

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ,
САМОСТІЙНОЇ ТА КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ**

З ДИСЦИПЛІНИ

**«МЕТОДИ І ПРИБОРИ КОНТРОЛЮ СТАНУ
АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ»**

*(для студентів 5 курсу денної та 6 курсу заочної форм навчання
за спеціальністю 7.04010601 «Екологія та охорона
навколишнього середовища»)*

Методичні вказівки до практичних занять, самостійної та контрольної роботи з дисципліни «Методи і прилади контролю стану атмосферного повітря» (для студентів 5 курсу денної та 6 курсу заочної форм навчання за спеціальністю 7.04010601 «Екологія та охорона навколишнього середовища») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: В. Є. Бекетов, Г. П. Євтухова. – ХНАМГ, 2012. – 16 с.

Укладачі: В. Є. Бекетов,
Г. П. Євтухова

Рецензент: д. т. н., проф. Ф. В. Стольберг

Розглянуто на засіданні кафедри Інженерної екології міст,
протокол № 1 від 30.08.2010 р.

ЗМІСТ

Стор.

Вступ	4
Змістовий модуль 1.1. Система контролю якості	
атмосферного повітря	5
Приклади рішення типових завдань	5
Завдання 1	5
Варіанти завдань до самостійної роботи студентів	6
Запитання для самоперевірки	9
Змістовий модуль 1.2. Визначення вмісту твердих і	
газоподібних домішок	9
Завдання 1	9
Варіанти завдань до самостійної роботи студентів	10
Запитання для самоперевірки	12
Змістовий модуль 1.3. Методи і прилади для визначення	
дисперсності пилу та запиленості газів	12
Завдання 1	12
Варіанти завдань до самостійної роботи студентів	13
Запитання для самоперевірки	14
Рекомендовані навчальні джерела	15

ВСТУП

Дисципліна «Методи і прилади контролю за станом атмосферного повітря» згідно з навчальним планом підготовки спеціаліста є вибірковою і вивчається протягом 9, 11 семестрів студентами денної та заочної форм навчання відповідно. Під час вивчення курсу студенти повинні отримати знання з наступних змістових модулів:

ЗМ 1.1. Система контролю за якістю атмосферного повітря.

ЗМ 1.2. Визначення вмісту твердих і газоподібних домішок.

ЗМ 1.3. Методи і прилади для визначення дисперсності пилу та запиленості газів.

Згідно з навчальною програмою практичні заняття передбачені за змістовими модулями 1.1, 1.3, передбачають розв'язання задач за темами.

Самостійна робота передбачає вивчення конспекту лекцій і додаткових джерел, а також виконання контрольної роботи (для заочної форми навчання).

Методичні вказівки побудовані таким чином:

1 – подано вихідні данні для самостійної роботи з розв'язання практичних задач і необхідні теоретичні викладки;

2 – вміщено варіанти завдань контрольної роботи для студентів заочної форми навчання;

3 – подано питання для контролю засвоєння теоретичного матеріалу за темами.

Номер варіанта визначається за номером студента за списком.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.1.

СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

Приклади рішення типових завдань

Завдання 1. Виконати розрахунок статистичних характеристик рівня забруднення атмосферного повітря за даними спостережень на посту Харківського гідрометеоцентру для наступних забруднюючих речовин: оксид вуглецю, ангідрид сірчаний і пил:

- 1) середньо-арифметичне значення, мг/м^3 (\bar{q});
- 2) середньо-квадратичне відхилення концентрації від середньо-арифметичного (σ);
- 3) коефіцієнт варіації (V);
- 4) індекс забруднення атмосфери окремою речовиною;
- 5) комплексний індекс забруднення атмосфери.

Таблиця 1.1

Забруднююча речовина	Концентрація, мг/м^3									
	CO	2,9	3,1	1,95	4,7	2,3	3,3	4,8	2,85	4,1
Пил	0,1	0,35	0,2	0,29	0,23	0,41	0,38	0,28	0,47	0,32
SO ₂	0,22	0,35	0,41	0,17	0,21	0,32	0,28	0,42	0,28	0,33

- 1) розрахунок \bar{q} виконується за формулою:

$$\bar{q} = \sum_{i=1}^n q_i / n,$$

де n – кількість разових концентрацій;

- 2) середньо-квадратичне відхилення концентрації від середньо-арифметичного (σ) розраховується за формулою:

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (q_i - \bar{q})^2 / (n-1)};$$

