

ОТЧЕТ  
по оценке неопределенности результатов измерений

Методика анализа (Шифр)	ГОСТ 4333-2021
Наименование	Нефтепродукты. Методы определения температур вспышки и воспламенения в открытом тигле
Диапазон измерений	от 79°C до 400 °C

Входная информация по лабораторной пробе (контрольному образцу)	
Шифр (лабораторный номер):	55.4
Наименование:	ТП-22С № 30-03-20н
Измеренное значение температуры вспышки в закрытом тигле °C	189,3

Основное выражение (математическая формула) для измеряемой величины:	
$Y = t_d + 0,25(101,3 - p)$ ,	
Входные величины:	
$t_d$ - температура вспышки при барометрическом давлении окружающей среды, °C;	189
$p$ - барометрическое давление окружающей среды, кПа.	100
$Y$ - Значение температуры вспышки скорректированной на стандартное атмосферное давление 101,3 кПа, °C	189,3

Условия окружающей среды:	
Температура в помещении лаборатории, °C	
Максимальная:	19
Минимальная:	23
Максимальное колебания температуры в лаборатории относительно 20 °C ( $\Delta t$ )	3

Количественное выражение составляющих неопределенности входных величин.		
td - температура вспышки или температура воспламенения при барометрическом давлении окружающей среды, °С;		
Используемое СИ		ТИН 4-2 № 362
Точность термометра, α °С, в соответствии ГРСИ № 11620 (± 0,5 от -2 до 150; ± 1 св. 150)		0,5
Температура вспышки при барометрическом давлении окружающей среды, °С;		189
Распределение внутри заданных границ		Прямоугольное
Стандартная неопределенность температуры вспышки при барометрическом давлении окружающей среды, °С; u(t <sub>d, ap</sub> ):	$U(t_d) = \frac{a}{\sqrt{3}}$	0,288675135
Относительная стандартная неопределенность температуры вспышки при барометрическом давлении окружающей среды, °С	$\frac{U(t_d)}{t_d}$	0,001527382

p - барометрическое давление окружающей среды, кПа.		
Используемое СИ		TESTO 622
Точность барометра, α кПа, в соответствии ГРСИ		0,3
Измеренное давление p, кПа		100
Распределение внутри заданных границ		Прямоугольное
Стандартная неопределенность u(p):	$U(p) = \frac{a}{\sqrt{3}}$	0,173205081
Относительная стандартная неопределенность давления:	$\frac{U(p)}{p}$	0,001732051

