

Т а б л и ц я 2

Діаметр конфузора $D_1$ , мм	Діаметр гирла $D_r$ , мм	Діаметр дифузора $D_2$ , мм	Діаметр трубопровода $D_3$ , мм	Ефективність вловлення пилу, %
10	6	15	4	94,8
10	8	12	5	95,1
10	4	12	2	95,7
10	8	19	4	95,4
10	4	10	4	94,5
10	4	15	3	94,1
10	4	20	2	93,8

Порівняння результатів досліджень в однакових умовах запропонованого пиловловлювача продуктивністю 1000 м<sup>3</sup>/г і найпоширенішого апарата для вловлення пилу, що виділяється при роботі теплових електростанцій, – циклона ЦН-11 такої ж продуктивності показали, що ефективність очищення повітря рекомендованого нами пиловловлювача вища на 2 – 3%. Разом з тим, наша конструкція виключає наявність другого ступеня доочищення і вентилятора ВВД-3, що забезпечує економію металу й електроенергії.

1. Батлук В.А., Азарський К.І. Математичне забезпечення вибору оптимального обладнання для очистки повітря від пилу за допомогою комп'ютерної техніки // Укр. журн. мед. техніки і технології. К., 2000. №2. С. 92 – 94. 2. Батлук В.А. Математические модели процессов разделения гетерогенных систем при пылеочистке // Міжнар. наук. практ. конф. „Нові машини для виробництва будівельних матеріалів і конструкцій, сучасні будівельні технології”. Полтава. 2000. С. 87 – 91. 3. Единая методика сравнительных испытаний пылеуловителей / Під ред. Г.М. Гордона, Г.М. Зайцева, П.А. Коусова. 1967. С. 45.

УДК 621.928.9

*В. А. Батлук., В. С. Джигирей, Ю. Р. Дадак*

## **ВИЗНАЧЕННЯ ГІДРАВЛІЧНОГО ОПОРУ ПИЛОВЛОВЛЮВАЧА З ЖАЛЮЗІЙНИМ ВІДОКРЕМЛЮВАЧЕМ**

*Описана методика визначення гідравлічного опору пиловловлювача з жалюзійним відокремлювачем. Проаналізовано експериментальним шляхом залежність коефіцієнта гідравлічного опору від форми та висоти положення дашка над патрубком виходу очищеного повітря пиловловлювача.*

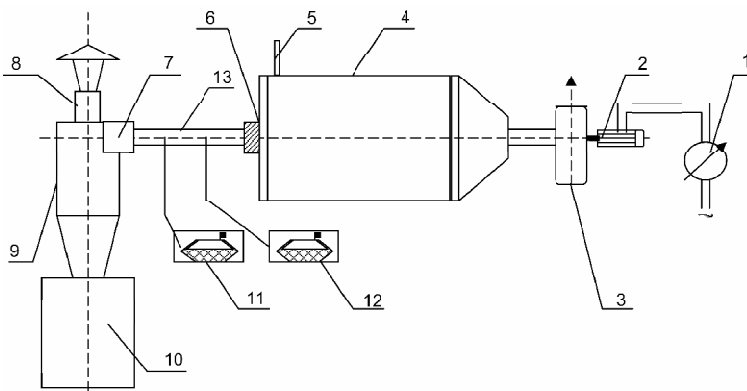
*Method of hydraulic resistance coefficient of dust-collector with a jalousie separator have been described. Dependence of hydraulic coefficient resistance have been analyzed by an experimental way depending a form and height of roof position above the union coupling of cleared air outlet of dust-collector.*

Серед пристроїв для очищення аспіраційного повітря в процесах, характерних для деревообробної галузі, широко застосовуються пиловловлювальні апарати – циклони, різноманітні за конструктивним вирішенням і рядом інших параметрів. Поряд з позитивними характеристиками зазначені апарати мають ряд недоліків, одним з яких є значний гідравлічний опір, що призводить до значних витрат електроенергії на процеси, пов'язані з пилоочищенням. Встановлено [3], що на деревообробних підприємствах витрати на аспірацію складають близько 50% загальних енерговитрат.

Практично з початку введення в експлуатацію пиловловлювальних апаратів, які працюють за принципом сепарації пилових частинок у криволінійному потоці, фахівцями вивчалися питання оптимізації конструкцій пиловловлювачів [2, 3] з метою, зокрема, зниження гідравлічного опору апарата. Однак у зв'язку зі значним спектром проблем у цій сфері деякі моменти залишилися поза увагою дослідників.

