

УДК 629.113.06:628.83

Зінич П.Л., Черноус О.В.

ЕФЕКТИВНІСТЬ КОНІЧНИХ МІСЦЕВИХ ВІДСМОКТУВАЧІВ З РІЗНОПРОФІЛЬНИМИ ОБ'ЄМНИМИ ВСТАВКАМИ

Забезпечення ефективних кінематичних характеристик місцевих відсмоктувачів, за рахунок удосконалення їх конструкції і мінімізації кількості відсмоктуваного повітря, є важливою задачею [1-3]. З метою її розв'язання проведені дослідження конічних відсмоктувачів (рис. 2) із центральними коловими вставками різного типу (рис.3). Дослідження виконувались за ізотермічних умов на стенді, схема якого зображена на рис.1.

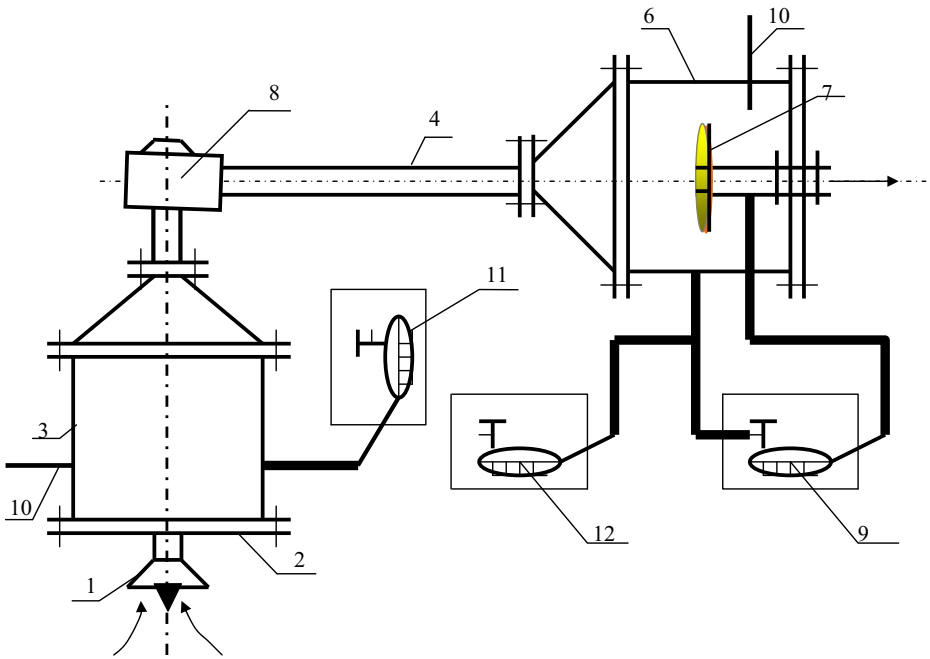


Рис.1.Схема експериментального стенду:

1–об’єкт досліджень; 2– знімна стінка; 3, 6 – камери статичного тиску; 4– повітропровід; 5,10–термометри; 7– витратомірний колектор; 8– радіальний вентилятор з двигуном постійного струму; 9,11,12 –диференційні мікроманометри.

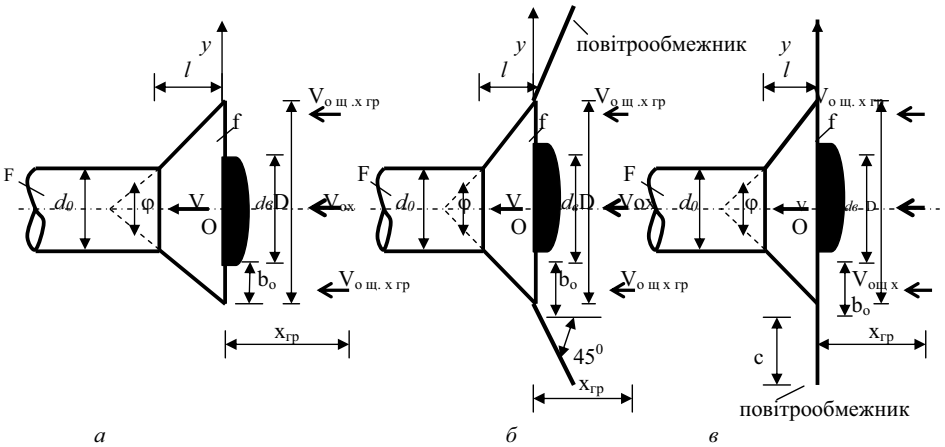


Рис. 2. Схеми конічних відсмоктувачів:

