

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная РСУ и ПАЗ установки сбора, утилизации факельных газов (УСУФГ) производства моторных топлив ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС УСУФГ

Назначение средства измерений

Система измерительная РСУ и ПАЗ установки сбора, утилизации факельных газов (УСУФГ) производства моторных топлив ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС УСУФГ (далее – ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (температуры, давления, объемного расхода, уровня, дозрывных концентраций горючих газов (нижнего концентрационного предела распространения пламени (далее – НКПР)), виброскорости), формирования сигналов управления и регулирования.

Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи контроллеров С300 и модулей ввода/вывода системы измерительно-управляющей ExperionPKS (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (далее – регистрационный номер) 17339-12) (далее – ExperionPKS), контроллеров программируемых SIMATIC S7-300 (регистрационный номер 15772-11) (далее – S7-300) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от первичных и промежуточных измерительных преобразователей (далее – ИП).

ИС осуществляет измерение параметров технологического процесса следующим образом:

- первичные ИП преобразуют текущие значения параметров технологического процесса в аналоговые сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА и сигналы термопреобразователей сопротивления;

- сигналы термопреобразователей сопротивления поступают на входы преобразователей измерительных MTL4575 (регистрационный номер 39587-08) (далее – MTL4575) или модулей ввода аналоговых сигналов SM331 взрывобезопасного исполнения ExhibIC 6ES7 331-7SF00-0AB0 S7-300 (далее – 6ES7 331-7SF00);

- аналоговые сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП поступают на входы модулей аналогового ввода серии I/O Modules – Series C HLAI CC-PAIN01 ExperionPKS (далее – CC-PAIN01), модулей ввода аналоговых сигналов SM331 взрывобезопасного исполнения ExhibIC 6ES7 331-7RD00-0AB0 S7-300 (далее – 6ES7 331-7RD00), модулей ввода аналоговых сигналов SM331 6ES7 331-1KF02-0AB0 S7-300 (далее – 6ES7 331-1KF02) (часть сигналов поступает через преобразователи измерительные MTL4544 (регистрационный номер 39587-08) (далее – MTL4544));

- аналоговые сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от MTL4575 поступают на входы модулей аналогового ввода серии I/O Modules – Series C HLAI CC-PAIN01 ExperionPKS (далее – CC-PAIN01).

Цифровые коды, преобразованные посредством модулей CC-PAIN01, CC-PAIN01, 6ES7 331-7SF00, 6ES7 331-7RD00 и 6ES7 331-1KF02 в значения физических параметров технологического процесса, отображаются на мнемосхемах мониторов операторских станций управления в виде числовых значений, гистограмм, трендов, текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем, а также интегрируется в базу данных ИС.

Для выдачи управляющих воздействий используются модули аналогового вывода серии I/O Modules – Series C AO HART CC-PAON01 ExperionPKS (далее – CC-PAON01) с преобразователями измерительными MTL4549C (регистрационный номер 39587-14)

(далее – MTL4549C), модули вывода аналоговых сигналов SM332 6ES7 332-5HD01-0AB0 S7-300 (далее – 6ES7 332-5HD01).

ИС осуществляет выполнение следующих функций:

- автоматизированное измерение, регистрация, обработка, контроль, хранение и индикация параметров технологического процесса;
- предупредительная и аварийная световая и звуковая сигнализации при выходе параметров технологического процесса за установленные границы и при обнаружении неисправности в работе оборудования;
- управление технологическим процессом в реальном масштабе времени;
- противоаварийная защита оборудования;
- представление технологической и системной информации на операторской станции управления;
- накопление, регистрация и хранение поступающей информации;
- самодиагностика;
- автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;
- защита системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и от изменения установленных параметров.

Сбор информации о состоянии технологического процесса осуществляется посредством сигналов, поступающих по соответствующим ИК. ИС включает в себя также резервные ИК.

