

ДОДАТОК 1.D
(інформаційний)

МЕТОДОЛОГІЯ ВІДБИРАННЯ ПРОБ

1.D.1 Методи визначення положення точок відбирання проб у круглих та прямокутних повітроводах

1.D.1.1 *Метод для круглих повітроводів*

1.D 1.1.1 *Загальні положення*

Існують два методи визначення положення точок відбирання проб у круглих повітроводах, як описано в 1.D.1.2 та 1.D.1.3. Методи вважають еквівалентними.

1.D.1.1.2 *Загальне правило для круглих повітроводів*

Відповідно до загальноприйнятого правила для круглих повітроводів площину відбирання проб ділять на рівні області. Точки відбирання проб, по одній у центрі кожної області, повинні бути розташовані на двох або більше діаметрах (лініях відбирання проб), і одна точка повинна бути розташована в центрі повітроводу (див. Рисунок 1.D.1).

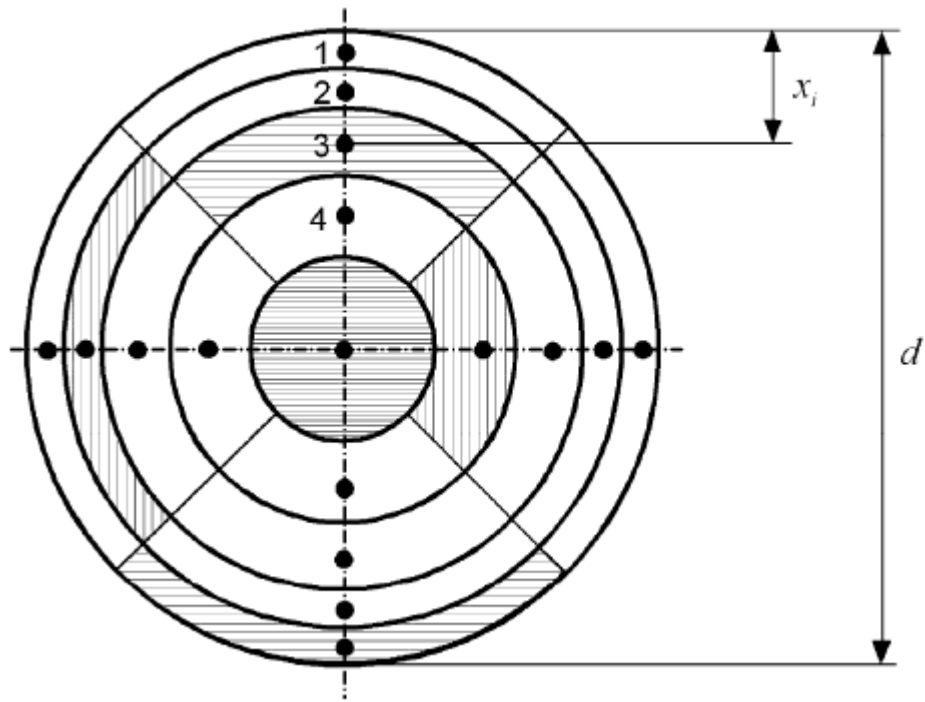


Рисунок 1.D.1 – Розташування точок відбирання проб у круглих повітроводах з діаметром понад 2 м відповідно до загальноприйнятого правила – Заштриховані області мають рівну площу

Розподілення точок відбирання проб залежить від кількості вибраних точок.

Для круглих повітроводів достатньо двох ліній відбирання проб (діаметрів). При цьому відстань x_i від стінки повітроводу до кожної точки відбирання проб може бути обчислена за формулою:

$$x_i = K_i d \quad (1.D.1)$$

де K_i – коефіцієнт відповідно до таблиці D.1, у відсотках;

d – діаметр повітроводу, в м.

У таблиці 1.D.1 наведено значення коефіцієнтів K_i , у відсотках, де n_d – кількість точок відбирання проб на лінії відбирання проб (діаметрі), а i – кількість окремих точок відбирання проб вздовж діаметра.

Таблиця 1.D.1 – Значення коефіцієнтів K_i , у відсотках, відповідно до загальноприйнятого правила для круглих повітроводів

i	K_i			
	$n_d = 3$	$n_d = 5$	$n_d = 7$	$n_d = 9$
1	11,3	5,9	4,0	3,0
2	50,0	21,1	13,3	9,8
3	88,7	50,0	26,0	17,8
4		78,9	50,0	29,0
5		94,1	74,0	50,0
6			86,7	71,0
7			96,0	82,2
8				90,2
9				97,0

