

ДОДАТОК 7.В

(довідковий)

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОФІЛЮ ПОТОКУ

7.В.1 Загальні положення

У цьому методі відповідно до стандарту EN ISO 16911-2 термін «профіль потоку» використовується для опису діаграми, яка зображує швидкість потоку газу, у м/с, уздовж лінії поперечного перерізу повітроводу, що проходить через його центр.

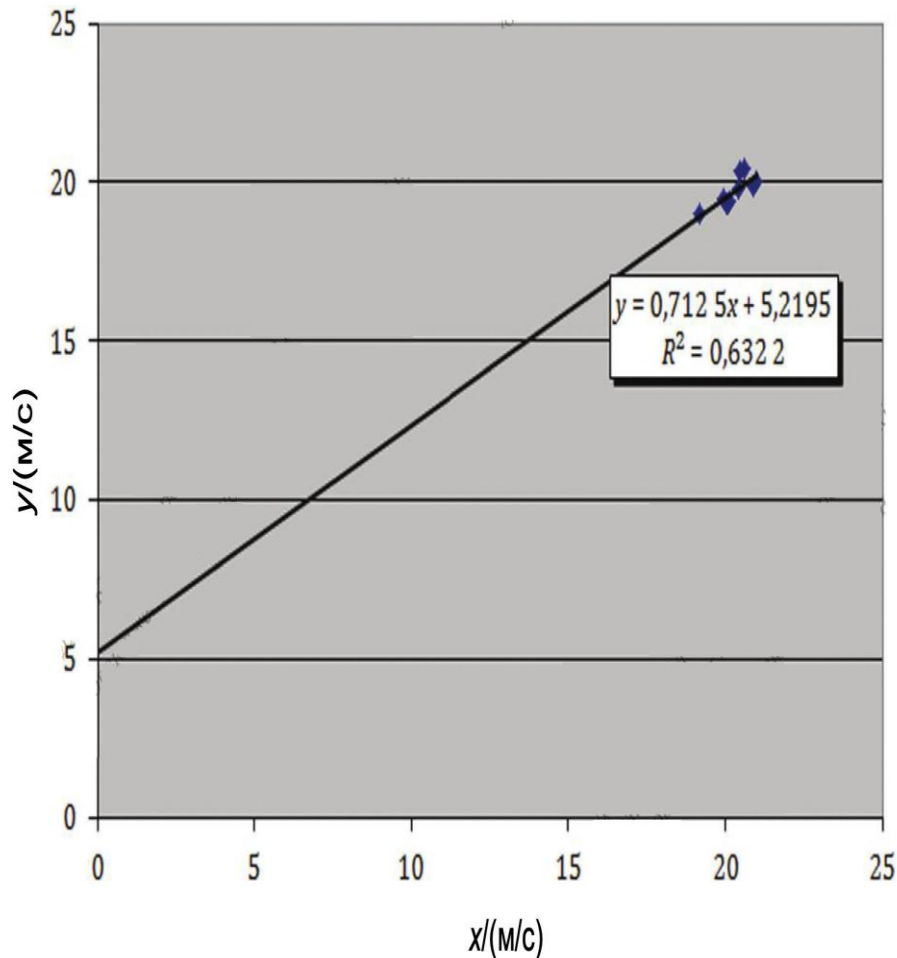
Фактичний профіль потоку має значний вплив на очікувану невизначеність, оскільки від повністю сформованого профілю потоку очікується, що він не змінюватиметься зі зростанням середньої швидкості потоку, тоді як менш сформований профіль потоку та асиметричний профіль потоку, як очікується, змінюватимуться і, відповідно, можуть спричинити внесення систематичних невизначеностей порівняно з калібруванням, виконаним за вищої швидкості потоку.

Приклади характеризуються наступними параметрами, що визначаються на основі вимірних точкових швидкостей:

- a) середня швидкість по діаметру, v_{AVG} ;
- b) пікова швидкість по діаметру, v_{PEAK}
- c) коефіцієнт кривизни, v_{PEAK}/v_{AVG} ;
- d) середня швидкість по лівій половині діаметре, $v_{L,AVG}$;
- e) середня швидкість по правій половині діаметра, $v_{R,AVG}$;
- f) коефіцієнт асиметрії, що визначається як співвідношення $v_{L,AVG}/v_{R,AVG}$ або, $v_{R,AVG}/v_{L,AVG}$ залежно від того, яке з них більше за 1,00;
- g) швидкість $v_{L,12\%}$ у точці, розташованій на відстані 12 % діаметру повітроводу від лівої стінки, точка $L_{12\%}$;
- h) швидкість $v_{R,12\%}$ у точці, розташованій на відстані 12 % діаметру повітроводу від правої стінки, точка $R_{12\%}$;

7.В.2 Повністю сформований профіль потоку

Див. Рисунок 7.В.1.