Средства измерений, входящие в состав ИК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Состав ИК ИС

Наименование ИК	Состав ИК ИС		
	Первичный ИП	Промежуточный ИП	Модуль ввода/вывода
1	2	3	4
ИК на основе ExperionPKS			
ИК температуры	Термометр сопротивления платиновый ТСПТ (регистрационный номер 36766-09) (далее – ТСПТ)	MTL4575	СС-РАИH01
ИК давления	Преобразователь давления измерительный EJX модификации EJX 530 (регистрационный номер 28456-09) (далее – EJX 530)	MTL4544	СС-РАИH01
ИК объемного расхода	Счетчик-расходомер электромагнитный ADMAG модификации AXF (регистрационный номер 17669-09) (далее – ADMAG AXF)	MTL4544	СС-РАИH01
	Расходомер-счетчик вихревой объемный YEWFO DY (регистрационный номер 17675-09) (далее – YEWFO DY)	MTL4544	СС-РАИH01
	Преобразователь расхода вихревой «ТИРЭС» (регистрационный номер 29826-10) (далее – ТИРЭС)	MTL4544	СС-РАИH01

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
ИК объемного расхода	Расходомер ультразвуковой UFM 500 (регистрационный номер 29975-09) (далее – UFM 500)	MTL4544	CC-PAIH01
	Счетчик-расходомер газа массовый MFT исполнения 454FT(B) (регистрационный номер 52789-13) (далее – MFT 454FT(B))	MTL4544	CC-PAIH01
ИК уровня	Уровнемер микроволновый контактный VEGAFLEX 8* модификации VEGAFLEX 86 (регистрационный номер 53857-13) (далее – VEGAFLEX 86)	MTL4544	CC-PAIH01
ИК дозрывных концентраций горючих газов (НКПР)	Датчик оптический инфракрасный Dräger модели Polytron 2IR (регистрационный номер 53981-13) (далее – Polytron 2IR)	MTL4544	CC-PAIH01
ИК ввода аналоговых сигналов силы постоянного тока	–	MTL4544	CC-PAIH01
		–	
ИК электрического сопротивления (температуры)	–	MTL4575	CC-PAIH01
ИК вывода аналоговых сигналов силы постоянного тока	–	MTL4549C	CC-PAIH01
		–	
ИК на основе S7-300			
ИК температуры	ТСПТ	–	6ES7 331-7SF00
ИК давления	Датчик давления «Метран-150» (код исполнения G) (регистрационный номер 32854-09) (далее – Метран-150G)	–	6ES7 331-7RD00
ИК объемного расхода	ADMAG AXF	–	6ES7 331-7RD00
ИК уровня	Уровнемер микроволновый контактный VEGAFLEX 8* модификации VEGAFLEX 81 (регистрационный номер 53857-13) (далее – VEGAFLEX 81)	–	6ES7 331-7RD00
ИК виброскорости	Вибропреобразователь серии ST модификации ST5484 (регистрационный номер 44233-10) (далее – ST5484)	–	6ES7 331-7RD00

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
ИК дозврывных концентраций горючих газов (НКПР)	Газоанализатор СГОЭС-М11 (регистрационный номер 55450-13) (далее – СГОЭС-М11)	–	6ES7 331-1KF02
ИК ввода аналоговых сигналов силы постоянного тока	–	–	6ES7 331-7RD00
			6ES7 331-1KF02
ИК электрического сопротивления (температуры)	–	–	6ES7 331-7SF00
ИК вывода аналоговых сигналов силы постоянного тока	–	–	6ES7 332-5HD01

Пломбирование ИС не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ИС обеспечивает реализацию функций ИС.

Защита ПО ИС от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем идентификации, защиты от несанкционированного доступа.

Идентификационные данные ПО ИС приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО ИС

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	ExperionPKS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 410.1	не ниже v7.2
Цифровой идентификатор ПО	–	–

ПО ИС защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров путем введения логина и пароля, ведения доступного только для чтения журнала событий.