- 3) коефіцієнт варіації (V) розраховується за формулою:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{q}};$$

4) індекс забруднення атмосфери окремою речовиною розраховується за формулою:

$$I_i = \left(\frac{\bar{q}}{ГДК_{с.с.}} \right)^{c_i},$$

де c_i – константа, яка має значення залежно від класу небезпеки речовини: 1 кл. – 1,7; 2 кл. – 1,3; 3 кл. – 1,0; 4 кл. – 0,9. Ця константа дозволяє підвести ступінь шкідливості і-тої речовини до ступеню шкідливості діоксиду сірки;

5) комплексний індекс забруднення атмосфери розраховується за формулою:

$$I_n = \sum_{i=1}^n I_i,$$

де n – кількість речовин, за якими розраховується індекс забруднення, I_i .

Варіанти завдань до контрольної роботи для студентів заочної форми навчання надано у табл. 1.2.

Виконати розрахунок статистичних характеристик рівня забруднення атмосферного повітря за даними спостережень на посту Харківського гідрометеоцентру для наступних забруднюючих речовин: оксид вуглецю, ангідрид сірчаний і пил.

Таблица 1.2

№ варіанта	Забруднююча речовина	Концентрація, мг/м ³									
1	СО	2,9	3,1	1,95	4,7	2,3	3,3	4,8	2,85	4,1	4,6
	Пил	0,1	0,35	0,2	0,29	0,23	0,41	0,38	0,28	0,47	0,32
	SO ₂	0,22	0,35	0,41	0,17	0,21	0,32	0,28	0,42	0,28	0,33
2	СО	2,6	3,2	1,95	4,7	2,3	3,3	4,8	2,85	4,1	4,6
	Пил	0,2	0,36	0,2	0,29	0,23	0,41	0,38	0,28	0,47	0,32
	SO ₂	0,24	0,37	0,41	0,17	0,21	0,32	0,28	0,42	0,28	0,33
3	СО	2,6	3,2	1,85	4,6	2,3	3,3	4,8	2,85	4,1	4,6
	Пил	0,1	0,35	0,4	0,39	0,23	0,41	0,38	0,28	0,47	0,32
	SO ₂	0,22	0,35	0,61	0,37	0,21	0,32	0,28	0,42	0,28	0,33
4	СО	2,9	3,1	1,95	4,7	2,5	3,6	4,8	2,85	4,1	4,6
	Пил	0,1	0,35	0,2	0,29	0,43	0,48	0,38	0,28	0,47	0,32
	SO ₂	0,22	0,35	0,41	0,17	0,25	0,3	0,28	0,42	0,28	0,33
5	СО	2,9	3,1	1,95	4,7	2,3	3,3	4,5	3,85	4,1	4,6
	Пил	0,1	0,35	0,2	0,29	0,23	0,41	0,48	0,24	0,47	0,32
	SO ₂	0,22	0,35	0,41	0,17	0,21	0,32	0,18	0,46	0,28	0,33

