------------	---

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.12 «Принцип работы Расходомера» документа «Расходомер многофазный Варг. Руководство по эксплуатации» ВГ.030.000.000.00 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»;

ГОСТ Р 8.1016-2022 «ГСИ. Измерения количества добываемых из недр нефти и попутного нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования»;

ГОСТ 8.637-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового расхода многофазных потоков»;

ВГ.030.000.000.00 ТУ «Расходомеры многофазные Варг. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «НЕФТЕМАШ-ИНЖИНИРИНГ»
(ООО «НЕФТЕМАШ-ИНЖИНИРИНГ»)

ИНН 1660336601

Юридический адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 46А, помещ. 13

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-Производственная компания Лаплас» (ООО «НПК Лаплас»)

ИНН 9726022392

Адрес: 115230, г. Москва, ш. Варшавское, д. 46

Телефон: +7 (499) 678-23-04

E-mail: info@laplace.su

Испытательный центр

Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

Адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»

Телефон: +7(843) 272-70-62

Факс: +7(843) 272-00-32

E-mail: office@vniir.org

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592.