Умовні позначки:

DW% – відстань від внутрішньої стінки труби повітроводу, виражена у відсотках від її внутрішнього діаметра;

AV – середня швидкість потоку в повітроводі 25,00 м/с;

TFL – загальна швидкість потоку ліворуч від осьової лінії 25,47 м/с;

TFR – загальна швидкість потоку праворуч від осьової лінії 25,56 м/с;

SK – коефіцієнт асиметрії 0,997;

L_{12%} – точка на відстані 12 % діаметру повітроводу від лівої стінки, в якій швидкість дорівнює $v_{L,12\%}$: $v_{L,12\%} = 25,00$ м/с;

R_{12%} – точка на відстані 12 % діаметру повітроводу від правої стінки, в якій швидкість дорівнює $v_{R,12\%}$: $v_{R,12\%} = 25,00$ м/с;

CF – коефіцієнт кривизни 105,1 %.

Рисунок 7.В.1 – Повністю сформований профіль потоку

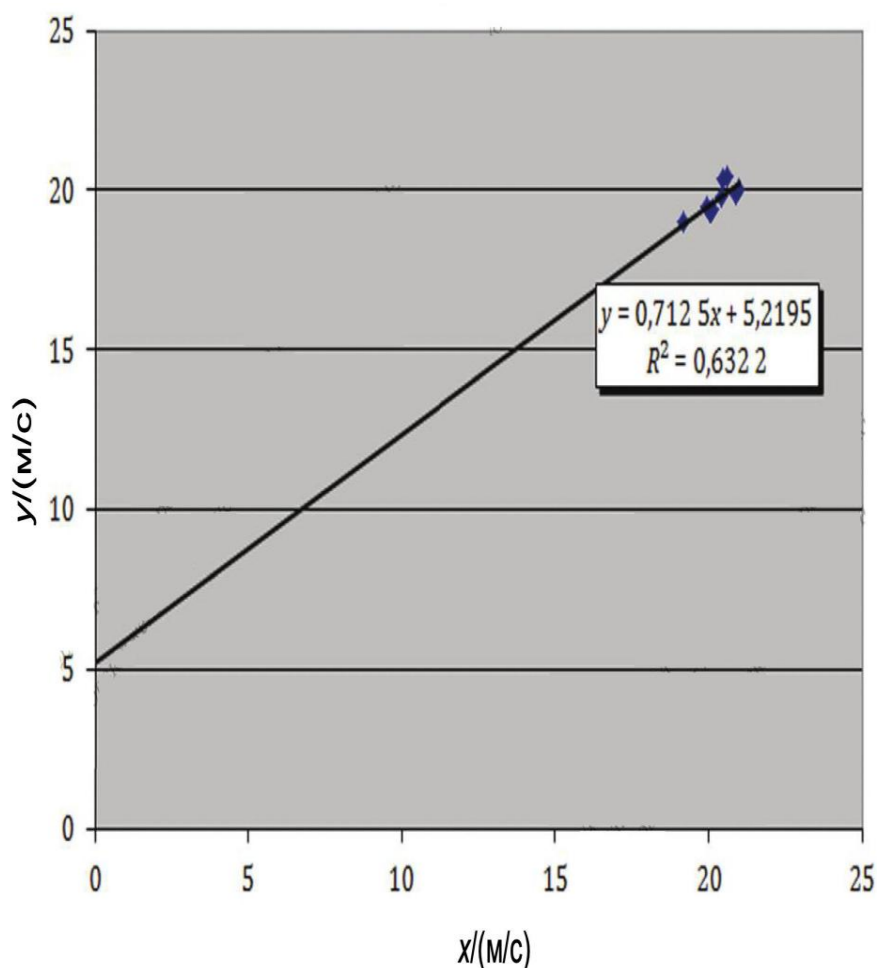
Повністю сформований профіль потоку характеризується симетричністю відносно вісі повітроводу, відносною плоскістю, але зменшенням швидкості до нуля поблизу стінки каналу та (у круглому каналі) наявністю швидкості, що

дорівнює середній швидкості потоку, на відстані 12 % діаметра повітропроводу від стінки.

Повністю розвинений профіль потоку зазвичай досягається на значній відстані за течією після будь-якого збурення або вигину в повітропроводі, а також за умови відносно високого числа Рейнольдса.

7.В.3 Менш сформований симетричний профіль потоку

Див. Рисунок 7.В.2.