**Оценка показателя повторяемости результатов анализа в соответствии с приложением Б РМГ 76-2014**

№	№ пробы	Дата	Результат контрольного измерения		Результат контрольной процедуры $r_k = X_{max} - X_{min}$	Среднее значение $\bar{X}_{ml} = \frac{\sum_{l=1}^n X_{mli}}{n}$	$(\bar{X}_{ml} - \bar{X}_m)^2$	Выборочная дисперсия результатов единичного анализа $S_{ml}^2 = \frac{\sum_{l=1}^n (X_{mli} - \bar{X}_{ml})^2}{n - 1}$
			первичного $X_1$ °C	повторного $X_2$ °C				
1	1	11.01.2016	155,5	157,0	1,5	156,25	0,221	1,1250
2	2	12.04.2016	156,0	156,4	0,4	156,2	0,177	0,0800
3	3	12.08.2016	155,4	155,8	0,4	155,6	0,032	0,0800
4	4	14.12.2016	155,2	155,6	0,4	155,4	0,144	0,0800
5	5	16.01.2017	155,5	155,8	0,3	155,65	0,017	0,0450
6	6	17.04.2017	155,4	155,7	0,3	155,55	0,053	0,0450
7	7	17.08.2017	155,8	155,8	0	155,8	0,000	0,0000
8	8	18.12.2017	155,5	157,0	1,5	156,25	0,221	1,1250
9	9	19.01.2018	156,0	156,4	0,4	156,2	0,177	0,0800
10	10	20.03.2018	155,4	155,8	0,4	155,6	0,032	0,0800
11	11	21.06.2018	155,2	155,6	0,4	155,4	0,144	0,0800
12	12	21.09.2018	155,5	155,8	0,3	155,65	0,017	0,0450
13	13	24.12.2018	155,4	155,7	0,3	155,55	0,053	0,0450
14	14	24.01.2019	155,8	155,8	0	155,8	0,000	0,0000
15	15	25.03.2019	155,5	157,0	1,5	156,25	0,221	1,1250
16	16	26.06.2019	156,0	156,4	0,4	156,2	0,177	0,0800
17	17	27.09.2019	155,4	155,8	0,4	155,6	0,032	0,0800
18	18	27.12.2019	155,2	155,6	0,4	155,4	0,144	0,0800
19	19	31.06.2020	155,5	155,8	0,3	155,65	0,017	0,0450
20	20	01.09.2020	155,4	155,7	0,3	155,55	0,053	0,0450
21	19	31.06.2020	155,8	156,0	0,2	155,9	0,015	0,0200
22	20	01.09.2020	155,6	155,8	0,2	155,7	0,006	0,0200
Число результатов анализа L							L	22
Среднее значение всех результатов							$\bar{X}_m$	155,8
<b>Стандартное отклонение повторяемости</b>						$S_{r,m} = \sqrt{\frac{\sum_{l=1}^L S_{ml}^2}{L}}$	$\sigma_{r,m} \approx S_{r,m}$	<b>0,447467622</b>
<b>Стандартное отклонение прецизионности</b>						$S_{R,m} = \sqrt{\frac{\sum_{l=1}^L (\bar{X}_{ml} - \bar{X}_m)^2}{L - 1}}$	$\sigma_{R,m} \approx S_{R,m}$	<b>0,30498208</b>
Объект испытания ГСО ТВ0Т-150-ЭК							ГСО ТВ0Т-150-ЭК	
Аттестованное значение образца контроля							155,0	
Погрешность аттестованного значения образца контроля							$\Delta_{0m}$	3,0
Значение смещения лаборатории							$\theta_{л,m} = \bar{X}_m - C_m$	0,8
<b>Стандартное отклонение правильности</b>						$\sigma_{с,м} = \sqrt{\frac{S_{R,m}^2}{L} + \frac{\Delta_{0m}^2}{3}}$	$\sigma_{с,м}$	<b>1,733270871</b>
<b>Стандартное отклонение правильности с учетом значения смещения</b>						$\sigma_{с,л} = \max\{ \theta_{л,m} - \sigma_{с,м} ,  \theta_{л,m} + \sigma_{с,м} \}$	$\sigma_{с,л}$	<b>2,512816326</b>

<b>Бюджет неопределенности</b>				
<b>Источник неопределенности</b>		<b>Тип оценки</b>	<b>относительная стандартная неопределенность</b>	
Стандартное отклонение результатов измерений полученных в условиях повторяемости $\sigma_r$		$\frac{\sigma_r}{Y}$	A	0,002363801
Стандартное отклонение отклонение правильности, $\sigma_{cl}$		$\frac{\sigma_{cl}}{Y}$	A	0,013274254
Относительная стандартная неопределенность температуры вспышки при барометрическом давлении окружающей среды, °C		$\frac{U(t_d)}{t_d}$	B	0,001527382
Относительная стандартная неопределенность давления:		$\frac{U(p)}{p}$	B	0,001732051
$\frac{U(Y)}{Y} = \sqrt{\left(\frac{\sigma_r}{Y}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_{cl}}{Y}\right)^2 + \left(\frac{U(t_d)}{t_d}\right)^2 + \left(\frac{U(p)}{p}\right)^2}$				0,013679411
<b>Суммарная стандартная относительная неопределенность <math>U_{отн}</math></b>				<b>0,013679411</b>
<b>Расширенная стандартная относительная неопределенность <math>U_{отн}</math> (при <math>k=2</math>)</b>				<b>0,027358821</b>
<b>Температура вспышки в открытом тигле испытуемого нефтепродукта, °C: Y</b>				<b>189,3</b>
<b>Неопределенность результата измерения, °C: <math>U(Y)_{k=2}</math></b>				<b>5,2</b>