Для круглих повітроводів, де необхідно збільшити число ліній відбирання проб (діаметрів) або точок відбирання проб (наприклад, за умови зворотного потоку), загальноприйняті формули 1.D.2 – 1.D.4 для обчислення відстані від стінки повітроводу уздовж діаметра матимуть наступний вигляд:

$$x_i = \frac{d}{2} \left[1 - \sqrt{\frac{n(n_d - 2i) + 1}{n(n_d - 1) + 1}} \right] \quad \text{де } i < \frac{n_d + 1}{2} \quad (1.D.2)$$

$$x_i = \frac{d}{2} \quad \text{де } i = \frac{n_d + 1}{2} \quad (1.D.3)$$

$$x_i = \frac{d}{2} \left[1 + \sqrt{\frac{n(2i - 2 - n_d) + 1}{n(n_d - 1) + 1}} \right] \quad \text{де } i > \frac{n_d + 1}{2} \quad (1.D.4)$$

- де i – індекс точки відбирання проб вздовж діаметра;
 n_d – число точок відбирання проб на лінії відбирання проб (діаметрі, включаючи центр);
 n – число ліній відбирання проб або діаметрів;
 x_i – відстань точки i від стінки повітроводу;
 d – діаметр повітроводу.

1.D.1.1.3 Тангенціальне правило для круглих повітроводів

При використанні *тангенціального правила* для круглих повітроводів площину відбирання проб поділяють на рівні області. Точки відбирання проб, по одній у центрі кожної області, розташовують на двох або більше діаметрах (лініях відбирання проб), при цьому в центрі повітроводу точки відбирання проб немає (див. Рисунок 1.D.2).

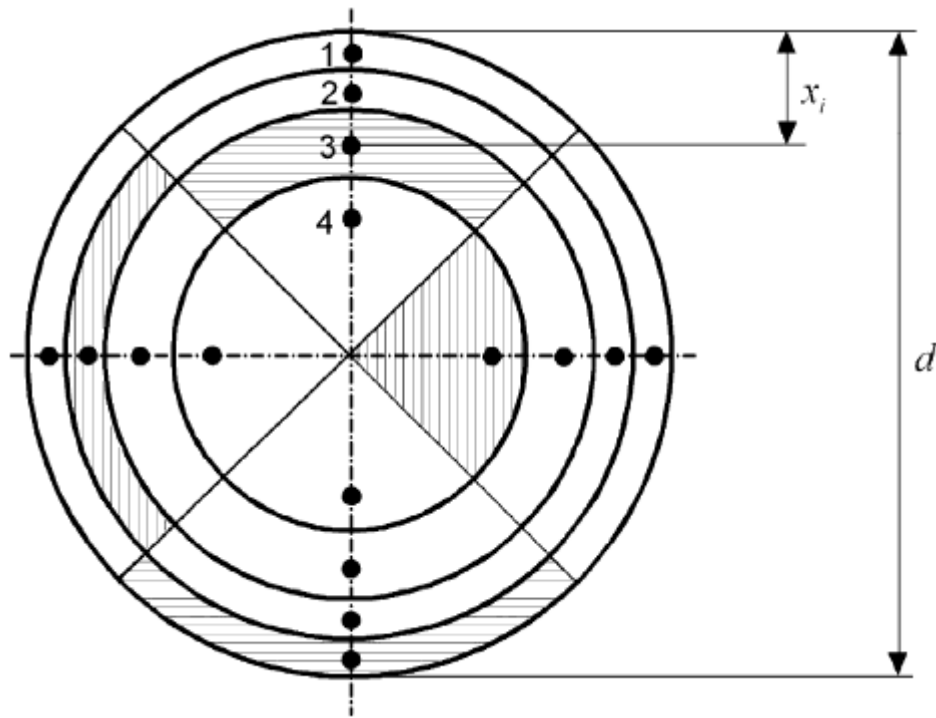


Рисунок 1.D.2 – Розташування точок відбирання проб у круглих повітроводах з діаметром понад 2 м відповідно до тангенціального правила

Розподілення точок відбирання проб на кожному діаметрі залежить від кількості точок на кожному діаметрі, але не залежить від кількості обраних діаметрів.

Для круглих повітроводів, де достатньо двох ліній відбирання проб (діаметрів), відстань від стінки повітроводу до кожної точки обчислюють за формулою:

$$x_i = K_i d \quad (1.D.5)$$

де K_i – коефіцієнт відповідно до таблиці 1.D.2, у відсотках;

d – діаметр повітроводу, в м.

У таблиці 1.D.2 наведено значення коефіцієнтів K_i , у відсотках, де n_d – кількість точок відбирання проб на лінії відбирання проб (діаметрі), а i – кількість окремих точок відбирання проб вздовж діаметра.

