

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Хроматографы газовые промышленные специализированные модели 370ХА

Назначение средства измерений

Хроматографы газовые промышленные специализированные модели 370ХА предназначены для непрерывного автоматического измерения молярной доли компонентов газа горючего природного, попутного нефтяного газа и продуктов его переработки (далее ГПП) в соответствии с ГОСТ 31371.7-2008 с последующим расчетом значений физико-химических показателей проб ГПП по ГОСТ 31369-2008.

Описание средства измерений

Принцип действия хроматографов газовых промышленных специализированных модели 370ХА (далее хроматограф) основан на разделении пробы анализируемой смеси на компоненты в хроматографических колонках вследствие различного распределения компонентов пробы между неподвижной фазой и подвижной фазой газом-носителем с последующим детектированием компонентов смесей с помощью детектора теплопроводности.

Хроматографы представляют собой стационарные промышленные приборы, которые включают в себя:

- блок контроля газовых потоков и систему пробоподготовки;
- аналитический блок;
- блок электроники.

В состав блока контроля газовых потоков и системы пробоподготовки входит один электронный регулятор давления газа-носителя, система очистки газов носителей, система пробоподготовки, включающая в себя фильтры, ротаметры, клапаны переключения потоков, запорную арматуру. Пломбирование не предусмотрено.

В хроматографе используется один газ - носитель.

В аналитическом блоке используется технология Maintainable Module™.

В состав сменного аналитического обслуживаемого модуля Maintainable Module™ входят термостат с детектором, хроматографические колонки, узел дозирования пробы, три 6-ти портовых аналитических переключающих клапана, соленоидные управляющие клапаны. Для дозирования газовых проб используется пневматический мембранный клапан с объемом пробоотборной петли от 0,01 до 1,0 см³.

Технология Maintainable Module™ позволяет быстро заменять аналитический модуль ГХ (далее газового хроматографа) на месте эксплуатации в течение примерно двух часов, включая время прогрева и продувки, что значительно снижает время простоя и общие эксплуатационные затраты.

В целях упрощения замены обслуживаемого модуля его рабочие и градуировочные настройки хранятся на интеллектуальной модульной плате (ІМВ). При установке нового обслуживаемого модуля эти настройки загружаются в память модуля с платы ІМВ. При изменении настроек на плату ІМВ загружается новая конфигурация.

Блок электроники включает платы соединительную и процессорную, плату анализатора и ЖК-дисплей с мембранной клавиатурой. Блок электроники смонтирован в едином корпусе с аналитическим блоком. Контроллер управляет всей измерительной процедурой, включая отбор пробы, градуировку, обработку и регистрацию данных в автоматическом режиме.

Вывод информации в распределенную систему управления, на контроллер расхода или на персональный компьютер производится по сети Ethernet, по последовательному интерфейсу RS232, RS422/485 по протоколу Modbus, по аналоговым выходам от 4 до 20 мА.

Печать отчетов может осуществляться принтером (размещенным во взрывобезопасной зоне), подсоединенным к персональному компьютеру через сервисное программное обеспечение MON 2020.

Взрывозащищенность хроматографа обеспечивается видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ Р МЭК 60079-1-2008 и выполнением конструкции в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 60079-0-2007.

Степень защиты обеспечивается оболочкой IP65.

Уровень и вид взрывозащиты: 1ExdIIВ+H₂T6 Gb

Градуировка хроматографа проходит в автоматическом режиме методом абсолютной градуировки (по одной точке) в соответствии с ГОСТ 31371.7-2008 с использованием ГСО состава природного газа.

Внешний вид хроматографа газового промышленного специализированного модели 370ХА, приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид хроматографа газового промышленного специализированного модели 370ХА

Программное обеспечение

Программное обеспечение хроматографа состоит из двух модулей: встроенного и внешнего MON2020 (далее ПО MON2020). Встроенное ПО, устанавливаемое в энергонезависимую память контроллера, является полностью метрологически значимым. Внешнее ПО служит для визуализации, отображения идентификационных данных встроенного ПО и выполнения настройки последовательности работы хроматографа. Функции внешнего ПО не влияют на метрологические характеристики хроматографа.

Уровень защиты ПО MON2020 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» согласно Р 50.2.077-2014.

К метрологически значимой части ПО хроматографа относится встроенное ПО, файл Firmware 1.1.3.

Программное обеспечение хроматографа аттестовано ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» «Свидетельство № ПО-202-16-2015 о метрологической аттестации про-

граммного обеспечения MON2020 хроматографов газовых промышленных специализированных модели 370XA» от 14 декабря 2015 г.

Идентификационные данные ПО MON2020 представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО внутреннего контроллера	GC370XA Firmware
Номер версии	1.1.3
Контрольная сумма (по алгоритму CRC32)	0x6c461ded
Идентификационное наименование внешнего ПО	MON2020
Номер версии внешнего ПО	Не ниже 3.1.2.031

В случае изменения установленного программного обеспечения, номер версии и CRC - код ПО, указанные в диалоговом окне «System», сравнивают с номером версии и контрольной суммой, приведенными в документации на новое программное обеспечение.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики хроматографов для автоматического определения состава ГПП соответствуют требованиям ГОСТ 31371.7 - 2008. Молярная доля метана (%) может быть рассчитана как разность между 100 % и суммой измеренных молярных долей (%) компонентов ГПП (метан по разности) или измерена прямым методом (метан впрямую).

