

ДОДАТОК 5.Е

(довідковий)

Розрахунок похибки, пов'язаної з концентрацією, вираженою для сухого газу та при еталонній концентрації кисню

5.Е. 1 Невизначеність, пов'язана з концентрацією, вираженою для сухого газу

Концентрація вимірюваного компонента, виражена для сухого газу, розраховується за формулою (5.Е.1):

$$C_{dry} = C_{wet} \frac{100\%}{100\% - h_m} \quad (5.Е.1),$$

де

C_{dry} - концентрація, виражена на сухій основі;

C_{wet} - концентрація, виражена на вологій основі;;

h_m - об'ємна частка водяної пари.

Невизначеність, пов'язана з концентрацією, вираженою для сухого газу, розраховується за формулою (5.Е.2):

$$u^2(C_{dry}) = \frac{(C_{dry})^2 * u^2(C_{wet})}{(C_{wet})^2} + \frac{u^2(h_m)}{(100\% - h_m)^2} \quad (5.Е.2),$$

де

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

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

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

Таблиця 5.Е.1 - Розрахунок невизначеності для сухого газу

Концентрація C_{wet} вимірюваного компонента:		100 г/м ³ на вологій основі	
Стандартна похибка концентрації $u(C_{wet})$:		6 % від вимірюваного значення	
Стандартна похибка вмісту водяної пари $u(h_m)$:		10 % від вимірюваного значення	
Вміст водяної пари h_m , %	Концентрація на сухій основі C_{dry} , мг/м ³	Стандартна невизначеність $u(C_{dry})$, мг/м ³	Відносна стандартна невизначеність $u_{rel}(C_{dry})$, %
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

5.E.2 Невизначеність, пов'язана з концентрацією, вираженою в еталонній концентрації кисню

Концентрацію вимірюваного компонента для кисневих референтних умов розраховують за допомогою формули (5.E.3):

$$C_{corr} = \frac{C_m * 21\% - (O_{ref})_{dry}}{21\% - (O_m)_{dry}} \quad (5.E.3),$$

де

C_{corr} - концентрація, виражена при опорних умовах кисню;

$(O_{ref})_{dry}$ - опорна концентрація кисню, виражена як об'ємна частка на сухій основі;

C_m - виміряна концентрація при фактичній об'ємній частці кисню;

$(O_m)_{dry}$ - фактична об'ємна частка кисню в сухому димовому газі.

Невизначеність, пов'язана з концентрацією, вираженою для сухого газу, розраховується за формулою (5.E.4):

$$u^2(C_{corr}) = \quad (5.E.4),$$

де

$u(C_{corr})$ - похибка, пов'язана з концентрацією, вираженою при опорній концентрації кисню;

$u(C_m)$ - похибка, пов'язана з концентрацією при фактичній об'ємній частці кисню;

$u((O_m)_{dry})$ - похибка, пов'язана з фактичною об'ємною часткою кисню в димовому газі на сухій основі.

Похибка, пов'язана з концентрацією, вираженою при опорній об'ємній частці кисню, залежить від невизначеності вимірювання, проведеного при фактичній об'ємній частці кисню, та від невизначеності вимірювання кисню. Зростає зі збільшенням об'ємної частки кисню в пробі газу (таблиця 5.Е.2).

Таблиця 5.Е.2 - Розрахунок невизначеності концентрації, вираженої через еталонну концентрацію кисню

Концентрація C_m вимірюваного компонента:		100 г/м ³ на вологій основі	
Стандартна похибка концентрації $u(C_m)$:		4.7 % від вимірюваного значення	
Відносна стандартна похибка вмісту кисню $u_{rel}(O_m)$:		2.5 %	
Концентрація кисню в еталонному об'ємі O_{ref}		11 %	
Об'ємний вміст кисню O_m , %	Концентрація при $O_{ref}=11\%$, розраховано з O_m C_{corr} , мг/м ³	Стандартна невизначеність $u(C_{corr})$, мг/м ³	Відносна стандартна невизначеність $u(C_{corr})$, %
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	1000,00	502,20	50,22