

**СОГЛАСОВАНО**

Генеральный директор  
ООО «Эмерсон»

20.01.2015 г



И. В. Шестаков

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель  
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им.  
Д.И. Менделеева»

Н.И. Ханов  
20.01.2015 г.



**Комплекс хроматографический на базе хроматографов газовых  
промышленных модели 700ХА для автоматического определения состава  
газа горючего природного и попутного нефтяного газа и продуктов его  
переработки**

**Методика поверки**

МП 242-1857-2015

и.р. 62144-15

Руководитель отдела  
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Л.А. Конопелько

Старший научный сотрудник  
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Т.А. Попова

Санкт - Петербург  
2015 г.

Настоящая методика поверки распространяется на комплексы хроматографические на базе хроматографов газовых промышленных модели 700ХА для автоматического определения состава газа горючего природного и попутного нефтяного газа и продуктов его переработки (далее ГПП) (далее хроматограф), предназначенные для непрерывного автоматического измерения молярной доли компонентов газа горючего природного (ГПП) в соответствии с ГОСТ 31371.7-2008 с последующим расчетом значений физико-химических показателей проб ГПП по ГОСТ 31369-2008:

изготовленные на следующих заводах «Emerson Process Management/Rosemount Analytical, Inc.», США и «Emerson Process Management Ltd, Rosemount Analytical», Великобритания.

Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной поверки прибора перед вводом в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками - 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки комплекса хроматографического на базе хроматографов газовых промышленных модели 700ХА для автоматического определения состава ГПП (далее хроматограф) должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1.

№ п/п	Наименование операций	Номер пункта методики
1.	Внешний осмотр	6.1
2.	Опробование. Определение разрешения двух соседних хроматографических пиков компонентов ГПП	6.2
3.	Определение соответствия программного обеспечения (ПО)	6.3
4.	Определение абсолютной погрешности хроматографа в рабочем диапазоне измерений	6.4
5.	Определение изменения выходного сигнала за 24 часа непрерывной работы хроматографа	6.5
6.	Определение основной погрешности аналогового выхода	6.6

1.2 При отрицательных результатах поверки по какому-либо пункту настоящей методики дальнейшая поверка хроматографа прекращается, и он признается прошедшим поверку с отрицательным результатом.

1.3 Согласно МИ 2531-99 «ГСИ. Анализаторы состава веществ и материалов универсальные. Общие требования к методикам поверки в условиях эксплуатации» допускается проводить поверку хроматографа по методикам (методам), для определения

состава и свойств углеводородных газовых смесей, аттестованными в соответствии с ГОСТ Р 8.563-2009 и внедренными на предприятии для данных моделей хроматографов.

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Термометр ТЛ-2-4-Б2 по ГОСТ 28498-90. Диапазон измерений 0 – 50 °С, цена деления 0,1 °С.

2.2 Барометр-анероид М-110 ТУ 25.04-1799-75 (№3745-73 по Госреестру СИ РФ).

2.3 Психрометр аспирационный МВ-4-М или МВ-4-2М по ТУ 25-1607.054-85 (№10069-01 по Госреестру СИ РФ).

2.4 Миллиамперметр постоянного тока по ГОСТ 8711-78, класс точности 0,1, верхний предел измерений 30 мА.

2.5 Образцовая катушка сопротивления Р 331, класс точности 0,01, сопротивление 100 Ом.

2.6 Магазин сопротивлений Р 4831, класс точности 0,02/210-6, сопротивление до 11111,1 Ом.

2.7 Вольтметр универсальный Щ 31, предел допускаемой основной погрешности 0,015% при измерении тока 5 мА.

2.8 Поверочные газовые смеси (далее – ПГС) – стандартные образцы состава ГГП, например, ГСО 9299-2009 (ИПГ-13), с диапазонами молярной доли компонентов, приведенными в таблице 2.

Таблица 2.

