

## ВИЗНАЧЕННЯ ЗМІНИ ОСЬОВОЇ ШВИДКОСТІ ПОВІТРЯНОГО ПОТОКУ ПРИ ЗАСМОКУВАННІ У НАПІВОБМЕЖЕНИЙ КОНІЧНИЙ СМОК

Існує аналогія між магнітними полями постійних струмів і рухом повітряних потоків [1]. Ідея наведена В. Н. Талієвим у роботі [1] полягає в тому, щоб замість повітряного смока розглядати соленоїд з аналогічними геометричними параметрами.

В. Н. Талієв пропонує аналогом магнітної індукції вважати швидкість. Він розглядає вільний і напівобмежений повітряні смоки тільки у вигляді циліндричної труби діаметром  $d_0$ . У зв'язку з цим, виникає потреба аналізу повітряного потоку при втіканні його у напівобмежений конічний смок (рис. 1.). Для цього скористаємось формулою, наведеною в літературі [2]:

$$B = \frac{\mu n i}{2} (\cos \alpha_2 - \cos \alpha_1), \quad (1)$$

де

$B$  — магнітна індукція, Тл;  $n$  — кількість витків одиниці висоти соленоїда;  $i$  — сила струму, А;  $\mu$  — магнітна стала, Гн/м;  $\alpha_1, \alpha_2$  — кути, під якими з точки  $A$  видно кінці соленоїда ( $\alpha_1 > \alpha_2$ ), град, (див. рис. 1).



Підставивши рівняння (4), (5) в рівняння (3) одержимо рівняння зміни осьової швидкості повітряного потоку при засмокуванні його в кіничний смок з повітрообмежником нескінченної довжини:

$$\frac{V_{ox}}{V} = \frac{c+x}{\sqrt{\left(\frac{d_o}{2}\right)^2 + (c+x)^2}} - \frac{x}{\sqrt{\left(\frac{D}{2}\right)^2 + x^2}} \quad (6)$$

**Приклад:** Розрахувати за формулою (6) зміну відносної осьової швидкості повітряного потоку, який засмокується у напівобмежений кіничний смок з геометричними параметрами:  $c = 130$  мм,  $d_o = 115$  мм,  $D = 260$  мм,  $b = 130$  мм (рис. 1).

Для смока з такими ж геометричними параметрами, в результаті проведення експериментальних досліджень повітряного потоку, була одержана залежність зміни відносної осьової швидкості у вигляді:

$$\frac{V_{ox}}{V} = 0,98 - 1,15 (x/d_o) + 0,42 (x/d_o)^2 \quad (7)$$

Результати розрахунків зміни осьової швидкості за формулою (7) наведені у таблиці.

Таблиця

Відносні осьові швидкості повітряного потоку

| Розрахункова формула | $\frac{V_{ox}}{V}$ при $x/d_o$ рівному: |      |      |      |      |
|----------------------|---|------|------|------|------|
|                      | 0,0                                     | 0,6  | 1,0  | 1,2  | 1,4  |
| (6)                  | 0,92                                    | 0,49 | 0,31 | 0,25 | 0,20 |
| (7)                  | 0,98                                    | 0,44 | 0,26 | 0,21 | 0,19 |

Порівняльний аналіз даних розрахунків за формулами (6) та (7) засвідчує, що розбіжність між величинами відносних осьових швидкостей не більша 19%. Виходячи з цього робимо висновок про можливість використання залежності (6) для розрахунків зміни відносної осьової

швидкості повітряного потоку, який засмокується у напівобмежений кінічний смок з повітрообмежником реальних розмірів.

### **Висновок**

Залежність (6), яка визначена за аналогією між магнітними полями постійних струмів та рухом повітряних потоків [1,2] і стосується кінічного напівобмеженого смока з повітрообмежником нескінченної довжини, можна використовувати для розрахунку повітряних потоків, що засмокуються смоками подібної форми з повітрообмежником реальних розмірів.

### **Використана література**

1. *Талиев В. Н.* Аеродинамика вентиляции. — М: Стройиздат, 1980.
2. Отопление и вентиляция / Под ред. В. Н. Богословского. — М.: Стройиздат, 1976.
3. Справочник по физике. *Б. М. Яворский, А. А. Детлаф.* — М.: Наука, 1976. — 940 с.