Уровень защиты ПО ИС «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики ИС представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество входных ИК (включая резервные), не более	288
Количество выходных ИК (включая резервные), не более	32
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	380^{+57}_{-76} ; 220^{+22}_{-33}
- частота переменного тока, Гц	50 ± 1

Продолжение таблицы 3

1	2
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	3
Условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С: - в местах установки первичных ИП ИК - в месте установки вторичной части ИК б) относительная влажность (без конденсации влаги), % в) атмосферное давление, кПа	от -40 до +50 от +15 до +30 от 30 до 80 от 84,0 до 106
Примечание – ИП, эксплуатация которых в указанных диапазонах температуры окружающей среды и относительной влажности не допускается, эксплуатируются при температуре окружающей среды и относительной влажности, указанных в технической документации на данные ИП.	

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК ИС

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП (барьер искрозащиты), модули ввода/вывода сигналов и обработки данных		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾
1	2	3	4	5	6	7	8
ИК на основе ExperionPKS							
ИК температуры	от -50 до +100 °С	$\Delta: \pm 1,00 \text{ } ^\circ\text{C}^{2)}$	ТСПТ (НСХ Pt 100)	$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	MTL4575	СС-РАИH01	$\Delta: \pm 0,43 \text{ } ^\circ\text{C}^{2)}$
	от -50 до +120 °С	$\Delta: \pm 1,12 \text{ } ^\circ\text{C}^{2)}$					$\Delta: \pm 0,46 \text{ } ^\circ\text{C}^{2)}$
	от -50 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,28 \text{ } ^\circ\text{C}^{2)}$					$\Delta: \pm 0,50 \text{ } ^\circ\text{C}^{2)}$
	от -50 до +400 °С	$\Delta: \pm 2,71 \text{ } ^\circ\text{C}^{2)}$					$\Delta: \pm 0,87 \text{ } ^\circ\text{C}^{2)}$
	от -196 до +660 °С ³⁾	см. примечание 3					см. примечание 4
ИК давления	от 0 до 100 кПа; от 0 до 0,4 МПа; от 0 до 0,6 МПа; от 0 до 1 МПа; от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 2 МПа; от 0 до 4 МПа; от 0 до 10 МПа; от -0,1 до 0,2 МПа ³⁾ ; от -0,1 до 2 МПа ³⁾ ; от -0,1 до 10 МПа ³⁾	g от $\pm 0,22 \%$ до $0,54 \%$	EJX530 (от 4 до 20 мА)	g от $\pm 0,1 \%$ до $0,46 \%$	MTL4544	СС-РАИH01	$g \pm 0,17 \%$
ИК объемного расхода	от 0 до 2 м ³ /ч; от 0 до 8 м ³ /ч; от 0 до 10 м ³ /ч; от 0 до 320 м ³ /ч ³⁾	см. примечание 3	ADMAG AXF (от 4 до 20 мА)	$d: \pm 0,35 \%$	MTL4544	СС-РАИH01	$g \pm 0,17 \%$