Определяемый компонент	Диапазон молярной доли компонентов (x), %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm \Delta (x)^1$ , %
Смесь № 1		
Метан (СН <sub>4</sub> )	98,7 – 99,6	- 0,0093·x + 0,939 <sup>2)</sup> - 0,0012·x + 0,15 <sup>3)</sup>
Этан (С <sub>2</sub> Н <sub>6</sub> )	0,020 – 0,08	0,02·x + 0,00008
Пропан (С <sub>3</sub> Н <sub>8</sub> )	0,010 – 0,04	0,03·x + 0,00008
Изобутан (и-С <sub>4</sub> Н <sub>10</sub> )	0,005 – 0,015	0,03·x + 0,00008
н-Бутан (н-С <sub>4</sub> Н <sub>10</sub> )	0,005 – 0,015	0,03·x + 0,00008
Изопентан (и-С <sub>5</sub> Н <sub>12</sub> )	0,005 – 0,015	0,03·x + 0,00008
н-Пентан (н-С <sub>5</sub> Н <sub>12</sub> )	0,005 – 0,015	0,03·x + 0,00008
2,2-Диметилпропан (нео-С <sub>5</sub> Н <sub>12</sub> )	0,005 – 0,015	0,03·x + 0,00008
Гексаны (С <sub>6</sub> Н <sub>14</sub> ) / С <sub>6+</sub> высшие <sup>4)</sup>	0,005 – 0,015	0,03·x + 0,00008
Диоксид углерода (СО <sub>2</sub> )	0,005 – 0,015	0,03·x + 0,0004
Азот(Ν <sub>2</sub> ) / Азот суммарно с кислородом (О <sub>2</sub> ) и аргоном (Ar)	0,25 – 0,75	0,02·x + 0,0004
Кислород (суммарно с Ar)	0,005 – 0,015	0,03·x + 0,0004
Водород	0,0010 – 0,0012	0,03·x + 0,00008
Гелий	0,0010 – 0,0012	0,03·x + 0,00008
Метанол	0,0020 – 0,0024	0,04·x + 0,00006
Смесь № 2		
Метан (СН <sub>4</sub> )	49-74	- 0,0093·x + 0,939 <sup>2)</sup> - 0,0012·x + 0,15 <sup>3)</sup>
Этан (С <sub>2</sub> Н <sub>6</sub> )	10 – 15	0,02·x + 0,00008
Пропан (С <sub>3</sub> Н <sub>8</sub> )	3 – 6	0,03·x + 0,00008
Изобутан (и-С <sub>4</sub> Н <sub>10</sub> )	2,0 – 4	0,03·x + 0,00008

Определяемый компонент	Диапазон молярной доли компонентов ( $x$ ), %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm \Delta(x)^1$ , %
н-Бутан (н-С <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	2,0 – 4	$0,03 \cdot x + 0,00008$
Изопентан (и-С <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	0,4 – 2,0	$0,03 \cdot x + 0,00008$
н-Пентан (н-С <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	0,4 – 2,0	$0,03 \cdot x + 0,00008$
2,2-Диметилпропан (нео-С <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	0,03 – 0,05	$0,03 \cdot x + 0,00008$
Гексаны (С <sub>6</sub> H <sub>14</sub> ) / С <sub>6+</sub> высшие <sup>4)</sup>	0,4 – 1,5	$0,03 \cdot x + 0,00008$
Диоксид углерода (СО <sub>2</sub> )	2,0 – 4	$0,03 \cdot x + 0,0004$
Азот(N <sub>2</sub> ) / Азот суммарно с кислородом (О <sub>2</sub> ) и аргоном (Ar)	5 – 10	$0,02 \cdot x + 0,0004$
Кислород (суммарно с Ar)	0,4 – 2,0	$0,03 \cdot x + 0,0004$
Водород	0,35 – 0,5	$0,03 \cdot x + 0,00008$
Гелий	0,35 – 0,5	$0,03 \cdot x + 0,00008$
Метанол	0,04-0,05	$0,04 \cdot x + 0,00006$

1) соответствует абсолютной расширенной неопределенности  $U(x)$ , %, при коэффициенте охвата  $k = 2$ .  
2) Формула применяется при определении молярной доли метана по разности.  
3) Формула применяется при определении молярной доли метана напрямую.  
4) Суммарное значение молярной доли углеводородов С<sub>6+</sub>высшие не должно превышать 1,5 %.