а) тип 1, вільний; б) тип 2, напівобмежений з повітрообмежником під кутом 45° ; в) тип 3, напівобмежений з повітрообмежником під кутом 90° ; $X_{гр}$ - гранична осьова відстань, якій відповідає величина осевої швидкості $V_{oc_{x_{гр}}}=0,2$ м/с; V - середня за витратою швидкість у всмоктувальному отворі, м/с; y -біжуча координата, м; d_0 - діаметр патрубку, м; φ - кут розкриття корпуса ($\varphi = 60^{\circ}$), град; D - діаметр основи відсмоктувача, м; d_b - діаметр вставки, м; b_o - ширина всмоктувального отвору; $c/D = 0, 5$ - відносна ширина повітрообмежника

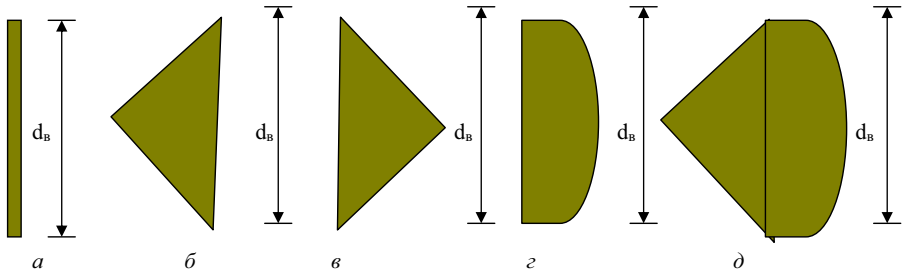


Рис. 3. Схеми вставок:

а) плоска колода; б) конічна внутрішньоорієнтована; в) конічна зовнішньоорієнтована; г) напівсферична; д) краплеподібна