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК объемного расхода	от 0 до 80 м ³ /ч; от 0 до 500 м ³ /ч; от 0 до 1250 м ³ /ч ³)	см. примечание 3	YEWFLO DY (от 4 до 20 мА)	В зависимости от Ду d: жидкость: - 25 мм ±1,0 % при 20000≤Re<1500D и ±0,75 % при 1500D≤Re; - от 40 до 100 мм ±1,0 % при 20000≤Re<1000D и ±0,75 % при 1000D≤Re; - от 150 до 400 мм: ±1,0 % при 40000≤Re≤1000D и ±0,75 % при 1000D≤Re; газ и пар: ±1,0 % для V≤35 м/с и ±1,5 % для 35<V≤80 м/с; При применении опции MV для газа и пара d: ±2,0 % для V≤35 м/с и ±2,5 % для 35<V≤80 м/с	MTL4544	СС-РАИH01	g ±0,17 %
	от 0 до 5000 м ³ /ч ³)	см. примечание 3	ТИРЭС (от 4 до 20 мА)	d: ±1,5 % (в диапазоне расходов от Qmin до Qt) и ±0,5 % (в диапазоне расходов от Qt до Qmax) и g ±0,15 %	MTL4544	СС-РАИH01	g ±0,17 %
	от 0 до 20 м ³ /ч от 0 до 78 м ³ /ч ³)	см. примечание 3	UFM 500 (от 4 до 20 мА)	d: ±0,5 %	MTL4544	СС-РАИH01	g ±0,17 %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК объемного расхода	от 0 до 5000 м ³ /ч ³⁾	см. примечание 3	MFT 454FT(B) (от 4 до 20 мА)	$d^{4)}$, %: $\pm(1+0,025 \cdot (t_r-25)+$ $+10/V_c+0,13 \cdot (t_r-25)/V_c)$ (в диапазоне температур газа от -40 до +125 °С); $\pm(2+0,025 \cdot (t_r-125)+$ $+10/V_c+0,13 \cdot (t_r-25)/V_c)$ (в диапазоне температур газа от 0 до +260 °С); $\pm(3+15/V_c)$ (в диапазоне температур газа от 0 до +500 °С)	MTL4544	СС-РАИH01	$g \pm 0,17 \%$
ИК уровня	от 80 до 580 мм (шкала от 0 до 500 мм)	Δ : $\pm 16,53$ мм (в диапазоне от 0,08 до 0,3 м включ.); Δ : $\pm 2,4$ мм (в диапазоне св. 0,3 до 6 м)	VEGAFLEX 86 (от 4 до 20 мА)	Δ : ± 15 мм (в диапазоне от 0,08 до 0,3 м включ.); Δ : ± 2 мм (в диапазоне св. 0,3 до 6 м при измерении уровня жидкости); Δ : ± 5 мм (в диапазоне св. 0,3 до 6 м при измерении уровня границы раздела жидкостей)	MTL4544	СС-РАИH01	$g \pm 0,17 \%$
	от 80 до 2080 мм (шкала от 0 до 2000 мм)	Δ : $\pm 16,92$ мм (в диапазоне от 0,08 до 0,3 м включ.); Δ : $\pm 4,34$ мм (в диапазоне св. 0,3 до 6 м)					
	от 80 до 6000 мм ³⁾	см. примечание 3					
ИК довзрывных концентра- ций горючих газов (НКПР)	от 0 до 100 % НКПР (C ₄ H ₁₀)	Δ : $\pm 5,51$ % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР включ.); d : $\pm 11,01$ % (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)	Polytron 2IR (от 4 до 20 мА)	Δ : ± 5 % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР включ.); d : ± 10 % (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)	MTL4544	СС-РАИH01	$g \pm 0,17 \%$

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК ввода аналоговых сигналов силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	$g \pm 0,17 \%$	-	-	MTL4544	CC-PAIH01	$g \pm 0,17 \%$
		$g \pm 0,075 \%$			-		$g \pm 0,075 \%$
ИК электрического сопротивления (температуры)	НСХ Pt 100 ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) (шкала от -200 до +850 $^\circ\text{C}^3$)	см. примечание 4	-	-	MTL4575	CC-PAIH01	см. примечание 4
ИК вывода аналогового сигнала силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	$g \pm 0,48 \%$	-	-	MTL4549C	CC-PAOH01	$g \pm 0,48 \%$
		$g \pm 0,35 \%$			-		$g \pm 0,35 \%$
ИК на основе S7-300							
ИК температуры	от -50 до +200 $^\circ\text{C}$	$\Delta: \pm 1,45 \text{ } ^\circ\text{C}^2$	ТСПТ (НСХ Pt 100)	$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	-	6ES7 331-7SF00	$\Delta: \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -200 до +850 $^\circ\text{C}^3$)	см. примечание 3					
ИК давления	от -40 до 60 кПа; от 0 до 1,6 МПа; от 0,1 до 6,0 МПа ³)	$g \pm 0,14 \%$	Метран-150G (от 4 до 20 мА)	$g \pm 0,075 \%$	-	6ES7 331-7RD00	$g \pm 0,1 \%$
ИК объемного расхода	от 0 до 45 м ³ /ч ³)	см. примечание 3	ADMAG AXF (от 4 до 20 мА)	$d: \pm 0,35 \%$	-	6ES7 331-7RD00	$g \pm 0,1 \%$