№ варіанта	Забруднююча речовина	Концентрація, мг/м ³									
6	CO	2,9	3,1	1,95	4,7	2,3	3,3	4,8	2,85	4,9	4,1
	Пил	0,1	0,35	0,2	0,29	0,23	0,41	0,38	0,28	0,43	0,38
	SO ₂	0,22	0,35	0,41	0,17	0,21	0,32	0,28	0,42	0,38	0,43
7	CO	2,5	3,2	1,95	4,7	2,8	3,3	4,8	2,85	4,9	4,1
	Пил	0,48	0,35	0,26	0,29	0,23	0,41	0,38	0,28	0,43	0,38
	SO ₂	0,23	0,45	0,41	0,17	0,21	0,32	0,28	0,42	0,38	0,43
8	CO	3,9	3,1	1,9	4,7	2,3	3,3	4,8	2,85	4,9	4,1
	Пил	0,7	0,35	0,25	0,29	0,23	0,41	0,38	0,28	0,43	0,38
	SO ₂	0,22	0,45	0,41	0,17	0,26	0,32	0,28	0,42	0,38	0,43
9	CO	3,3	3,1	1,8	4,7	2,3	3,3	4,8	2,85	4,9	4,1
	Пил	0,7	0,35	0,2	0,29	0,23	0,41	0,38	0,28	0,43	0,38
	SO ₂	0,37	0,46	0,41	0,17	0,26	0,32	0,28	0,42	0,38	0,43
10	CO	3,2	3,6	1,8	4,7	2,8	3,3	4,8	2,85	4,9	4,1
	Пил	0,48	0,36	0,2	0,29	0,23	0,41	0,38	0,28	0,43	0,38
	SO ₂	0,35	0,44	0,41	0,17	0,36	0,32	0,28	0,42	0,38	0,43
11	CO	2,9	3,1	1,95	4,7	2,3	3,3	4,8	2,85	4,1	4,6
	Пил	0,1	0,35	0,2	0,29	0,23	0,41	0,38	0,28	0,47	0,32
	SO ₂	0,22	0,35	0,41	0,17	0,21	0,32	0,28	0,42	0,28	0,33
12	CO	2,6	3,2	1,95	4,7	2,3	3,3	4,8	2,85	4,1	4,6
	Пил	0,2	0,36	0,2	0,29	0,23	0,41	0,38	0,28	0,47	0,32
	SO ₂	0,24	0,37	0,41	0,17	0,21	0,32	0,28	0,42	0,28	0,33
13	CO	2,6	3,2	1,85	4,6	2,3	3,3	4,8	2,85	4,1	4,6
	Пил	0,1	0,35	0,4	0,39	0,23	0,41	0,38	0,28	0,47	0,32
	SO ₂	0,22	0,35	0,61	0,37	0,21	0,32	0,28	0,42	0,28	0,33
14	CO	2,9	3,1	1,95	4,7	2,5	3,6	4,8	2,85	4,1	4,6
	Пил	0,1	0,35	0,2	0,29	0,43	0,48	0,38	0,28	0,47	0,32
	SO ₂	0,22	0,35	0,41	0,17	0,25	0,3	0,28	0,42	0,28	0,33
15	CO	2,9	3,1	1,95	4,7	2,3	3,3	4,5	3,85	4,1	4,6
	Пил	0,1	0,35	0,2	0,29	0,23	0,41	0,48	0,24	0,47	0,32
	SO ₂	0,22	0,35	0,41	0,17	0,21	0,32	0,18	0,46	0,28	0,33
16	CO	2,9	3,1	1,95	4,7	2,3	3,3	4,8	2,85	4,9	4,1
	Пил	0,1	0,35	0,2	0,29	0,23	0,41	0,38	0,28	0,43	0,38
	SO ₂	0,22	0,35	0,41	0,17	0,21	0,32	0,28	0,42	0,38	0,43
17	CO	2,5	3,2	1,95	4,7	2,8	3,3	4,8	2,85	4,9	4,1