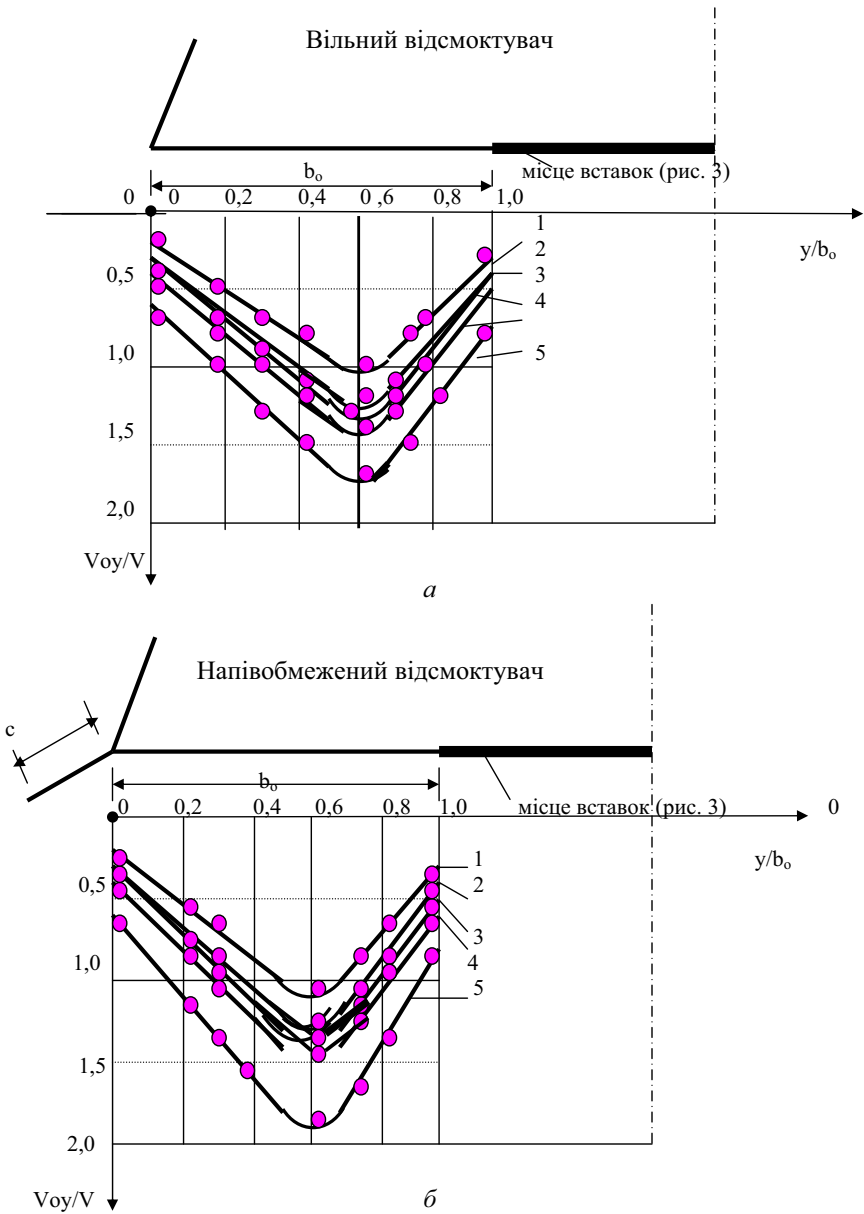


Рис.4. Розподіл відносних швидкостей V_{oy}/V в площині щільного всмоктувального отвору відсмоктувачів

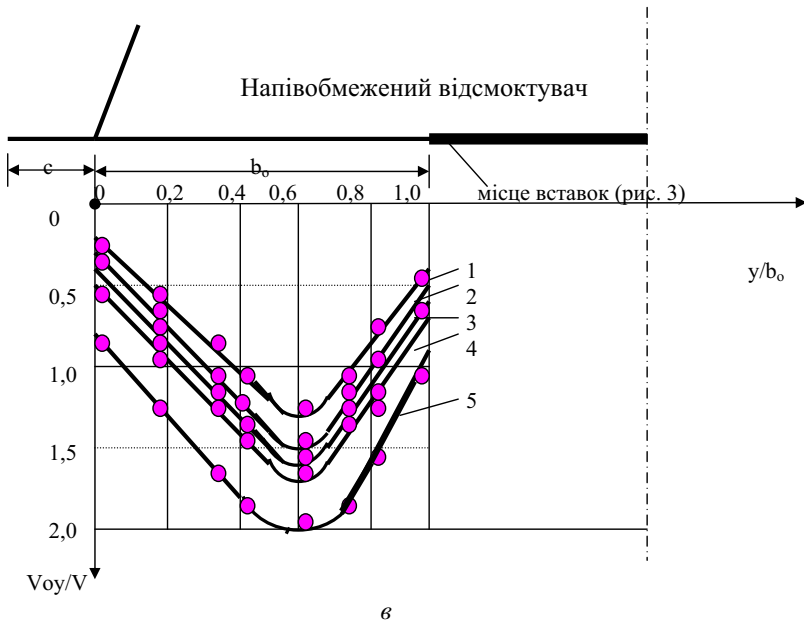
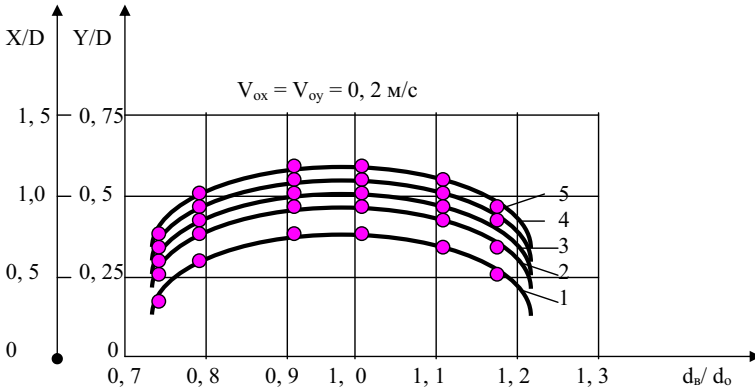