Таблиця 1.D.2 – Значення коефіцієнтів K_i , у відсотках, відповідно до тангенціального правила для круглих повітроводів

i	K_i			
	$n_d = 2$	$n_d = 4$	$n_d = 6$	$n_d = 8$
1	14,6	6,7	4,4	3,3
2	85,4	25,0	14,6	10,5
3		75,0	29,6	19,4
4		93,3	70,4	32,3
5			85,4	67,7
6			95,6	80,6
7				89,5
8				96,7

Для круглих повітроводів, де необхідно збільшити число ліній відбирання проб (діаметрів) або точок відбирання проб, тангенціальні формули 1.D.6 та 1.D.7 для обчислення відстані від стінки повітроводу уздовж діаметра матимуть наступний вигляд:

$$x_i = \frac{d}{2} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2i-1}{n}} \right] \quad \text{де } i \leq \frac{n_d}{2} \quad (1.D.6)$$

$$x_i = \frac{d}{2} \left[1 + \sqrt{\frac{2i-1}{n} - 1} \right] \quad \text{де } i > \frac{n_d}{2} \quad (1.D.7)$$

де позначення мають ті самі значення, що i в формулах 1.D.2 – 1.D.4, тільки не включають n_d у центрі.

Цей метод застосовують для великих повітроводів, де важко досягти центру.

1.D.1.2 *Вимоги до прямокутних повітроводів*

За правилом, що застосовують для прямокутних повітроводів, площа відбирання проб повинна бути розділена на рівні області лініями, паралельними сторонам повітроводу, а точки відбирання проб повинні бути розташовані в центрі кожної області (див. Рисунок 1.D.3).

Зазвичай дві перпендикулярні сторони прямокутного повітроводу ділять на однакову кількість частин, надаючи областям ту форму, як і форма повітроводу. Кількість областей у цьому випадку отримують залежно від кількості поділів на сторонах 1, 2, 3 тощо та зведенням їх у квадрат (див. Рисунок 1.D.3 а)).

Довжини сторін площини відбирання проб L_1 та L_2 , де відношення L_1/L_2 є більшим ніж 2, сторона L_1 повинна бути розділена на більшу кількість частин у порівнянні з L_2 таким чином, щоб кожна з менших областей відповідала відношенню l_1/l_2 меншим ніж 2.

Якщо довжини сторін площини відбирання проб l_1 та l_2 розділені на n_1 та n_2 частин відповідно, кількість точок відбирання проб буде $n_1 \times n_2$, а найменша відстань від стінки повітроводу $l_1/2 n_1$ та $l_2/2 n_2$.

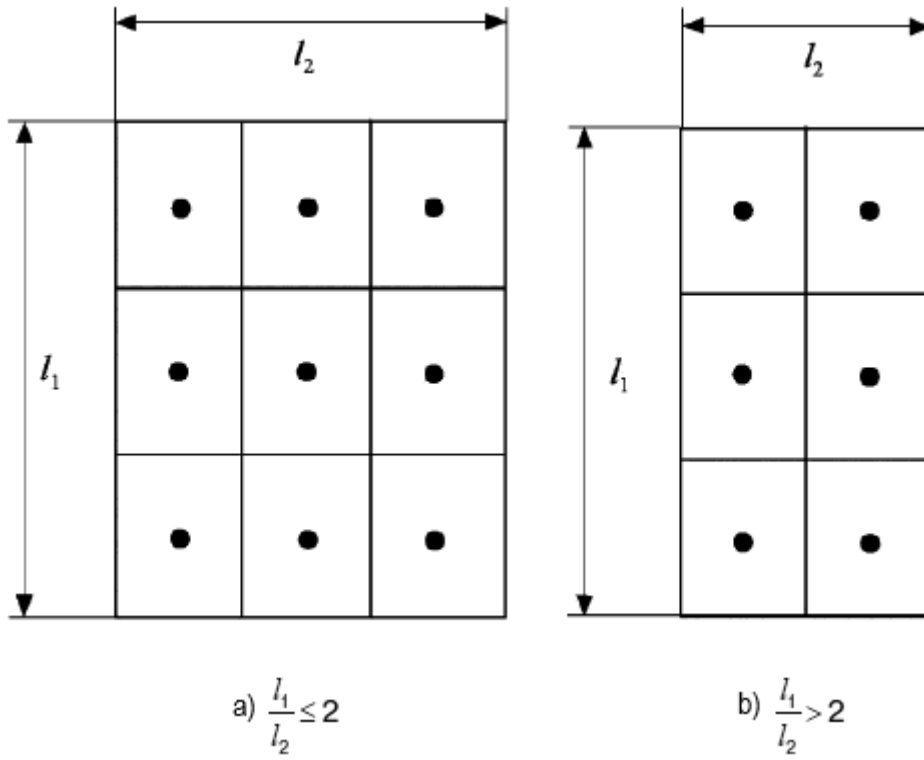


Рисунок 1.D.3 – Розташування точок відбирання проб у прямокутному повітроводі