2.9 Допускается применение других средств поверки, допущенных к применению в установленном порядке и имеющих характеристики не хуже указанных.

2.10 Допускается проведение периодической поверки по одной (или нескольким) ГСО 9307-2009 (ПГМ-6) с молярной долей компонентов, близкой к значению молярной доли компонентов в анализируемом газе.

2.11 Все средства должны иметь действующие свидетельства о поверке, а ГСО - действующие паспорта.

### 3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

диапазон температуры окружающей среды	от 15 до 25 °С;
диапазон атмосферного давления	от 84 до 106,7 кПа;
при относительной влажности воздуха	до 80 %;
напряжение питания	(230 ± 10 %) В;
частота питания переменного тока	(50 ± 1) Гц.

3.2 Напряжение линии питания должно быть устойчивым и свободным от скачков.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования:

- требования техники безопасности при эксплуатации баллонов со сжатыми газами должны соответствовать «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утвержденным постановлением № 11 Госгортехнадзора России от 25.03.2014;
- помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией;
- в помещении запрещается пользоваться открытым огнем и курить;
- к поверке допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию, знающие правила эксплуатации

электроустановок, в том числе во взрывоопасных зонах (главы 3.4 и 7.3 ПУЭ), правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III;

- для получения данных, необходимых для поверки, допускается участие в поверке оператора, обслуживающего хроматограф (под контролем поверителя).

Требования безопасности должны соответствовать рекомендациям, изложенным в Руководстве по эксплуатации хроматографа.

## **5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

При подготовке к поверке проводят следующие операции:

- выполняют мероприятия по обеспечению условий безопасности;
- выдерживают хроматограф и баллоны с поверочной газовой смесью при температуре поверки не менее 24 ч;
- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;
- обеспечивают условия проведения поверки согласно пункту 3 настоящей методики поверки;
- знакомятся с эксплуатационной документацией на хроматограф, описанием программного обеспечения и настоящей методикой поверки;
- проверяют, что хроматограф подготовлен к работе согласно указаниям руководства по эксплуатации;
- проверяют дату проведения последней градуировки хроматографа, выполненной согласно ГОСТ 31371.7-2008 (в используемых градуировочных смесях молярная доля компонентов должна быть близка к молярной доле компонентов в поверочной смеси, а время, прошедшее после последней градуировки, не должно превышать 24 ч). Если после последней градуировки прошло 24 часа, а также при первичной поверке и после ремонта хроматографа проводят градуировку согласно ГОСТ 31371.7-2008. ПГС – стандартные образцы состава ГПП, например, ГСО 9299-2009 (ИПГ-13), с диапазонами молярной доли компонентов, приведенными в таблице 2.

## **6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **6.1 Внешний осмотр**

6.1.1 При внешнем осмотре следует проверять:

- отсутствие внешних механических повреждений (царапин, вмятин и др.), влияющих на работоспособность хроматографа;
- правильность установки прибора;
- соответствие комплектации хроматографа, согласно технической документации на него;
- правильность подключения технологических газов и соответствие их характеристик требованиям по чистоте;
- четкость маркировки хроматографа, согласно технической документации на него;
- исправность средств управления, настройки и коррекции.

Считают, что хроматограф выдержал внешний осмотр, если он соответствует перечисленным выше требованиям.