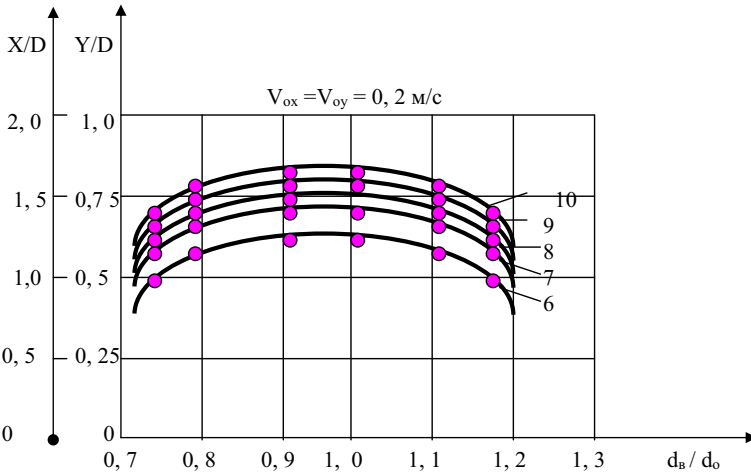
Рис. 4. Розподіл відносних швидкостей V_{oy}/V в площині щілинного всмоктувального отвору відсмоктувачів (типи 1...3) з різними вставками: а) тип 1; б) тип 2; в) тип 3;

1- плоска колова; 2- конічна внутрішньоорієнтована; 3- конічна зовнішньоорієнтована; 4- напівсферична; 5- краплеподібна; y – біжуча координата в площині всмоктування; V – середня за витратою швидкість у всмоктувальному отворі, м/с; V_{oy} – осьова швидкість у всмоктувальному отворі, м/с b_0 – ширина всмоктувального отвору, м; c – ширина повітробмежника, м

Аналізуючи результати експериментальних досліджень, що зображені на рис. 4 у вигляді розподілу відносних швидкостей V_{oy}/V в площині всмоктування відсмоктувачів (рис. 2) за різних вставок (рис. 3), можна зробити наступний висновок: максимальна осьова щілинна швидкість в основі всмоктувального отвору є зміщена від центру щілини в напрямі вставки і знаходиться в межах (0, 5- 0, 7) y/b_0 від краю основи всмоктувального отвору.



а



б

Рис. 5. Залежність відносної зони дії (X/D , Y/D) від відносних конструктивних розмірів d_b/d_0 відсмоктувачів (рис. 2) з вставками різного виду (рис. 3): а) рис. 2,

а – тип1 (вільний відсмоктувач): 1) плоска колова; 2) конічна внутрішньоорієнтована; 3) конічна зовнішньоорієнтована; 4) напівсферична; 5) краплеподібна; б) рис. 2, в – тип3 (напівобмежений відсмоктувач з повітрообмежником під кутом 90°): 6) плоска колова;

7) конічна внутрішньоорієнтована; 8) конічна зовнішньоорієнтована; 9) напівсферична; 10) краплеподібна; x , y – біжучі координати, м; d_0 – діаметр патрубку, м; D – діаметр основи відсмоктувача, м; d_b – діаметр вставки, м; $c/D=0, 5$ – відносна ширина повітрообмежника