Диапазоны измерений молярной доли компонентов ГПП и пределы допускаемой абсолютной погрешности хроматографов приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности хроматографов

Наименование компонента (химическая формула)	Измерение молярной доли метана впрямую		Определение молярной доли метана по разности	
	Диапазон измерений молярной доли компонента, х %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm \Delta (x)^{1)}$, %	Диапазон измерений молярной доли компонента, х %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm \Delta (x)^{1)}$, %
Метан (CH ₄)	40 - 99,97	0,0023х + 0,29	40 - 99,97	-0,0187х + 1,88
Этан (C ₂ H ₆)	0,0025 - 15	0,04х + 0,00026	0,0010 - 15	0,04х + 0,00026
Пропан (C ₃ H ₈)	0,0025 - 6	0,06х + 0,00024	0,0010 - 6	0,06х + 0,00024
Изобутан (и-C ₄ H ₁₀)	0,0025 - 4	0,06х + 0,00024	0,0010 - 4	0,06х + 0,00024
н-Бутан (C ₄ H ₁₀)	0,0025 - 4	0,06х + 0,00024	0,0010 - 4	0,06х + 0,00024
Изопентан (и-C ₅ H ₁₂)	0,0025 - 2,0	0,06х + 0,00024	0,0010 - 2,0	0,06х + 0,00024
н-Пентан (C ₅ H ₁₂)	0,0025 - 2,0	0,06х + 0,00024	0,0010 - 2,0	0,06х + 0,00024
2,2-диметилпропан (нео-C ₅ H ₁₂)	0,005- 0,05	0,06х + 0,00024	0,0010- 0,05	0,06х + 0,00024
Гексаны (C ₆ H ₁₄) / C ₆ +высшие ²⁾	0,0025 - 1,0	0,06х + 0,00024	0,0010 - 1,0	0,06х + 0,00024

Наименование компонента (химическая формула)	Измерение молярной доли метана впрямую		Определение молярной доли метана по разности	
	Диапазон измерений молярной доли компонента, x %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm \Delta(x)^1$, %	Диапазон измерений молярной доли компонента, x %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm \Delta(x)^1$, %
Диоксид углерода (CO ₂)	0,005 - 10	0,06 $\times$ +0,0012	0,005 - 10	0,06 $\times$ +0,0012
Азот (N ₂) /Азот суммарно с кислородом (O ₂) и аргоном (Ar)	0,005 - 15	0,04 $\times$ +0,0013	0,005 - 15	0,04 $\times$ +0,0013
Примечания: ¹⁾ соответствует абсолютной расширенной неопределенности результата измерения молярной доли компонента $U(x)$, %, при коэффициенте охвата $k=2$. ²⁾ Суммарное значение молярной доли углеводородов C_{6+} выше не должно превышать 1,5 %; x - измеренное значение молярной доли компонента ГГП.				

Технические и эксплуатационные характеристики хроматографа указаны в таблице 3.

Таблица 3 - Технические и эксплуатационные характеристики хроматографа

Наименование параметра	Значение
Напряжение питания:	
Постоянного тока, В	от 21 до 30
Потребляемая мощность, Вт	20
При пуске	50
Габаритные размеры (без системы пробоподготовки) (Д ´ Ш ´ В), мм, не более	280´ 305´ 460
Масса (без системы пробоподготовки), кг, не более	22
Наработка на отказ, ч, не менее	60000
Средний срок службы, лет	10
Время непрерывной работы хроматографа без корректировки градуировочной зависимости, ч, не менее	24
Примечание - Допускаемое отклонение выходного сигнала за 24 часа непрерывной работы хроматографа вычисляют по формуле (6) ГОСТ 31371.7-2008.	
Условия эксплуатации	
температура окружающей среды, °С	от -18 до + 55
Диапазон относительной влажности, %	от 5 до 95
Диапазон атмосферного давления при температуре 25°С, кПа	от 84 до 106,7
Передача данных:	
Аналоговый выход (4-20) мА	2
Последовательный RS232/485 (Modbus)	2
Ethernet (Modbus)	2

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на левую панель корпуса хроматографа в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки в соответствии с заказом и эксплуатационной документацией, основной комплект включает:

- хроматограф;
- руководство по эксплуатации - в виде электронной версии на веб-сайтах производителей (www.emersonprocess.com / www.raihome.com), на информационном или на бумажном носителе - по требованию заказчика;
- методика поверки МП 242-1954-2015;
- паспорт.

Поверка

осуществляется по документу МП 242-1954-2015 «Хроматограф газовый промышленный специализированный модели 370ХА. Методика поверки», утвержденному ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" 16.06.2015 года.

Основные средства поверки: стандартные образцы состава природного газа ГСО 9299-2009 (ИПГ-13).

Знак поверки хроматографа газового промышленного специализированного модели 370ХА наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в ГОСТ 31371.7-2008 «Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределенности. Методика измерений молярной доли компонентов».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к хроматографам газовым промышленным специализированным модели 370ХА

ГОСТ 8.578-2014. «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.

ГОСТ 31371.7-2008 «Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределенности. Методика измерений молярной доли компонентов».

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Изготовители

Фирма «Emerson Process Management/Rosemount Analytical, Inc.», США
Адрес: 10241 West Little York Rd, Suite 200, Houston, TX 77040

Фирма «Emerson Process Management Ltd./ Rosemount Analytical», Великобритания
Адрес: Unit 5 Block 2 Dumyat Business Park, Tullibody, FK10 2PB Scotland

Заявитель

ООО «Эмерсон»
Адрес: РФ, 115054, г. Москва, ул. Дубининская, д. 53, стр. 5
Тел.: +7 (495) 995-95-59, факс: +7 (495) 424-88-50
Эл. почта: info.RU@emerson.com
ИНН 7705130530

Испытательный центр

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Адрес: РФ, 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Тел.: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Эл.почта: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 01.01.2016 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.