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня	от 30 до 250 мм (шкала от 0 до 220 мм)	Δ : $\pm 5,51$ мм	VEGAFLEX 81 (от 4 до 20 мА)	Δ : ± 5 мм (в диапазоне от 0,03 до 0,3 м включ.); Δ : ± 2 мм (в диапазоне св. 0,3 до 6 м при измерении уровня жидкости); Δ : ± 5 мм (в диапазоне св. 0,3 до 6 м при измерении уровня границы раздела жидкостей)	-	6ES7 331-7RD00	$g \pm 0,1$ %
	от 30 до 1130 мм (шкала от 0 до 1100 мм)	Δ : $\pm 5,64$ мм (в диапазоне от 0,03 до 0,3 м включ.); Δ : $\pm 2,52$ мм (в диапазоне св. 0,3 до 6 м)					
	от 30 до 6000 мм ³⁾	см. примечание 3					
ИК виброскорости	от 0 до 12,7 мм/с	см. примечание 3	ST5484 (от 4 до 20 мА)	см. примечание 5	-	6ES7 331-7RD00	$g \pm 0,1$ %
ИК дозрывных концентраций горючих газов (НКПР)	от 0 до 100 % НКПР (C ₃ H ₈)	Δ : $\pm 5,51$ % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР включ.); d : $\pm 11,02$ % (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)	СГОЭС-М11 (от 4 до 20 мА)	Δ : ± 5 % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР включ.); d : ± 10 % (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)	-	6ES7 331-1KF02	$g \pm 0,3$ %
ИК ввода аналоговых сигналов силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	$g \pm 0,1$ %	-	-	-	6ES7 331-7RD00	$g \pm 0,1$ %
		$g \pm 0,3$ %				6ES7 331-1KF02	$g \pm 0,3$ %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК электрического сопротивления (температуры)	НСХ Pt 100 ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) (шкала от -200 до +850 $^\circ\text{C}^3$)	$\Delta: \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$	–	–	–	6ES7 331-7SF00	$\Delta: \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$
ИК вывода аналогового сигнала силы постоянно-го тока	от 4 до 20 мА	$g \pm 0,5 \%$	–	–	–	6ES7 332-5HD01	$g \pm 0,5 \%$

¹⁾ Нормированы с учетом погрешностей промежуточных ИП (барьеры искрозащиты) и модулей ввода/вывода сигналов.

²⁾ Погрешность рассчитана для максимального абсолютного значения диапазона измерений температуры. Для расчета погрешности вторичной части ИК, включающей в себя MTL4575 и SS-RAIN01, при других значениях измеренной температуры см. примечание 4. Для расчета погрешности ИК при других значениях измеренной температуры см. примечание 3.

³⁾ Указан максимальный диапазон измерений (диапазон измерений может быть настроен на меньший диапазон в соответствии с эксплуатационной документацией на первичный ИП ИК).

⁴⁾ Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода указаны без учета физических свойств среды и геометрических характеристик трубопровода.

Примечания

1 НСХ – номинальная статическая характеристика.

2 Приняты следующие обозначения:

Δ – абсолютная погрешность, в единицах измерения измеряемой величины;

d – относительная погрешность, %;

g – приведенная к диапазону измерений погрешность, %;

t – измеренная температура, $^\circ\text{C}$;

D_y – диаметр условного прохода, мм;

Re – число Рейнольдса;

D – внутренний диаметр детектора, мм;

V – скорость потока, м/с;

Q_{\max} – максимальное значение расхода, $\text{м}^3/\text{ч}$;

Q_{\min} – минимальное значение расхода, $\text{м}^3/\text{ч}$;

Q_t – значение расхода, определяемое по формуле $Q_t = 1,7 \cdot Q_{\min}$, $\text{м}^3/\text{ч}$;

t_r – температура газа, $^\circ\text{C}$;

V_c – скорость потока газа, приведенная к стандартным условиям, м/с.