№ варіанта	Забруднююча речовина	Концентрація, мг/м ³									
	Пил	0,48	0,35	0,26	0,29	0,23	0,41	0,38	0,28	0,43	0,38
	SO ₂	0,23	0,45	0,41	0,17	0,21	0,32	0,28	0,42	0,38	0,43
18	CO	3,9	3,1	1,9	4,7	2,3	3,3	4,8	2,85	4,9	4,1
	Пил	0,7	0,35	0,25	0,29	0,23	0,41	0,38	0,28	0,43	0,38
	SO ₂	0,22	0,45	0,41	0,17	0,26	0,32	0,28	0,42	0,38	0,43
	CO	3,3	3,1	1,8	4,7	2,3	3,3	4,8	2,85	4,9	4,1
19	Пил	0,7	0,35	0,2	0,29	0,23	0,41	0,38	0,28	0,43	0,38
	SO ₂	0,37	0,46	0,41	0,17	0,26	0,32	0,28	0,42	0,38	0,43
20	CO	3,2	3,6	1,8	4,7	2,8	3,3	4,8	2,85	4,9	4,1
	Пил	0,48	0,36	0,2	0,29	0,23	0,41	0,38	0,28	0,43	0,38
	SO ₂	0,35	0,44	0,41	0,17	0,36	0,32	0,28	0,42	0,38	0,43
	CO	2,9	3,1	1,95	4,7	2,3	3,3	4,8	2,85	4,1	4,6
21	Пил	0,1	0,35	0,2	0,29	0,23	0,41	0,38	0,28	0,47	0,32
	SO ₂	0,22	0,35	0,41	0,17	0,21	0,32	0,28	0,42	0,28	0,33
22	CO	2,6	3,2	1,95	4,7	2,3	3,3	4,8	2,85	4,1	4,6
	Пил	0,2	0,36	0,2	0,29	0,23	0,41	0,38	0,28	0,47	0,32
	SO ₂	0,24	0,37	0,41	0,17	0,21	0,32	0,28	0,42	0,28	0,33
	CO	2,6	3,2	1,85	4,6	2,3	3,3	4,8	2,85	4,1	4,6
23	Пил	0,1	0,35	0,4	0,39	0,23	0,41	0,38	0,28	0,47	0,32
	SO ₂	0,22	0,35	0,61	0,37	0,21	0,32	0,28	0,42	0,28	0,33
24	CO	2,9	3,1	1,95	4,7	2,5	3,6	4,8	2,85	4,1	4,6
	Пил	0,1	0,35	0,2	0,29	0,43	0,48	0,38	0,28	0,47	0,32
	SO ₂	0,22	0,35	0,41	0,17	0,25	0,3	0,28	0,42	0,28	0,33
	CO	2,9	3,1	1,95	4,7	2,3	3,3	4,5	3,85	4,1	4,6
25	Пил	0,1	0,35	0,2	0,29	0,23	0,41	0,48	0,24	0,47	0,32
	SO ₂	0,22	0,35	0,41	0,17	0,21	0,32	0,18	0,46	0,28	0,33
26	CO	2,9	3,1	1,95	4,7	2,3	3,3	4,8	2,85	4,9	4,1
	Пил	0,1	0,35	0,2	0,29	0,23	0,41	0,38	0,28	0,43	0,38
	SO ₂	0,22	0,35	0,41	0,17	0,21	0,32	0,28	0,42	0,38	0,43
	CO	2,5	3,2	1,95	4,7	2,8	3,3	4,8	2,85	4,9	4,1
27	Пил	0,48	0,35	0,26	0,29	0,23	0,41	0,38	0,28	0,43	0,38
	SO ₂	0,23	0,45	0,41	0,17	0,21	0,32	0,28	0,42	0,38	0,43
28	CO	3,9	3,1	1,9	4,7	2,3	3,3	4,8	2,85	4,9	4,1
	Пил	0,7	0,35	0,25	0,29	0,23	0,41	0,38	0,28	0,43	0,38

№ варіанта	Забруднююча речовина	Концентрація, мг/м ³									
			SO ₂	0,22	0,45	0,41	0,17	0,26	0,32	0,28	0,42
29	CO	3,3	3,1	1,8	4,7	2,3	3,3	4,8	2,85	4,9	4,1
	Пил	0,7	0,35	0,2	0,29	0,23	0,41	0,38	0,28	0,43	0,38
	SO ₂	0,37	0,46	0,41	0,17	0,26	0,32	0,28	0,42	0,38	0,43
30	CO	3,2	3,6	1,8	4,7	2,8	3,3	4,8	2,85	4,9	4,1
	Пил	0,48	0,36	0,2	0,29	0,23	0,41	0,38	0,28	0,43	0,38
	SO ₂	0,35	0,44	0,41	0,17	0,36	0,32	0,28	0,42	0,38	0,43

Запитання для самоперевірки:

1. Назвіть заходи з охорони атмосферного повітря і наведіть приклади.
2. Санітарно-захисна зона: подати визначення, яка буває СЗЗ? Визначення розмірів нормативної СЗЗ.
3. Поясніть, за якими програмами ведуться спостереження за рівнем забруднення атмосферного повітря в містах.
4. Як визначається перелік речовин, за якими необхідно спостерігати в атмосфері?
5. Поясніть порядок спостережень за рівнем забруднення атмосфери міст в Україні та країнах СНД.
6. Поясніть, як визначається черговість контролю за домішками в атмосфері.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.2. ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ТВЕРДИХ І ГАЗОПОДІБНИХ ДОМІШОК

Завдання 1. Визначити запиленість газу (мг/м³) за результатами 3-х замірів для наступних вихідних даних: вага фільтрів (г) до (після) відбору проби; кількість пилу, вилученого з пиловідборної трубки, (г); змінення ваги контрольних фільтрів (%); об'єм узятих проб газу (л), фізичні умови; параметри відбору проб газу – температура (°C) і тиск (кПа).