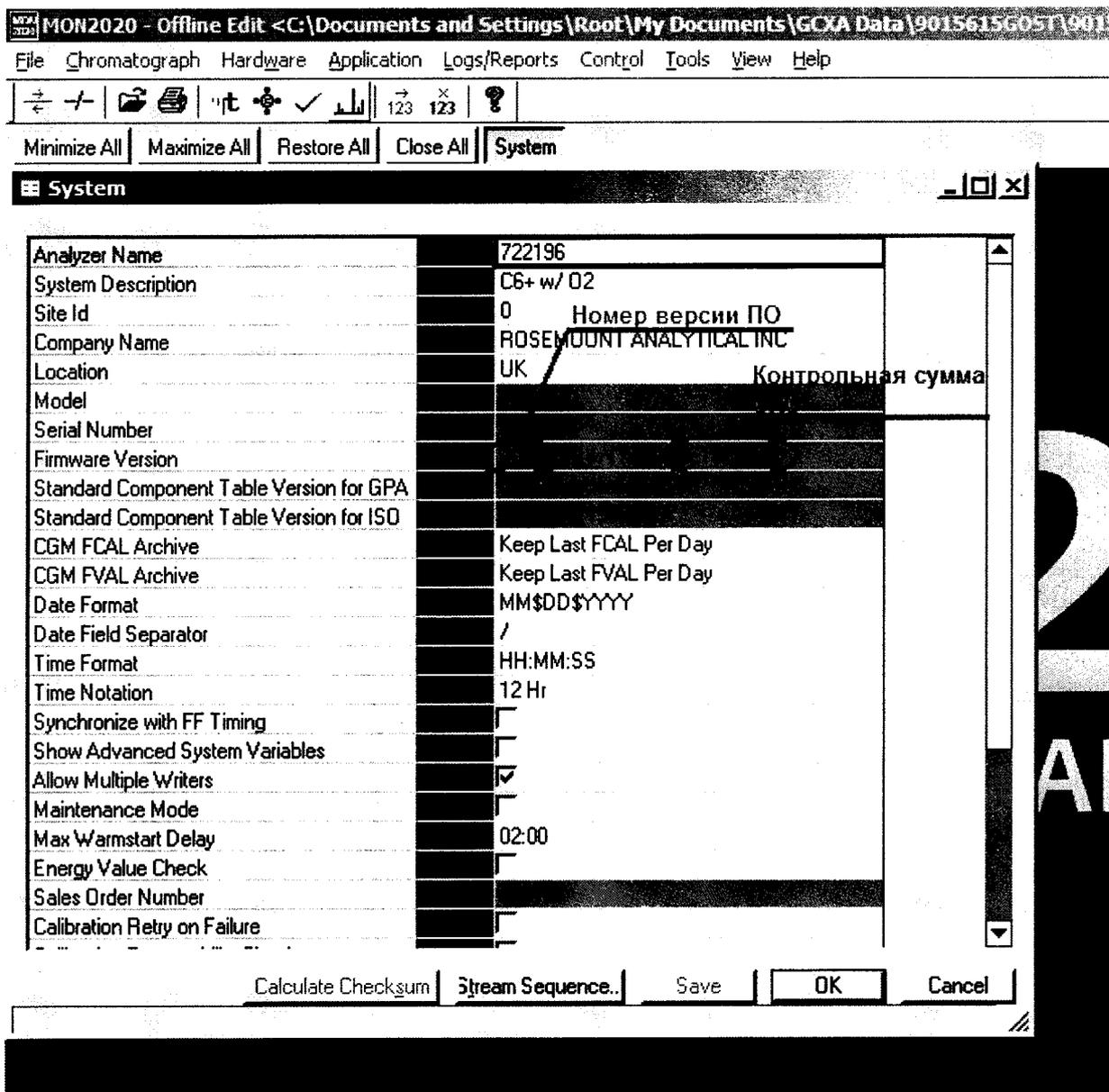


Рисунок 1 - Вид таблицы диалогового окна «System»

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.