Продолжение таблицы 4

3 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам:

- абсолютная $D_{ИК}$, в единицах измеряемой величины:

$$D_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{D_{ПП}^2 + \frac{\alpha}{\epsilon} g_{ВП} \times \frac{X_{\max} - X_{\min}}{100} \frac{\delta}{\varnothing}^2},$$

$$D_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{D_{ПП}^2 + D_{ВП}^2},$$

где $D_{ПП}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности первичного ИП ИК, в единицах измерений измеряемой величины;

$g_{ВП}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичной части ИК, %;

X_{\max} – значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению диапазона аналогового сигнала, в единицах измерений измеряемой величины;

X_{\min} – значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала, в единицах измерений измеряемой величины;

$D_{ВП}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вторичной части ИК температуры, °С;

- относительная $d_{ИК}$, %:

$$d_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{d_{ПП}^2 + \frac{\alpha}{\epsilon} g_{ВП} \times \frac{X_{\max} - X_{\min}}{X_{изм}} \frac{\delta}{\varnothing}^2},$$

где $d_{ПП}$ – пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %;

$X_{изм}$ – измеренное значение, в единицах измерений измеряемой величины;

- приведенная $g_{ИК}$, %:

$$g_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{g_{ПП}^2 + g_{ВП}^2},$$

где $g_{ПП}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного ИП ИК, %.

4 Пределы допускаемой абсолютной погрешности $D_{ВП}$, °С, рассчитывают по формуле

$$D_{ВП} = \pm \frac{\alpha}{\epsilon} \frac{80 \times (t_b - t_n)}{1000 \times (R_b - R_n)} + \frac{11 \times (t_b - t_n)}{1000 \times 6} + \frac{0,075 \times (t_b - t_n)}{100} \frac{\delta}{\varnothing}$$

где t_b, t_n – верхнее и нижнее значения настроенного диапазона измерений температуры, °С;

R_b, R_n – значения сопротивления, соответствующие верхнему и нижнему значениям настроенного диапазона измерений температуры в соответствии с НСХ первичного ИП, Ом.

Продолжение таблицы 4

5 Границы основной относительной погрешности вибропреобразователя $d_{ВП}$, %, при доверительной вероятности 0,95 рассчитывают по формуле

$$d_{ВП} = \pm 1,1 \times \sqrt{d_0^2 + dK_d^2 + D_{П}^2 + (d_a^{ВП})^2 + g_i^2 + D_{КГ}^2 + D_B^2},$$

- где d_0 – относительная погрешность эталонного средства измерений параметров вибрации, входящего в состав поверочной виброустановки, %;
- dK_d – относительная разность между действительным значением коэффициента преобразования и номинальным значением, указанным в паспорте вибропреобразователя, %;
- $D_{П}$ – погрешность, вызванная наличием поперечного движения вибростола поверочной виброустановки, %;
- $d_a^{ВП}$ – нелинейность амплитудной характеристики вибропреобразователя, %;
- g_i – неравномерность амплитудно-частотной характеристики вибропреобразователя, %;
- $D_{КГ}$ – погрешность, вызванная наличием высших гармонических составляющих в законе движения вибростола поверочной виброустановки, %;
- D_B – погрешность средства измерений электрического сигнала с выхода поверяемого вибропреобразователя (или согласующего усилителя), %.

Относительную разность между действительным значением коэффициента преобразования и номинальным значением, указанным в паспорте вибропреобразователя, dK_d , %, рассчитывают по формуле

$$dK_d = \frac{|K_d - K_H|}{K_H} \times 100,$$

- где K_d – действительное значение коэффициента преобразования вибропреобразователя, мА·с/мм;
- K_H – номинальное значение коэффициента преобразования вибропреобразователя, мА·с/мм.

Погрешность, вызванную наличием поперечного движения вибростола поверочной виброустановки, $D_{П}$, %, рассчитывают по формуле

$$D_{П} = \frac{K_{ПВС} \times K_{ОП}}{100},$$

- где $K_{ПВС}$ – коэффициент, характеризующий поперечное движение вибростола поверочной виброустановки, %;
- $K_{ОП}$ – относительный коэффициент поперечного преобразования вибропреобразователя, %.