Формули для розв'язання задачі:

$$C = \frac{a + q \pm b}{V_o \cdot \tau}, \quad V_o = \frac{V_\phi \cdot T_n \cdot P_\phi}{P_n \cdot T_\phi}.$$

V_o, V_ϕ – об'ємна витрата газу за нормальних і фактичних умов, л/хв;

T_n, T_ϕ – температура газу за нормальних і фактичних умов, °С;

P_n, P_ϕ – тиск газу у газоході, кПа;

a – додаткова вага, г;

q – поправка на кількість пилу, яка осіла у трубці, г;

b – поправка на змінення ваги контрольних фільтрів (за рахунок вологості), г;

τ – тривалість відбору проби, хв.

Варіанти завдань до самостійної роботи студентів (надано у табл. 1.3)

Таблиця 1.3

№ варіанта	№ фільтра	Вага фільтра, г		Пил з трубки, а, (г)	Приріст (зменшення) ваги контрольних фільтрів, (в) %	Об'єм проби газу, л (фіз) V_ϕ	Температура газу, °С	Тиск, кПа
		до	після, q					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	0,5000	0,5100	0,0240	-1,00	120	100	95,0
	2	0,5400	0,5520		-1,00	145	100	95,0
	3	0,4900	0,5010		-1,00	110	100	95,0
2	1	1,4500	1,5200	0,0150	1,50	165	120	98,0
	2	1,4100	1,4600		1,50	155	120	98,0
	3	1,3900	1,4400		1,50	153	120	98,0
3	1	0,6100	0,6250	0,0270	-1,20	145	140	100,0
	2	0,5900	0,6100		-1,20	165	140	100,0
	3	0,6300	0,6410		-1,20	115	140	100,0
4	1	0,5350	0,5450	0,0210	2,00	92	60	102,5
	2	0,5250	0,5370		2,00	95	60	102,5
	3	0,5150	0,5310		2,00	105	60	102,5
5	1	0,6100	0,6250	0,0150	-1,40	130	45	100,0
	2	0,5900	0,6100		-1,40	165	45	100,0
	3	0,6300	0,6410		-1,40	110	45	100,0
6	1	0,6000	0,6250	0,0180	1,10	180	45	100,0
	2	0,5700	0,6100		1,10	250	45	100,0
	3	0,6200	0,6410		1,10	150	45	100,0
7	1	0,5250	0,5350	0,0240	-1,00	120	100	95,0
	2	0,5750	0,5910		-1,00	145	100	95,0
	3	0,5930	0,6010		-1,00	110	100	95,0
8	1	0,4500	0,4750	0,0150	1,50	130	120	98,0
	2	0,4100	0,4230		1,50	125	120	98,0
	3	0,3900	0,4120		1,50	100	120	98,0

Продовження табл. 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	1	0,6250	0,6350	0,0270	-1,20	125	140	100,0
	2	0,6100	0,6220		-1,20	145	140	100,0
	3	0,6410	0,6520		-1,20	95	140	100,0
10	1	0,5450	0,5550	0,0210	2,00	100	60	102,5
	2	0,5370	0,5470		2,00	80	60	102,5
	3	0,5310	0,5410		2,00	90	60	102,5
11	1	0,6000	0,6150	0,0180	-1,40	130	45	100,0
	2	0,5800	0,6010		-1,40	165	45	100,0
	3	0,6250	0,6310		-1,40	110	45	100,0
12	1	0,6150	0,6450	0,0120	1,10	180	45	100,0
	2	0,6010	0,6320		1,10	250	45	100,0
	3	0,6310	0,6531		1,10	150	45	100,0
13	1	0,5000	0,5190	0,0240	-1,00	120	100	95,0
	2	0,5400	0,5550		-1,00	145	100	95,0
	3	0,4900	0,5110		-1,00	110	100	95,0
14	1	1,4550	1,5200	0,0150	1,50	130	120	98,0
	2	1,4250	1,4600		1,50	125	120	98,0
	3	1,4150	1,4400		1,50	100	120	98,0
15	1	0,6020	0,6250	0,0270	-1,20	125	140	100,0
	2	0,5890	0,6100		-1,20	145	140	100,0
	3	0,6130	0,6410		-1,20	95	140	100,0
16	1	0,5250	0,5450	0,0210	2,00	100	60	102,5
	2	0,5150	0,5370		2,00	80	60	102,5
	3	0,5050	0,5310		2,00	90	60	102,5
17	1	0,6150	0,6290	0,0180	-1,40	130	45	100,0
	2	0,5950	0,6150		-1,40	165	45	100,0
	3	0,6350	0,6510		-1,40	110	45	100,0
18	1	0,6000	0,6290	0,0120	1,10	180	45	100,0
	2	0,5700	0,6180		1,10	250	45	100,0
	3	0,6200	0,6490		1,10	150	45	100,0
19	1	0,5150	0,5350	0,0240	-1,00	120	100	95,0
	2	0,5650	0,5910		-1,00	145	100	95,0
	3	0,5830	0,6010		-1,00	110	100	95,0
20	1	0,4580	0,4950	0,0150	1,50	130	120	98,0
	2	0,4182	0,4430		1,50	125	120	98,0
	3	0,3995	0,4320		1,50	100	120	98,0
21	1	0,6250	0,6450	0,0270	-1,20	125	140	100,0
	2	0,6150	0,6320		-1,20	145	140	100,0
	3	0,6445	0,6595		-1,20	95	140	100,0
22	1	0,5545	0,5750	0,0210	2,00	100	60	102,5
	2	0,5437	0,5670		2,00	80	60	102,5
	3	0,5431	0,5610		2,00	90	60	102,5
23	1	0,5950	0,6150	0,0180	-1,40	130	45	100,0
	2	0,5712	0,6010		-1,40	165	45	100,0
	3	0,6114	0,6310		-1,40	110	45	100,0
24	1	0,6150	0,6350	0,0120	1,10	180	45	100,0
	2	0,6010	0,6220		1,10	250	45	100,0
	3	0,6310	0,6431		1,10	150	45	100,0