#### 6.4 Определение абсолютной погрешности хроматографа в рабочем диапазоне измерений

6.4.1 Определение абсолютной погрешности хроматографа в рабочем диапазоне измерений проводят после выхода хроматографа на режим. Условия измерений должны соответствовать п. 3 данной методики. Определение абсолютной погрешности хроматографа в рабочем диапазоне измерений проводят с использованием поверочных газовых смесей №1 и №2 ГСО 9299-2009 (ИПГ-13). Диапазоны молярной доли компонентов ГПГ приведены в таблице 2.

**Примечание** - Допускается периодическую поверку проводить с использованием одной поверочной газовой смеси с молярной долей компонентов, близкой к содержанию молярной доли компонентов в анализируемом газе. Отличие значений молярной доли компонентов в анализируемом газе и поверочной смеси не должно превышать значений, приведенных в таблице 3.

Таблица 3.

Значение молярной доли компонента в пробе, %	Относительное отклонение значений молярной доли компонента в градуировочной газовой смеси и в пробе, %, не более
От 0,001 до 0,1 включ.	±100
Св. 0,1 до 1 включ.	±50
Св. 1 до 10 включ.	±10
Св. 10 до 50 включ.	±5
Св. 50 до 100 включ.	±3

6.4.2 В хроматограф подают поверочную газовую смесь, продувают линию подачи газа и проводят измерения в соответствии с методикой измерения ГОСТ 31371.7-2008. Проводят измерения стандартного образца не менее 2 раз.

6.4.3 Операцию по п. 6.4.2 повторяют для ПГС №2.

6.4.4 По отчетам программного обеспечения о результатах измерения молярной доли компонентов для каждой пробы рассчитывают значение абсолютной погрешности по формуле:

$$\Delta_{ji} = x_{j\partial} - x_{ji}, \quad (2)$$

где:  $x_{j\partial}$  – действительное значение молярной доли  $j$ -го компонента, указанное в паспорте на ГСО-ПГС, %

$x_{ji}$  – измеренное значение молярной доли  $j$ -го компонента, %.

За абсолютную погрешность хроматографа принимают максимальное по модулю значение  $\Delta_{ji}$ , рассчитанное по формуле (2).

Считают, что хроматограф выдержал поверку по п. 6.4, если полученное значение абсолютной погрешности не превышает пределов, вычисляемых по формулам таблицы 4.

Таблица 4.

Наименование компонента	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm \Delta$ , % <sup>1)</sup>
Этан	$0,04 \cdot x + 0,00026$
Пропан	$0,06 \cdot x + 0,00024$
Изобутан	$0,06 \cdot x + 0,00024$
н-Бутан	$0,06 \cdot x + 0,00024$
Изопентан	$0,06 \cdot x + 0,00024$
н-Пентан	$0,06 \cdot x + 0,00024$
2,2-Диметилпропан	$0,06 \cdot x + 0,00024$
Гексаны (C <sub>6+</sub> высшие) <sup>4)</sup>	$0,06 \cdot x + 0,00024$
Диоксид углерода	$0,06 \cdot x + 0,0012$
Азот / Азот суммарно с кислородом и аргоном	$0,04 \cdot x + 0,0013$
Кислород (суммарно с аргоном)	$0,06 \cdot x + 0,0012$
Водород	$0,06 \cdot x + 0,00024$
Гелий	$0,06 \cdot x + 0,00024$
Метанол	$0,10 \cdot x + 0,0002$

<sup>1)</sup>соответствует абсолютной расширенной неопределенности результата измерения молярной доли компонента  $U(x)$ , %, при коэффициенте охвата  $k=2$ .  
<sup>4)</sup> Суммарное значение молярной доли углеводородов C<sub>6+</sub>высшие не должно превышать 1,5%;  
 $x$  – измеренное значение молярной доли компонента газа.

