

УДК 669.1

Щербина А.М.<sup>1</sup>, Сергієнко О.С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> студ. гр. ІФ-112м НУ «Запорізька політехніка»

<sup>2</sup> канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

## **ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ЗМЕНШЕННЯ ВИКИДІВ ПИЛУ МЕТАЛУРГІЙНИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ**

Пил – це зважені частинки, що утворюються при подрібненні матеріалів до порошкоподібного стану у процесі висушування, завантаження, змішування, дозування просіювання та транспортування пиловидних матеріалів, а також при спалюванні твердого палива.

З усієї номенклатури забруднювальних речовин, одним з найбільш небезпечних є дрібнодисперсний (респірабельний) пил з розміром частинок до 10 мкм. Такий пил представляє собою тверді частинки, які можуть тривалий час знаходитися в завислому стані в повітрі, недостатньо ефективно вловлюється існуючими апаратами очистки і поширюється в атмосфері на значні відстані.

Вплив пилу можуть посилювати важка фізична праця, переохолодження, деякі гази, тощо. Дрібнодисперсні частинки відносно легко проходять крізь фізіологічні фільтри людини та потрапляють у легені, де вони всмоктуються у кров. Пил відкладається на стінках судин і в сполучних тканинах навколо них. Звуження судин та погіршення циркуляції крові в організмі призводить до порушення нормальної роботи системи кровообігу.[1] Та може викликати наступні захворювання:

- 1) захворювання шкіри і слизових оболонок (гнійничкові захворювання шкіри, дерматити, кон'юнктивіти і ін.);
- 2) неспецифічні захворювання органів дихання (риніти, фарингіти, пилові бронхіти, пневмонії);
- 3) алергічні захворювання (алергічні дерматити, екземи, астматичні бронхіти, бронхіальна астма);
- 4) професійні отруєння (від впливу токсичною пилу);
- 5) онкологічні захворювання (від впливу канцерогенного пилу, наприклад, сажі, азбесту);
- 6) пневмоконіози (від впливу фіброгенного пилу). Пневмоконіози займають перше місце серед профпатології у всьому світі.[2]

Для очищення повітря від твердих і рідких домішок в системах вентиляції використовують пило- та туманоуловлювачі. Очищення може бути грубим (видалення часток з розміром більше 50 мкм), середнім (10 мкм...50 мкм) та тонким (менше 10 мкм). Для грубого та середнього очищення використовують пиловловлювачі, дія яких заснована на

використанні сил тяжіння та інерції. Найчастіше для цього використовують циклоні. Виділення пилу в них протікає під дією відцентрових сил.[3]

Для підбору найбільш ефективного циклону для очищення повітря від пилу проаналізовано дані джерел [3–6], результати наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 – Порівняльні характеристики циклонів.

Назва циклону	$d_{50}$ ,мкм(розмір частинок, що вловлюються в циклоні даного типу з ефективністю 50%)	$\xi$ (коефіцієнт гідравлічного опору циклона без додаткових пристроїв)	Ціна, грн.	Продуктивність м <sup>3</sup> /год
ЦН-11-315	3,65	245	9250	620
ЦН-15-450	4,50	155	16471	2141
ЦН-15В-600	6,00	65	29322	3810
ЦН-24-600	8,50	75	22113	4600
СДК-ЦН-33-600	2,31	520	12492	2500
СК-ЦН-34-600	1,95	1050	9009	2500
СК-ЦН-22-600	1,13	700	10500	1936

Можна зробити висновок, що кращим обладнанням для боротьби з дрібнодисперсним пилом є пиловловлювач типу циклон СК-ЦН-22 за ринковою ціною 10500 грн. діаметром 0,6 м, ступінь очищення якого становить 97,9 – 99,7%, однак втрати тиску при цьому досягають 8,1 – 8,9 кПа. Недоліком такого варіанту є деяке збільшення габаритів і металоємності циклона.

З'ясували, що останнім часом стереотипний підхід до залежності ступеня очищення від діаметра циклона змінився. Відомо, що чим більший діаметр циліндричної частини циклона, тим більший шлях повинна пройти частинка в процесі її виділення з газу, тим менша величина відцентрової сили, яка відкидає частинку пилу до стінок циклона, і, отже, меншою буде ступінь очищення. Однак є недоліки такої теорії, які пов'язані з нерівномірним розподілом газу по елементах, наявністю перетікань газу між елементами через загальний бункер, здатні значно зменшити ступінь очищення.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Козій І.С. Математично- статистичне дослідження впливу дрібнодисперсних твердих забруднюючих речовин на здоров'я людини [Текст] / І.С. Козій, І. О. Рой, О. М. Яхненко та ін. – Суми, 2011. – 5с.

2. Виробничий пил та його шкідливість для організму людини [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://vn.dsp.gov.ua/noviniupravlinnya/virobnichiy-pil-ta/>
3. Кучерук В.В. Очистка вентиляционного воздуха от пыли [Текст] / В.В. Кучерук– М.: Машгиз, 1963. – 144 с.
4. Гордон Г.М. Пылеулавливание и очистка газов [Текст] / Г.М. Гордон, И.Л. Пейсахов – М.: Металлургия, 1968. – 396 с
5. Проскуріна І.В. Зниження техногенного навантаження на навколишнє середовище від пилових викидів металургійної промисловості: дис. на здобуття наукового ступеня к.т.н.:21.06.01. / Проскуріна Ірина Валеріївна.– Алчевськ , 2011.–211с.
6. СИСТЕМАКС [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://systemax.ua/ua/>