Погрешность, вызванную наличием высших гармонических составляющих в законе движения вибростола поверочной виброустановки, $D_{КГ}$, %, рассчитывают по формуле

$$D_{КГ} = \frac{\omega}{\zeta} \sqrt{1 + \frac{\omega^2}{\zeta^2} \frac{K_{Г}}{e^{100}} - 1} \times 100,$$

- где $K_{Г}$ – коэффициент гармоник в задаваемом режиме движения вибростола поверочной виброустановки, %.

Продолжение таблицы 4

При условии записи в свидетельство о поверке действительного значения коэффициента преобразования K_d , определенного при поверке, границы основной относительной погрешности вибропреобразователя $d_{вп}$, %, определяют по формуле

$$d_{вп} = \pm 1,1 \times \sqrt{d_0^2 + D_{п}^2 + (d_a^{вп})^2 + g_l^2 + D_{кг}^2 + D_B^2} .$$

6 Шкала ИК, применяемых для измерения перепада давления на сужающем устройстве и уровня, установлена в ИС в единицах измерения расхода и уровня соответственно. Пределы допускаемой основной погрешности данных ИК нормированы по диапазону измерений перепада давления.

7 Для расчета погрешности ИК в условиях эксплуатации:

- приводят форму представления основных и дополнительных погрешностей измерительных компонентов ИК к единому виду (приведенная, относительная, абсолютная);
- для каждого измерительного компонента ИК рассчитывают пределы допускаемых значений погрешности в условиях эксплуатации путем учета основной и дополнительных погрешностей от влияющих факторов.

Пределы допускаемых значений погрешности измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации рассчитывают по формуле

$$D_{СИ} = \pm \sqrt{D_0^2 + \sum_{i=0}^n D_i^2} ,$$

где D_0 – пределы допускаемой основной погрешности измерительного компонента;

D_i – погрешности измерительного компонента от i -го влияющего фактора в условиях эксплуатации при общем числе n учитываемых влияющих факторов.

Для каждого ИК рассчитывают границы, в которых с вероятностью равной 0,95 должна находиться его погрешность в условиях эксплуатации, по формуле

$$D_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{\sum_{j=0}^k D_{СИj}^2} ,$$

где $D_{СИj}$ – пределы допускаемых значений погрешности $D_{СИ}$ j -го измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность ИС представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность ИС

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная РСУ и ПАЗ установки сбора, утилизации факельных газов (УСУФГ) производства моторных топлив ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС УСУФГ, заводской № УСУФГ-ПМТ-2018	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Паспорт	–	1 экз.
Методика поверки	МП 1112/1-311229-2018	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 1112/1-311229-2018 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная РСУ и ПАЗ установки сбора, утилизации факельных газов (УСУФГ) производства моторных топлив ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС УСУФГ. Методика поверки», утвержденному ООО Центр Метрологии «СТП» 11 декабря 2018 г.

Основные средства поверки:

– средства измерений в соответствии с документами на поверку средств измерений, входящих в состав ИС;

– калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) (регистрационный номер 52489-13).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерительной РСУ и ПАЗ установки сбора, утилизации факельных газов (УСУФГ) производства моторных топлив ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС УСУФГ

ГОСТ Р 8.596–2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» (ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез»)

ИНН 5250043567

Адрес: 607650, Российская Федерация, Нижегородская область, Кстовский район, г. Кстово, шоссе Центральное, дом 9

Телефон: (831) 455-34-22

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»

Адрес: 420107, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань,
ул. Петербургская, д. 50, корп. 5, офис 7

Телефон: (843) 214-20-98

Факс: (843) 227-40-10

Web-сайт: www.ooostp.ru

E-mail: office@ooostp.ru

Аттестат аккредитации ООО Центр Метрологии «СТП» по проведению испытаний
средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311229 от 30.07.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.