Метою нашої роботи було експериментальне дослідження впливу форми та висоти розміщення дашка над вихлопним патрубком пиловловлювача з жалюзійним відокремлювачем на гідравлічний опір апарата й формулювання практичних рекомендацій щодо оптимізації цих параметрів.

Усі дослідження проводили на експериментальному стенді (рис. 1).



**Рис. 1. Схема експериментального стенда для аеродинамічних досліджень пиловловлювача:**

- 1, 2 – автотрансформатор з випрямлячем змінного струму;  
 3 – відцентровий вентилятор; 4 – камера статичного тиску; 5 – спиртовий термометр; 6 – витратомірний колектор; 7 – вхідний патрубок пиловловлювача; 8 – вихлопний патрубок пиловловлювача; 9 – циліндрична частина пиловловлювача; 10 – бункер; 11, 12 – спиртові мікроманометри типу ММН – 240; 13 – повітропровід

Повний і статичний тиски виміряли за допомогою пневмометричної трубки Піто-Прандтля й давачів статичного тиску, вмонтованих у стінку повітропроводу по перерізу I-I (див. рис. 1), що дає змогу порівнювати результати та встановити похибку вимірювань. Швидкість у вхідному патрубку пиловловлювача визначали на основі витрат повітряного потоку, встановлених витратомірним колектором. За допомогою мікроманометра та пневмометричної трубки вимірювали статичний, динамічний та повний тиск. Коефіцієнт гідравлічного опору апарата  $\alpha_{ex}$  визначали як відношення витрат повного тиску в ньому до динамічного опору повітряного потоку у вхідному отворі за формулою

$$\alpha_{ex} = \frac{DP_{повн}}{P_{d.ex}} = \frac{DP_{повн}}{\rho \times \frac{u_{ex}^2}{2}},$$

де  $DP_{повн}$  – втрати повного тиску в апараті, Па;  $P_{d.ex}$  – динамічний тиск у вхідному патрубку апарата, Па;  $\alpha_{ex}$  – середня за витратою швидкість повітряного потоку у вхідному патрубку апарата, м/с;  $\rho$  – густина повітряного потоку, кг/м<sup>3</sup>.

Тиск у конкретній точці повітряного потоку заміряли за допомогою пневмометричної трубки і різницевого (диференційного) мікроманометра, а його величину визначали за формулою

$$P_i = 9,81 \times K \times (l - l_0) \times k,$$

де  $K$  – постійна різницевого мікроманометра, кг/(м<sup>2</sup>·мм);  $l$  – відлік по вимірювальній трубці стовпа рідини (спирту) в мірній трубці, мм;  $l_0$  – нульовий відлік стовпа рідини в мірній трубці, мм;  $k$  – поправковий коефіцієнт на зміну густини спирту в мікроманометрі ( $k=1$ ).

Густину повітря визначали так:

$$\rho = \rho_0 \frac{P_{атм} \times T_0}{P_0 \times T_{атм}},$$

де  $\rho_0$  – густина повітря при стандартних умовах (ст.у.) ( $\rho_0 = 1,2$  кг/м<sup>3</sup>);  $P_{атм}$  – атмосферний тиск, Па;  $P_0$  – тиск при ст.у. (101325 Па);  $T_0$  – температура при ст.у. (293 К);  $T_{атм}$  – температура в приміщенні.

Витрату повітряного потоку через пиловловлювач встановлювали за допомогою витратомірного колектора діаметром 0,05 м, тарованого об'ємним методом на дзвоновій газгольдерній установці за формулою

$$L_{кол} = a_{кол} \times F_{кол} \times \sqrt{\frac{2 \times DP_{кол}}{\rho}},$$

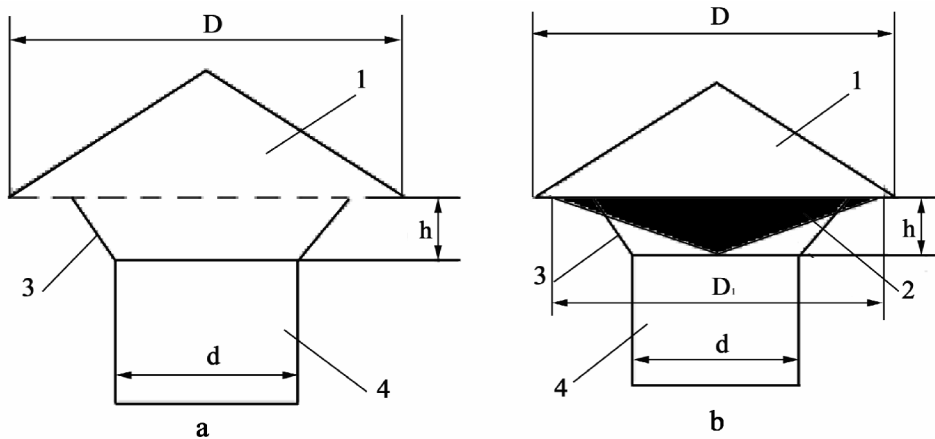
де  $\alpha_{кол}$  – коефіцієнт витрати колектора ( $\alpha_{кол} = 0,985$ );  $F_{кол}$  – площа колектора, м<sup>2</sup>;  $\rho$  – густина повітря, кг/м<sup>3</sup>;  $DP_{кол}$  – різниця статичних тисків у тисковій камері і колекторі, Па.

