

## ВИЗНАЧЕННЯ ОПОРУ З'ЄДНАННЯ ГІЛОК-ВИРОБОК З ОДНІЄЮ ДІАГОНАЛЛЮ

Поміж вентиляційних з'єднань діагональне найбільш складне для розрахунків. Відома система рівнянь [1] вирішується тільки методом послідовних приближень. До цього часу, при вивченні особливостей цього з'єднання обмежувалися визначенням напрямку руху повітря у гілці-діагоналі і формулюванням умов за яких зміна опору деяких гілок-виробок може призвести до перевертання вентиляційного струменю у гілці-діагоналі (рис.1, гілка 5).

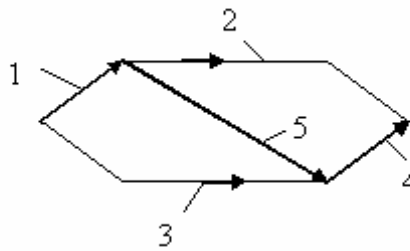


Рис. 1 Схема з'єднання гілок-виробок з однією діагоналлю

Рівняння, яке визначає опір з'єднання з однією гілкою-діагоналлю виглядає аналогічно відомій формулі [1], що визначає опір паралельного з'єднання. Інакше кажучи, діагональне з'єднання «виглядає» як різновид паралельного. Різниця полягає у тому, що співвідношення опорів відповідних гілок ( $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$ ) діагонального з'єднання визначається через співвідношення витоків повітря в діагоналі і інших гілках. Для з'єднання, яке наведено на рис.1, виконується умова

$$R_2 / R_1 > R_4 / R_3 \quad (1)$$

Відповідно до цієї умови рівняння, що визначає опір діагонального з'єднання, має вигляд

$$R_{d.z.} = 1 / \left( \frac{1}{\sqrt{R_1 + R_2 m^2}} + \frac{1}{\sqrt{R_3 + R_4 n^2}} \right)^2, \quad (2)$$

де  $m$  та  $n$  – коефіцієнти, які враховують співвідношення витоків повітря у з'єднанні з однією гілкою-діагоналлю.

Перший та другий коефіцієнти визначаємо із рівнянь

$$m = 1 - (Q_5 / Q_1), \quad (3)$$

$$n = 1 + (Q_5 / Q_3), \quad (4)$$

де  $Q_1, Q_5, Q_3$  – відповідно, витoki повітря у гілках 1, 5 та 3.

У діагональному з'єднанні виконується співвідношення для витоків повітря властиве паралельному з'єднанню,

$$Q_2 / Q_4 = \sqrt{(R_3 + R_4 n^2) / (R_1 + R_2 m^2)}. \quad (5)$$

Інакше кажучи, відбувається уявна заміна з'єднання з однією діагоналлю на паралельне. Компенсація „зникнення” діагоналі, у даному випадку, відбувається шляхом зменшення опору гілки 2 („небезпечної” через зменшення опору) і одночасним підвищенням опору гілки 4 („небезпечної” через підвищення опору).

Можливе аналогічне формулі (2) симетричне рішення:

$$R_{d.z.} = 1 / \left( \frac{1}{\sqrt{R_1 M^2 + R_2}} + \frac{1}{\sqrt{R_3 N^2 + R_4}} \right)^2, \quad (6)$$

де  $M$  та  $N$  – коефіцієнти,

$$M = 1 + (Q_5 / Q_2); \quad N = 1 - (Q_5 / Q_4),$$

де  $Q_2$  та  $Q_4$  – витoki повітря у гілках 2 та 4.

У такому варіанті „з’являється” умовне паралельне з’єднання (без діагоналі), де виконується співвідношення

$$Q_1/Q_3 = \sqrt{(R_3 N^2 + R_4)/(R_1 M^2 + R_2)}. \quad (7)$$

Загальним для діагонального з’єднання та еквівалентних йому (за опором) паралельних з’єднань є ідентичність розподілу депресії у гілках.

Умові (1) відповідає співвідношення витоків повітря у тих же гілках:

$$Q_2/Q_1 < Q_4/Q_3. \quad (8)$$

Під час розрахунків слід враховувати вплив місцевих опорів у сполуках гілок-виробок паралельних і діагональних з’єднань [2,3]. При деяких співвідношеннях перерізу гілок-виробок (каналів) та кутів їх сполучення місцеві опори сполук можуть бути домінуючим фактором у формуванні розподілу витоків повітря і загального опору усього вентиляційного з’єднання. Цю властивість вентиляційної мережі слід мати на увазі у випадках, коли довжина виробок (каналів) сягає менше ніж  $15b$  ( $b$  – ширина виробки чи вентиляційного каналу).

Висновок. Вперше наведено рівняння які дозволяють побудувати діагональне з’єднання з наперед заданим загальним опором і співвідношеннями витоків повітря в окремих гілках.

## ЛИТЕРАТУРА

1. К.З. Ушаков, А.С. Бурчаков, Л.А.Пучков, И.И. Медведев. Аэрология горных предприятий. – М.: Недра, 1987. - 421с.
2. А.А. Харев. Местные сопротивления шахтных вентиляционных сетей. – М.: Углетехиздат, 1954. – 247 с.
3. С.С. Кутателадзе. Теплопередача и гидродинамическое сопротивление. Справочное пособие. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 366 с.