Продовження табл. 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
25	1	0,6250	0,6650		1,10	180	45	100,0
	2	0,6110	0,6520	0,0120	1,10	250	45	100,0
	3	0,6410	0,6731		1,10	150	45	100,0
26	1	0,5250	0,5550		2,00	100	60	102,5
	2	0,5170	0,5470	0,0210	2,00	80	60	102,5
	3	0,5210	0,5410		2,00	90	60	102,5
27	1	0,5981	0,6150		-1,40	130	45	100,0
	2	0,5755	0,6010	0,0180	-1,40	165	45	100,0
	3	0,6125	0,6310		-1,40	110	45	100,0
28	1	0,6150	0,6545		1,10	180	45	100,0
	2	0,6010	0,6432	0,0120	1,10	250	45	100,0
	3	0,6310	0,6653		1,10	150	45	100,0
29	1	0,6550	0,6890		-1,00	120	100	95,0
	2	0,6454	0,6650	0,0240	-1,00	145	100	95,0
	3	0,6349	0,6511		-1,00	110	100	95,0
30	1	1,3455	1,4152		1,25	150	120	98,0
	2	1,4425	1,5346	0,0120	1,25	165	120	98,0
	3	1,5415	1,6049		1,25	155	120	98,0

Запитання для самоперевірки:

1. Назвіть переваги та недоліки гравіметричного методу визначення пилю.
2. На якому принципі заснований оптичний метод визначення концентрації пилю?
3. На якому принципі заснована робота газоаналізаторів: УГ-2, оптичних, хемілюмінесцентних, оптико-акустичних та інших.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.3. МЕТОДИ І ПРИЛАДИ ВИЗНАЧЕННЯ ДИСПЕРСНОСТІ ПИЛУ ТА ЗАПИЛЕНОСТІ ГАЗІВ

Завдання 1. Оцінити величину помилки (Z/Z_{ϕ}) у визначенні запиленості в газозоді, викликаній недотриманням ізокінетичності під час відбору проб за умов, наведених у таблиці. В розрахунках критерія Stk поправку Кенінгема прийняти рівною 1.

Формули для розв'язання задачі:

$$\frac{Z}{Z_{\phi}} = \frac{W_z}{W_{mp}} - \frac{W_z/W_{mp} - 1}{4 \cdot St + 1}, \quad St = \frac{d_p^2 \cdot c(\rho_p - \rho_g) \cdot W_z}{18 \cdot \mu_g \cdot D_{mp}}, \quad C = 1 + \frac{A \cdot \lambda}{u_p},$$

$$\lambda = 6,5 \cdot 10^{-8} \quad A = 1.$$

Z, Z_{ϕ} – запиленість, яка виміряна та фактична у газоході відповідно, мг/м³;

W_z – швидкість газу у газоході у місті відбору, м/хвил;

W_{mp} – швидкість газу у заборній трубці, м/хвил;

St – критерій Стокса; d_c – діаметр частки пилю, м;

C – поправка Кенінгема; D_{mp} – діаметр заборної трубки, м;

μ_z – в'язкість газу, нс/м²; ρ_c, ρ_z – щільність часток і газу, кг/м³.