## 6.5 Определение изменения выходного сигнала за 24 часа непрерывной работы хроматографа

6.5.1 Определение изменения выходного сигнала за 24 часа непрерывной работы хроматографа проводят после выхода хроматографа на режим. Определение проводят с использованием двух поверочных газовых смесей, указанных в таблице 2.

**П р и м е ч а н и е** - Допускается периодическую поверку проводить с использованием одной поверочной газовой смеси с молярной долей компонентов, близкой к содержанию молярной доли компонентов в анализируемом ГГП. Отличие значений молярной доли компонентов в анализируемом газе и поверочной смеси не должно превышать значений, приведенных в таблице 3.

6.5.2 На вход хроматографа подают поверочную газовую смесь №1, продувают линию подачи газа и проводят измерения в соответствии с методикой измерения ГОСТ 31371.7-2008. Смесь вводят в хроматограф не менее 2 раз. Вычисляют среднеарифметическое значение результата измерения молярной доли компонентов.

6.5.3 Операцию по п. 6.5.2 проводят для ПГС №2.

6.5.4 Через 23 ч непрерывной работы хроматографа повторяют измерения по п. 6.5.2 и 6.5.3 данной методики.

6.5.5 Проверяют приемлемость полученных результатов измерения. Проверку приемлемости двух измерений проводят по значению расхождения  $r$

$$r_j = |x_{j1} - x_{j24}| \quad (3)$$

где  $x_{j1}$  – среднеарифметическое значение результата измерения молярной доли компонента полученное непосредственно после градуировки хроматографа по ГОСТ 31371.7-2008;

$x_{j24}$  – среднеарифметическое значение результата измерения молярной доли компонента полученное через 23 ч непрерывной работы хроматографа.

**П р и м е ч а н и е** - При определении изменения выходного сигнала за 24 часа непрерывной работы хроматографа допускается использовать результаты, полученные при определении абсолютной погрешности хроматографа в рабочем диапазоне измерений по пункту 6.4 данной методики.

Считают, что хроматограф выдержал поверку по п. 6.5, если для каждого  $j$ -го компонента поверочной смеси полученные значения расхождения  $r_j$  не превышают пределов допускаемых значений  $R_{Kj}^*$ , вычисляемых по формуле

$$R_{Kj}^* = 0,8 \cdot \sqrt{(U_{oj})^2 - 2,0 \cdot (U_{oj}^{град})^2} \quad (4)$$

где  $U_{oj}$  – относительная приписанная расширенная неопределенность результата измерений рассчитанная по ГОСТ 31371.7-2008 для значения молярной доли  $j$ -го компонента, равного значению его молярной доле в поверочной смеси, %;

$U_{oj}^{град}$  – относительная расширенная неопределенность значения молярной доли  $j$ -го компонента в поверочной смеси, % рассчитанная по Приложению Б ГОСТ 31371.7-2008, кроме метанола,  $U_{оСН3ОН}^{град}$  рассчитывается по формуле

$$U_{оСН3ОН}^{град} = 0,04 \cdot x + 0,00008 \quad (5)$$

## 6.6 Определение основной погрешности аналогового выхода

Определение основной погрешности аналоговых выходов выполняется только в том случае, если данные сигналы используются для передачи информации в вычислители расхода или систему управления.

Определение основной погрешности аналоговых выходов при первичной поверке выполняется по заявке покупателя хроматографа.

6.6.1 Определение основной погрешности аналогового выходного сигнала каждого передаваемого параметра хроматографа в рабочем диапазоне измерений проводят после выхода хроматографа на режим. Условия измерений должны соответствовать п. 3 данной методики.

6.6.2 Проводят настройку аналогового выхода каждого передаваемого параметра (молярная доля компонентов и вычисленные физико-химические показатели проб газа) в соответствии с п. 3.7 Руководства пользователя по программному обеспечению MON 2020. При этом диапазоны измерений выбирают минимально возможные на основании анализа диапазона изменений содержания компонентов газа и расчетных физико-химических величин за год.