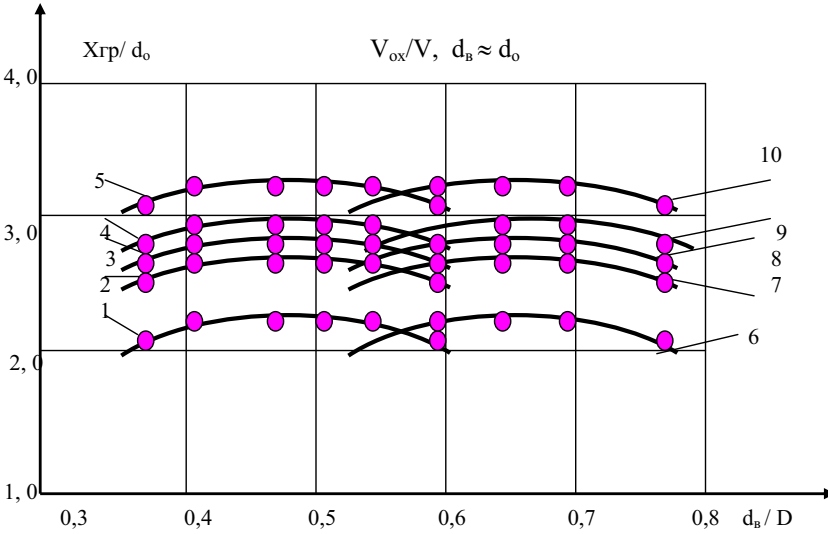
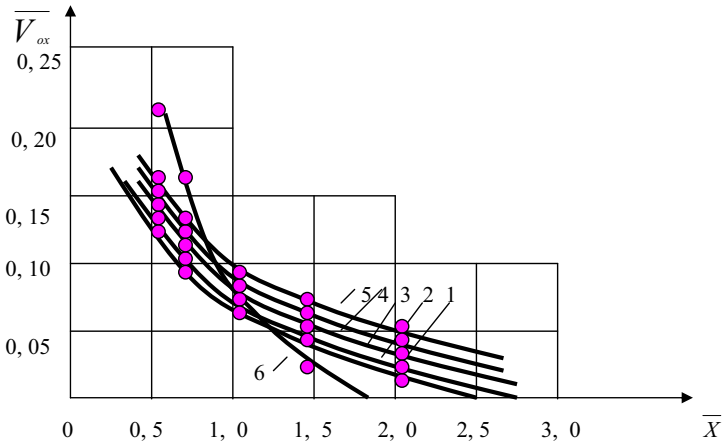
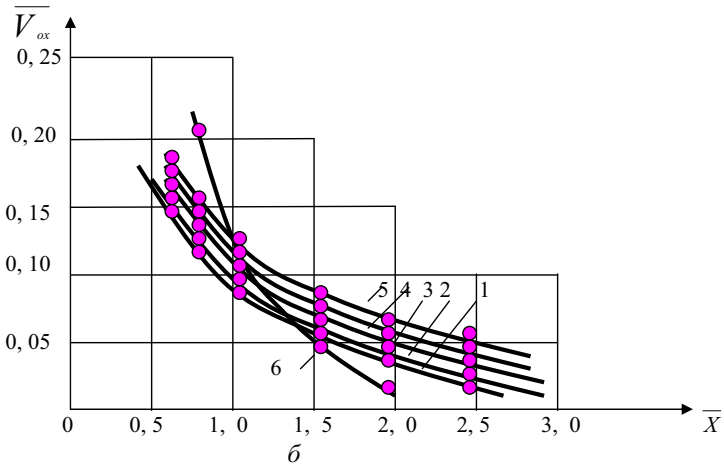


Рис. 6. Залежність відносної зони дії ($X_{гр}/d_0$) від відносних конструктивних розмірів d_b/d_0 відсмоктувачів (рис. 2) з вставками різного виду (рис. 3): а) рис. 2, а – тип 1 (вільний відсмоктувач): 1) плоска колова; 2) конічна внутрішньоорієнтована; 3) конічна зовнішньоорієнтована; 4) напівсферична; 5) краплеподібна; б) рис. 2, в – тип 3 (напівобмежений відсмоктувач з повітрообмежником під кутом 90^0): 6) плоска колова; 7) конічна внутрішньоорієнтована; 8) конічна зовнішньоорієнтована; 9) напівсферична; 10) краплеподібна; x, y – біжучі координати, м; d_0 – діаметр патрубка, м; D – діаметр основи відсмоктувача, м; d_b – діаметр вставки, м; $c/D=0,5$ – відносна ширина повітрообмежника



а



б

Рис. 7. Залежність відносних швидкостей \overline{V}_{ax} ($\overline{V}_{ax} = V_{ox}/V$, де V_{ox} – осьова швидкість на відстані x від всмоктувального отвору, м/с; V – середня за витратою швидкість у всмоктувальному отворі, м/с) від відносної відстані \overline{X} ($\overline{X} = X/D$, де X – осьова біжуча координата, м, D – діаметр всмоктувального отвору, м) при засмоктуванні повітря у відсмоктувачі (рис. 2, а – вільні; рис. 2, в – напівобмежені) зі вставками різного виду (рис. 3): 1) плоска колова; 2) конічна внутрішньоорієнтована; 3) конічна зовнішньоорієнтована; 4) напівсферична; 5) краплеподібна; 6) без вставки

Аналіз залежностей (рис. 7) вказує на те, що влаштування вставки у всмоктувальному отворі кінцевого місцевого відсмоктувача (рис. 2) дозволяє зменшити кількість відсмоктуваного повітря при збільшенні його зони дії (рис. 7).