Умовні позначки:

DW% – відстань від внутрішньої стінки труби повітропроводу, виражена у відсотках від її внутрішнього діаметра;

AV – середня швидкість потоку в повітропроводі 25,85 м/с;

TFL – загальна швидкість потоку ліворуч від осьової лінії 26,36 м/с;

TFR – загальна швидкість потоку праворуч від осьової лінії 26,44 м/с;

SK – коефіцієнт асиметрії 0,997;

L_{12%} – точка на відстані 12 % діаметру повітропроводу від лівої стінки, в якій швидкість дорівнює $v_{L,12\%}$: $v_{L,12\%} = 25,79$ м/с;

R_{12%} – точка на відстані 12 % діаметру повітропроводу від правої стінки, в якій швидкість дорівнює $v_{R,12\%}$: $v_{R,12\%} = 25,79$ м/с;

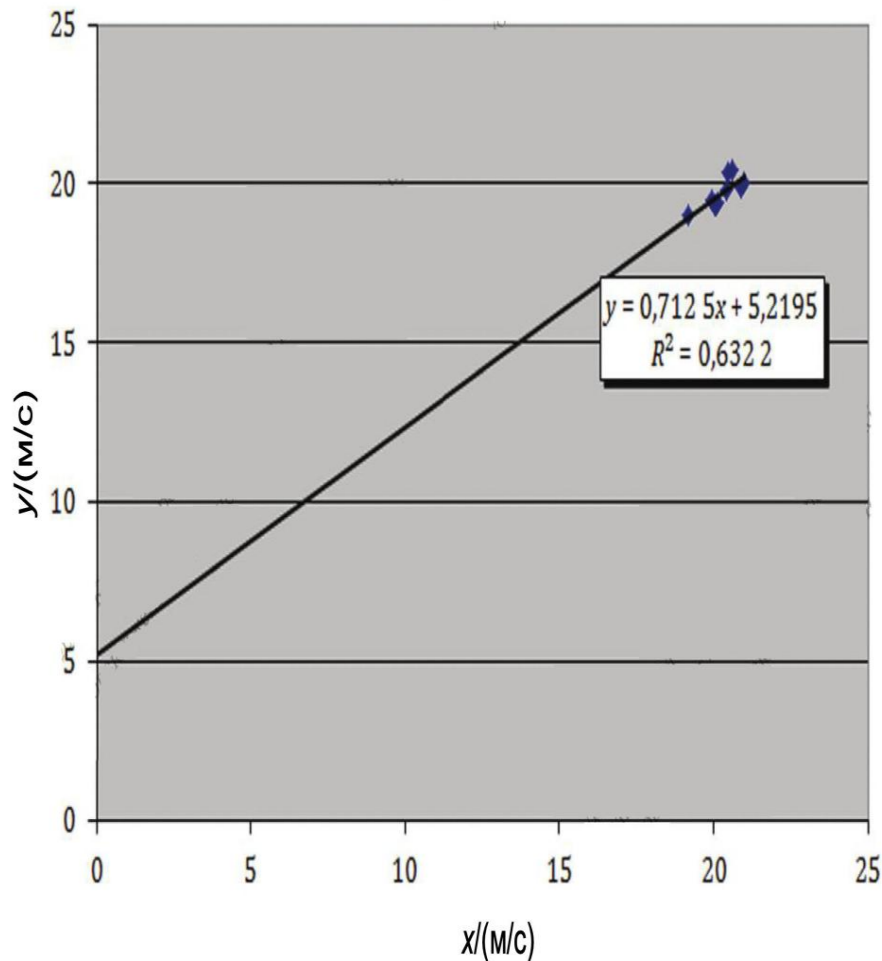
Рисунок 7.В.2 – Менш сформований симетричний профіль потоку

Цей менш розвинений профіль потоку може бути відносно рівномірним, але з підвищеним коефіцієнтом кривизни, або ж нерівномірним вздовж траєкторії вимірювання.

Видно, що форма все ще залишається симетричною, коефіцієнт асиметрії дуже низький, але коефіцієнт кривизни зріс.

7.В.4 Асиметричний профіль потоку

Див. Рисунок 7.В.3.



Умовні позначки:

DW% – відстань від внутрішньої стінки труби повітроводу, виражена у відсотках від її внутрішнього діаметра;

AV – середня швидкість потоку в повітроводі 32,60 м/с;

TFL – загальна швидкість потоку ліворуч від осьової лінії 34,97 м/с;

TFR – загальна швидкість потоку праворуч від осьової лінії 31,60 м/с;

SK – коефіцієнт асиметрії 1,107;

$L_{12\%}$ – точка на відстані 12 % діаметру повітроводу від лівої стінки, в якій швидкість дорівнює $v_{L,12\%}$: $v_{L,12\%} = 34,11$ м/с;
 $R_{12\%}$ – точка на відстані 12 % діаметру повітроводу від правої стінки, в якій швидкість дорівнює $v_{R,12\%}$: $v_{R,12\%} = 28,97$ м/с;
 CF – коефіцієнт кривизни 111,6 %.