6.6.3 Подключают сигнальный кабель аналоговых выходов в клеммной колодке хроматографа в соответствии руководством по эксплуатации комплекса на базе хроматографа газового промышленного модели 700 ХА п. 3.5.15.

6.6.4 На вход хроматографа подают поверочную газовую смесь, продувают линию подачи газа и проводят измерения в соответствии с методикой измерения ГОСТ 31371.7-2008 в режиме единичного измерения. После окончания цикла анализа регистрируют величину аналогового выходного сигнала измеряемых параметров на соответствующих клеммах разъема аналоговых выходов. Измерение выходного сигнала, может, производится по миллиамперметру или по падению напряжения на образцовом сопротивлении.

6.6.5 Операцию измерения ПГС повторяют.

6.6.6 Рассчитывают значение измеряемого параметра на основании измерений выходного сигнала по формуле:

$$n_{ji} = P_n + (I_{ji} - 4) \cdot (P_g - P_n)/16, \quad (3)$$

где  $n_{ji}$  –рассчитанное значение выходного сигнала в ед. измерения параметра;

$I_{ji}$  - измеренное значение тока аналогового сигнала измеряемого параметра;

$P_g$  - значение верхней границы диапазона измерения параметра;

$P_n$  - значение нижней границы диапазона измерения параметра.

На основании полученных результатов измерения молярной доли компонентов и физико-химических параметров для каждой пробы рассчитывают значение абсолютной погрешности по формуле:

$$\Delta_{ji} = n_{jd} - n_{ji}, \quad (4)$$

где:  $n_{jd}$  – действительное значение параметра, указанное в паспорте на ГСО-ПГС, %

$n_{ji}$  – значение параметра, полученного по формуле (3)

За абсолютную погрешность хроматографа принимают максимальное по модулю значение, рассчитанное по формуле (4).

Считают, что хроматограф выдержал поверку по п. 6.6, если полученное значение абсолютной погрешности не превышает пределов, вычисляемых по формулам таблицы 4 и по формулам таблиц М2, М3 Приложения М ГОСТ 31369-2008.

## 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 При проведении поверки составляется протокол результатов измерений. Форма протокола приведена в Приложении А.

7.2 Хроматограф, удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, признают годным к применению и выдают свидетельство о поверке согласно ПР 50.2.006-94.

7.3 При отрицательных результатах поверки аннулируют предыдущее свидетельство о поверке, эксплуатацию хроматографа запрещают и выдают извещение установленной формы согласно ПР 50.2.006-94 с указанием причин непригодности.

Приложение А  
**ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ**

**Комплекса хроматографического на базе хроматографов газовых промышленных модели 700ХА для автоматического определения состава газа горючего природного и попутного нефтяного газа и продуктов его переработки** \_\_\_\_\_

Зав. № \_\_\_\_\_  
 в комплектации с \_\_\_\_\_

Принадлежит \_\_\_\_\_

ИНН владельца \_\_\_\_\_

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Дата поверки \_\_\_\_\_

Условия поверки:

температура окружающего воздуха \_\_\_\_\_ °С;

атмосферное давление \_\_\_\_\_ кПа;

относительная влажность \_\_\_\_\_ %.

Документ, по которому проведена поверка \_\_\_\_\_

Средства поверки \_\_\_\_\_

**РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ**

1. Результаты внешнего осмотра \_\_\_\_\_
2. Результаты определения степени газохроматического разделения компонентов ГГП \_\_\_\_\_
3. Результаты определения соответствия ПО \_\_\_\_\_
4. Результаты определения абсолютной погрешности хроматографа \_\_\_\_\_
5. Результаты определения изменения выходного сигнала за 24 часа непрерывной работы хроматографа \_\_\_\_\_
6. Результаты определения основной погрешности аналогового выхода \_\_\_\_\_

**Заключение** \_\_\_\_\_

Поверитель: должность, ФИО \_\_\_\_\_

(подпись)