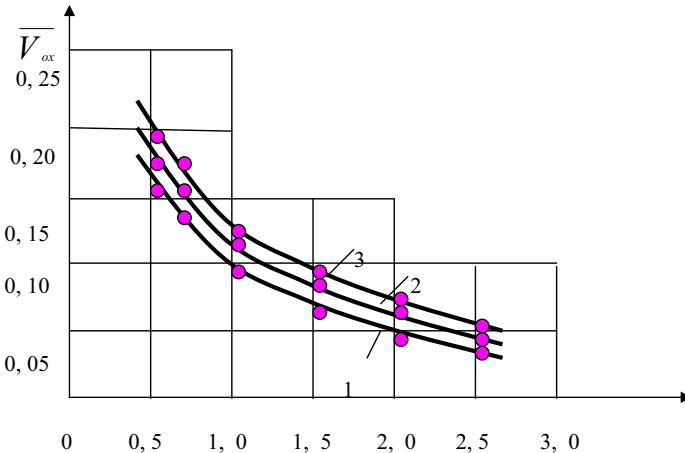


Рис. 8. Залежність відносних швидкостей \overline{V}_{ox} ($\overline{V}_{ox} = V_{ox}/V$, де V_{ox} – осьова швидкість на відстані x від всмоктувального отвору, м/с; V – середня за витратою швидкість у всмоктувальному отворі, м/с) від відносної відстані \overline{X} ($\overline{X} = X/D$, де x – осьова біжуча координата, м; D – діаметр всмоктувального отвору, м): 1) вільний відсмоктувач (рис. 2, а); 2) напівобмежений відсмоктувач з повітрообмежником під кутом 45° (рис. 2, б); 3) напівобмежений відсмоктувач з повітрообмежником під кутом 90° (рис. 2, в).

Як видно з рис. 8 найефективнішим щодо зони дії є напівобмежений відсмоктувач з повітрообмежником під кутом 90° (рис. 2, в).

Висновки

1. Найбільш ефективним (рис. 6–8) є напівобмежений місцевий відсмоктувач з краплеподібною об'ємною вставкою (рис 2, в, 3, д) і повітрообмежником під кутом 90° з $c/D=0,5$;
2. Графічні залежності (рис. 7, 8) є придатні для визначення зони дії кінцевих відсмоктувачів з повітрообмежником і щільним всмоктувальним отвором та коловими профільованими вставками.

3. Одержані результати можуть бути використані для аналізу всмоктувальних повітряних потоків і конструювання місцевих відсмоктувачів.

Використана література

1. Талиев В.Н. Аэродинамика вентиляции. – М.: Стройиздат, 1979. – 295с.

2. Трофимович В.В., Углонов Ж.Р. Эффективность местного отсоса с концентричным диском в плоском всасывании // Изв. вузов. “Строительство и архитектура”. – 1984. – № 9. – С. 109-112.

3. Жуковський С.С., Черноус О.В. Експериментальні дослідження кінематичних характеристик ізотермічних всмоктувальних повітряних потоків // Матеріали VI міжнар. конф. “Актуальні проблеми будівництва та інженерії довілля”. – Львів: НУ “Львівська політехніка”. – 2001. – Ч. II. – С. 14 - 18.

Анотація

Наведені графічні залежності для розрахунку зони дії місцевого відсмоктувача. Проведені дослідження показують, що влаштування повітрообмежника на вільному кінці місцевого відсмоктувачі дозволяє зменшити кількість відсмоктуваного повітря приблизно на 30%. Найбільша зона дії досягається у відсмоктувачах, в яких діаметр вставки і патрубка приблизно рівні. Список літ.: 3 назв.

Аннотация

Приведены графические зависимости для расчета зоны действия местного отсасывателя. Проведенные исследования показывают, что устройство воздухоограничителя на свободном коническом местном отсасывателе позволяет уменьшить количество отсосанного воздуха приблизительно на 30%. Наибольшая зона действия достигается у отсасывателях, у которых диаметр вставки и патрубка приблизительно одинаковые. Список лит.: 3 наим.