Рисунок 7.В.3 – Асиметричний профіль потоку

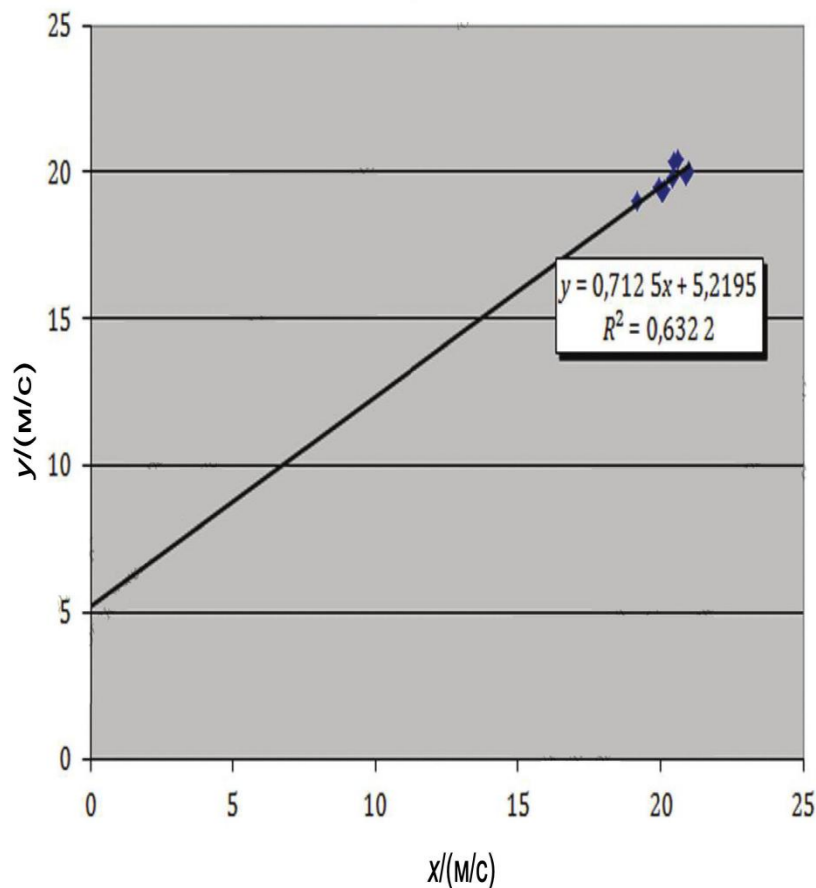
Будь-який профіль потоку в каналі з одnobічним входом, зазвичай, є асиметричним. Проте, якщо канал має велику довжину, ступінь асиметрії, як правило, незначний.

Якщо ж профіль потоку демонструє чіткі ознаки асиметрії, визначені за коефіцієнтом асиметрії зазначеним вище, це слід враховувати під час планування та виконання контролю параметрів потоку.

Також очевидно, що середня швидкість вже не відповідає значенню на відстані 12 % від стінки каналу, а коефіцієнти асиметрії і кривизни зростають.

7.В.5 Менш сформований та асиметричний профіль потоку

Див. Рисунок 7.В.4.



Умовні позначки:

DW% – відстань від внутрішньої стінки труби повітроводу, виражена у відсотках від її внутрішнього діаметра;

AV – середня швидкість потоку в повітроводі 33,45 м/с;

TFL – загальна швидкість потоку ліворуч від осьової лінії 35,86 м/с;

TFR – загальна швидкість потоку праворуч від осьової лінії 32,49 м/с;

SK – коефіцієнт асиметрії 1,104;

L_{12%} – точка на відстані 12 % діаметру повітроводу від лівої стінки, в якій швидкість дорівнює $v_{L,12\%}$: $v_{L,12\%} = 34,90$ м/с;

R_{12%} – точка на відстані 12 % діаметру повітроводу від правої стінки, в якій швидкість дорівнює $v_{R,12\%}$: $v_{R,12\%} = 29,77$ м/с;

CF – коефіцієнт кривизни 114,7 %.

Рисунок 7.В.4 – Менш сформований та асиметричний профіль потоку

У цьому прикладі нерівномірного та асиметричного профілю потоку, середня швидкість не визначається у точках, що відповідають 12 % діаметра, а значення коефіцієнта асиметрії та коефіцієнта кривизни зростають.