Варіанти завдань до самостійної роботи студентів (надано у табл. 1.4)

Таблица 1.4

№ варіанта	Витрата газу в газоході, Q_z , м ³ /ч	Діаметр газоходу, $D_{газ}$, мм	Швидкість газу в трубці, W_{mp} , м/с	Щільність газу, ρ_z , кг/м ³	Щільність пилю, ρ_c , кг/м ³	Діаметр часток пилю, d_c , мкм	Динамічна в'язкість газу, $\eta \cdot 10^{-6}$, Па*с	Діаметр пробовід борної трубки, D_{mp} , мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	7065	500	12,0	1,29	1500	10	17,3	10
2	5087	300	15,0	1,45	2100	30	18,5	5
3	2289	180	35,0	2,15	3500	12	21,5	8
4	3000	200	35,0	2,15	3500	12	21,5	8
5	5000	300	12,0	1,31	1800	15	24,5	6
6	4500	400	19,0	1,65	2200	50	18,5	5
7	3000	200	12,0	1,80	13	24	31	25
8	8500	500	16,0	1,30	1600	30	22	13
9	9000	600	14,0	1,50	1400	12	22	19
10	8000	500	10,0	1,20	1850	12	24	21
11	9500	650	5,6	1,60	1800	10	23,5	26
12	9200	700	7,5	1,60	1700	30	24	13
13	8000	550	8,5	1,20	900	12	17,3	9
14	9000	500	9,5	1,40	850	12	21,5	24
15	6000	400	15,5	1,70	1500	15	18,5	29
16	9500	750	8,5	1,10	1400	50	22	25
17	11000	800	5,5	1,40	1660	10	22	16
18	10200	650	5,3	1,10	1200	30	21,8	14
19	9000	400	16,5	1,30	1300	12	19,5	22
20	11000	550	15,9	1,40	1250	12	21	25
21	9500	350	30,5	1,10	900	8	23	13
22	8500	400	12,0	1,60	900	14	19	19
23	1000	150	16,5	1,40	1100	23	17,5	21
24	9000	650	9,5	1,20	1200	35	22	29
25	11200	500	13,8	1,40	1100	24	22	24
26	10500	350	25,4	1,20	1600	12	19,4	19

Продовження табл. 1.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
27	11200	550	16,9	1,60	1800	18	21,3	11
28	9000	350	22,5	1,60	1500	42	22	17
29	9000	450	12,3	1,20	900	32	25	21
30	11000	350	33,5	1,10	1100	16	19	24

Запитання для самоперевірки:

1. Назвіть методи визначення дисперсного складу пилу.
2. Які параметри газоповітряної суміші визначають під час відбору проби повітря на вміст забруднюючої речовини?
3. Яких умов необхідно дотримуватися при визначенні місця відбору проб повітря в газоході?
4. Поясніть, що таке ізокінетичність і у яких випадках вона повинна дотримуватися?

РЕКОМЕНДОВАНИ НАВЧАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА

1. Экология города / Под ред. Стольберга Ф. В. – К.: Либра, 2000. – 464 с.
2. Справочник по пыле- и золоулавливанию / Под ред. Русанова И. А. – В., 1983.
3. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. РД 52.04.186-89: Госкомитет СССР по гидрометеорологии.
4. Разработка нормативов ПДВ для защиты атмосферы: Справ. изд. Шаприцкий В. Н. – М.: Metallургия, 1990. – 416 с.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Методичні вказівки
до практичних занять,
самостійної та контрольної роботи
з дисципліни

«Методи і прибори контролю стану атмосферного повітря»

(для студентів 5 курсу денної та 6 курсу заочної форм навчання
за спеціальністю 7.04010601 «Екологія та охорона
навколишнього середовища»)

Укладачі: **БЄКЄТОВ** Володимир Єгорович,
ЄВТУХОВА Галина Петрівна

Відповідальний за випуск *Г. П. Євтухова*

Редактор *К. В. Дюкар*

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

План 2010, поз. 97М

Підп. до друку 29.06.2011 р.

Формат 60×84/16

Друк на ризографі.

Ум. друк. арк. 0,8

Зам. №

Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:
Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002
Електронна адреса: rektorat@ksame.kharkov.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 4064 від 12.05.2011 р.