

ДОДАТОК 3.Ф

(інформаційний)

Розрахунок невизначеності, пов'язаної з масовою концентрацією, вираженою для сухого газу при стандартній концентрації кисню

3.Ф.1 Невизначеність, пов'язана з концентрацією, вираженою для сухого газу

Масова концентрація вимірюваної компоненти, виражена для сухого газу, обчислюється за Формулою (3.Ф.1)

$$c_{dry} = c_{wet} \frac{100\%}{100\% - h_m} \quad (3.Ф.1)$$

де

c_{dry} масова концентрація, виражена в перерахунку на суху вагу;

c_{wet} масова концентрація, виражена в перерахунку на вологу вагу;

h_m об'ємна частка водяної пари в пробі газу.

Невизначеність, пов'язана з масовою концентрацією, вираженою для сухого газу, обчислюється за Формулою (3.Ф.2):

$$u^2(c_{dry}) = (c_{dry})^2 \times \left(\frac{u^2(c_{wet})}{(c_{wet})^2} \times \frac{u^2(h_m)}{(100\% - h_m)^2} \right) \quad (3.Ф.2)$$

де

$u(c_{dry})$ невизначеність, пов'язана з масовою концентрацією, вираженою для сухого газу;

$u(c_{wet})$ невизначеність, пов'язана з масовою концентрацією, вираженою для вологого газу;

$u(h_m)$ невизначеність, пов'язана з об'ємною часткою водяної пари.

Таблиця 3.Ф.1 містить приклад збільшення невизначеності, пов'язаної з масовою концентрацією, вираженою для сухого газу, як функції вмісту водяної пари.

Таблиця 3.Ф.1. — Розрахунок невизначеності, пов'язаної з концентрацією, вираженою для сухого газу

Масова концентрація C_{wet} вимірюваної компоненти:		100 мг/м ³ в перерахунку на вологу вагу	
Стандартна невизначеність масової концентрації $u(C_{wet})$		6 % вимірюваного значення	
Стандартна невизначеність вмісту водяної пари		10 % вимірюваного значення	
Вміст парів води	Масова концентрація в перерахунку на суху вагу	Стандартна невизначеність	Відносна стандартна невизначеність
h_m %	C_{dry} мг/м ³	$u(C_{dry})$ мг/м ³	$u_{rel}(C_{dry})$ %
1	101,01	6,06	6,00
2	102,04	6,13	6,00
3	103,09	6,19	6,01
4	104,17	6,27	6,01
5	105,26	6,34	6,02
6	106,38	6,42	6,03
7	107,53	6,50	6,05
8	108,70	6,59	6,06
9	109,89	6,68	6,08
10	111,11	6,78	6,10
11	112,36	6,88	6,13
12	113,64	6,99	6,15
13	114,94	7,11	6,18
14	116,28	7,23	6,22
15	117,65	7,36	6,25
16	119,05	7,49	6,30
17	120,48	7,64	6,34
18	121,95	7,79	6,39
19	123,46	7,95	6,44
20	125,00	8,13	6,50
21	126,58	8,31	6,56
22	128,21	8,50	6,63
23	129,87	8,70	6,70
24	131,58	8,92	6,78
25	133,33	9,15	6,86
26	135,14	9,40	6,95
27	136,99	9,66	7,05
28	138,89	9,93	7,15
29	140,85	10,22	7,26
30	142,86	10,53	7,37
31	144,93	10,86	7,50
32	147,06	11,21	7,63
33	149,25	11,59	7,76
34	151,52	11,98	7,91
35	153,85	12,40	8,06

3.F.2 Невизначеність, пов'язана з концентрацією, вираженою для стандартної концентрації кисню

Масова концентрація вимірюваної компоненти для стандартних умов кисню обчислюється за Формулою (3.F.3)

$$c_{corr} = c_m \times \frac{21\% - (o_{ref})_{dry}}{21\% - (o_m)_{dry}} \quad (3.F.3)$$

де

c_{corr} масова концентрація з поправкою на стандартну об'ємну концентрацію кисню;
 $(o_{ref})_{dry}$ стандартна об'ємна концентрація кисню, виражена в перерахунку на суху вагу;

c_m масова концентрація за нормальних умов (при фактичній об'ємній частці кисню);
 $(o_m)_{dry}$ виміряна об'ємна концентрація кисню в сухому димовому газі.

Невизначеність, пов'язана з масовою концентрацією, вираженою для сухого газу, обчислюється за формулою (3.F.4):

$$u^2(c_{corr}) = (c_{corr})^2 \times \left(\frac{u^2(c_m)}{(c_m)^2} \times \frac{u^2((o_m)_{dry})}{(21\% - (o_m)_{dry})^2} \right) \quad (3.F.4)$$

де

$u(c_{corr})$ невизначеність, пов'язана з масовою концентрацією, вираженою для стандартної концентрації кисню;

$u(c_m)$ невизначеність, пов'язана з масовою концентрацією при фактичній об'ємній частці кисню;

$u((o_m)_{dry})$ невизначеність, пов'язана з фактичною об'ємною часткою кисню у відпрацьованому газі в перерахунку на суху вагу.

Невизначеність, пов'язана з масовою концентрацією, вираженою для стандартної об'ємної частки кисню, залежить від невизначеності вимірювання, яке виконується для фактичної об'ємної частки кисню, і від невизначеності вимірювання кисню. Вона зростає зі збільшенням об'ємної частки кисню в пробі газу, як показано в таблиці 3.F.2.

Таблиця 3.Ф.2. — Розрахунок невизначеності масової концентрації, вираженої для стандартної концентрації кисню

Масова концентрація c_m вимірюваної компоненти:	100 мг/м ³ для фактичного вмісту кисню		
Стандартна невизначеність масової концентрації $u(c_m)$:	4,7 % вимірюного значення		
Відносна стандартна невизначеність вмісту кисню $u_{rel}(o_m)$:	2,5 %		
Стандартна об'ємна концентрація кисню o_{ref} :	11 %		
Об'ємний вміст кисню	Масова концентрація при $o_{ref} = 11\%$ (розраховано з o_m)	Стандартна невизначеність	Відносна стандартна невизначеність
o_m %	c_{corr} мг/м ³	$u(c_{corr})$ мг/м ³	$u_{rel}(c_{corr})$ %
5	62,50	2,98	4,76
6	66,67	3,20	4,81
7	71,43	3,47	4,86
8	76,92	3,80	4,95
9	83,33	4,22	5,06
10	90,91	4,75	5,22
11	100,00	5,45	5,45
12	111,11	6,40	5,76
13	125,00	7,77	6,21
14	142,86	9,80	6,86
15	166,67	13,03	7,82
16	200,00	18,56	9,28
17	250,00	29,05	11,62
18	333,33	52,40	15,72
19	500,00	121,05	24,21
20	1 000,00	502,20	50,22