Швидкість повітря на вході в пиловловлювач визначали таким чином:

$$u_{\text{вх}} = \frac{L_{\text{кол}}}{F_{\text{вх.цикл}}},$$

де  $F_{\text{вх.цикл}}$  – площа вхідного патрубку апарата, м<sup>2</sup>.

Досліджували модель пиловловлювача з різними видами зонтів (рис. 2).



**Рис. 2. Види захисних зонтів: а – без дна; б – з конічною вставкою;  
1 – зонт; 2 – конічна вставка; 3 – опорні ніжки;  
4 – вихлопний патрубок пиловловлювача**

Ставила собі за мету визначити вплив висоти розміщення і форми захисного зонта пиловловлювача на коефіцієнт гідравлічного опору апарата. Застосовували два види захисних зонтів. Розмірні параметри  $D$  основи зонта та висота зонта  $H$  в ході експерименту були незмінними. Змінювалися висота  $h$  ( $\bar{h} = h/d$ ) встановлення зонта відносно зрізу вихлопного патрубку

пиловловлювача та ширина  $D_1$  ( $\bar{D}_1 = D/D_1$ ) основи конічної вставки. У варіанті виконання зонтів з конічною вставкою (рис. 2, б) досліджували вставку двох розмірів. Зонт використовували класичної конструкції – без дна (рис. 2, а).

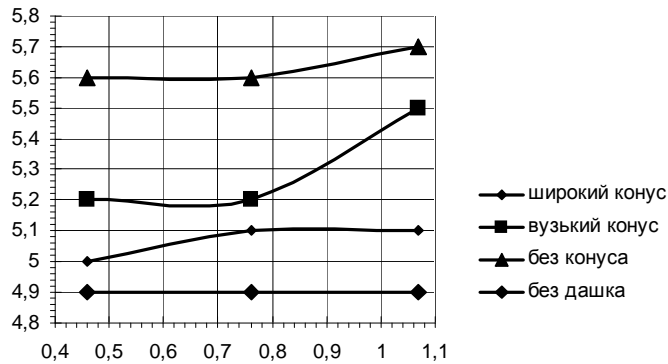
Результати експерименту подано графічно на рис. 3.

З вищеподаного можна зробити наступні висновки:

1. На гідравлічний опір досліджуваного пиловловлювача впливає як висота розміщення, так і форма захисного зонта.

2. Зі збільшенням висоти розміщення зонта над зрізом вихлопного патрубку, у межах висот, досліджених у ході експерименту, коефіцієнт гідравлічного опору зростає.

3. Доповнення захисного зонта конічною вставкою дозволяє знизити коефіцієнт гідравлічного опору апарата.



**Рис. 3. Залежність коефіцієнта гідравлічного опору пиловловлювача від виду зонту та відносної відстані ( $\bar{h} = h/d$ ) його розміщення щодо зрізу вихлопного патрубку**

4. Оптимальною є конічна вставка, вершина якої розміщена в площині зрізу вихлопного патрубку, а ширина основи  $D_1$  конічної вставки

співвідноситься з шириною основи зонту  $D$  як  $\frac{D}{D_1} = 1,1$ .

Це пояснюється наявністю нульової зони тиску в центральній частині вихлопного патрубку пиловловлювача, зумовленою присутністю жалюзійного відокремлювача, й спіральним характером руху повітряного потоку на виході з апарата. Розміщена близько до зрізу вихлопного патрубку конічна вставка омивається спіральним потоком і працює як розсікач. Зі збільшенням висоти характер потоку змінюється й конічна вставка починає створювати додатковий опір.

1. Батлук В. А., Батлук В. К., Джигирей В. С., Дадак Ю. Р. Пересувний пиловловлювач: деклараційний пат. на винахід № 71275А від 16.12. 2003. В01D45/00; опубл. 15.11.2004. Бюл. № 11. 2. Власов А. Ф. Удаление пыли и стружки от режущих инструментов. М., 1982. 3. Пирумов А. И. Обеспыливание воздуха. М., 1981.