



УДК 658.5:613.64

АНАЛІЗ МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ ЩІЛЬНОСТІ УЛОВЛЮВАНИХ ПИЛОВИХ ЧАСТИНОК ДИСПЕРСНИХ МАТЕРІАЛІВ

Студ. Д.С. Шадюк, гр. БПД-16
Науковий керівник ст.викл. О.О. Федоренко
Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Мета роботи полягає в аналізі способів та методів уловлювання пилових частинок дисперсних матеріалів. Завдання – дослідити склад та закономірності розподілу уловлюваних пилових частинок дисперсних матеріалів.

Об'єкт дослідження. – уловлювані частинки пилових дисперсних матеріалів.

Методи та засоби дослідження – метод ситового аналізу та літературних джерел за темою дослідження; систематизація даних .

Найбільш простим та ефективним методом уловлювання пилових частинок є ситовий аналіз. Він заснований на механічному поділі частинок по крупності. Матеріал завантажується на сито з ячейками відомого розміру і шляхом струшування, постукування, вібрації або іншими способами розділяється на залишок і прохід. Просіваючи матеріал через набір сит, можна розділити пробу на кілька фракцій. Розміри частинок цих фракцій обмежені розмірами отворів, використовуваних в аналізі сит.

Цей метод застосовується, коли вловлений пил в основному складається з великих (понад 40 мкм) частинок. Сучасні технологічні процеси переробки текстильних матеріалів, а також обробки як напівфабрикатів так і готових виробів супроводжуються утворенням великих об'ємів пило-газових потоків. Ці процеси перемотки текстильних волокон, в'язання, розкרוю, шиття одягу або взуття і таке інше.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Наукова новизна дослідження полягає в оптимізації методів уловлювання та підвищення ефективності уловлювання пилових частинок у приміщеннях легкої промисловості. Практичне значення роботи полягає у виміру щільності уловлювальних пилових частинок та рекомендаціях, спрямованих на підвищення безпечності праці в умовах відсутності великої концентрації пилових частинок у приміщеннях.

Результати дослідження. В результаті досліджень найбільш оптимальним та ефективним методом уловлювання пилових частинок дисперсних матеріалів виявився метод – ситового аналізу. Ситовий аналіз уловленого пилу або порошкоподібного матеріалу заснований на механічному поділі часток по крупності шляхом просівання через сита з різними розмірами отворів. Підрозміром отворів сита на увазі довжину сторони квадратної комірки. Нижня межа розмірів осередків сита, а також в ряді норм на сита в інших країн прийнята рівною 40 мкм. Відношення розмірів осередків подальшого номера сита до попереднього називається модулем набору сит. Цей модуль відповідно до Держстандарту на ряди переважних чисел прийнятий рівним ряду R20 ($20\sqrt{10} \approx 1,12$). В останні роки в ряді країн застосовують також друковані контрольні сита для розсівання тонких фракцій пилу.

Метод ситового аналізу застосовується, як правило, для грубого пилу, в якій маса частинок дрібніше 100 мкм становить по більш 10%. Якщо вміст цих частинок перевищує 10%, то ситового аналізу піддається тільки та частина, яка містить частинки більші 100 мкм, а прохід через сито з розмірами ячеек <100 мкм аналізується седиментаційними методами.



Тому, для вибору методу аналізу попередньо просівають пробу пилу на сито з отворами (ячейками) розміром 100 мкм. Прохід D і залишок R зважують і визначають відсоток пилу дрібніше 100 мкм по формулі $[D / (D + R)] 100$.

У практиці ситового аналізу використовуються наступні способи розсівання:

- 1) ручний застосовується для важливих виробничих аналізів, в дослідженнях і при арбітражних аналізах;
- 2) механічний - застосовується в основному для поточних виробничих аналізів;
- 3) повітряний-струменевий - на друкованих ситах з осередками від 5 мкм і більше;
- 4) мокрий - застосовується для пилу, схильних до електролізації, а також для розсівання на друкованих ситах з ячейками.

Формула для характеристики дисперсного складу пилу:

$$R(\bar{b})=100 e^{-(\bar{b}/\bar{b})^a}; \quad D(\bar{b})=100[1- e^{-(\bar{b}/\bar{b})^a}]$$

Де при $\bar{b} = \bar{b}_a R = 36.8$ и $D = 63.2\%$.

Для використання даних з дисперсного складу пилу при розрахунку пилоловлювачів необхідно знати вид аналітичної залежності, що виражає функцію розподілу частинок пилу. Для цієї мети запропоновані різноманітні теоретичні та емпіричні формули. Найбільш широко застосовуються в практиці дослідження промислового пилу закон логарифмічно нормального розподілу, а також формули Розіна – Раммле – Беннета.

Нормована функція нормального розподілу (ЛНР), що змінюється від 0 до 100%, має вигляд: $D(\bar{b})=F(t)=\frac{100}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^t e^{-\frac{x^2}{2}} dx$, тут $t = (\lg \bar{b} - \lg \bar{b}_{50}) / \lg \bar{b}$

$\lg \bar{b}_{50}$ медіанний діаметр, тобто розмір часток, при якому маса всіх частинок аналізованої пилу дрібніше або крупніше \bar{b}_{50} становить 50%; \lg говорить про - стандартне (середньоквадратичне) відхилення логарифмів діаметрів від їх стандартне

Дисперсний склад пилу зручно зображувати графічно на логарифмічно ймовірнісній координатній сітці, тобто в такий прямокутній системі координат, по осі якої відкладаються логарифми діаметрів (але проставляються значення діаметрів \bar{b}), а по осі ординат.

Висновки. Сучасні технологічні процеси переробки текстильних матеріалів, а також обробки як напівфабрикатів так і готових виробів супроводжуються утворенням великих об'ємів пило-газових потоків. Це процеси перемотки текстильних волокон, в'язання, розкрою, шиття одягу або взуття і таке інше.

Для утилізації дисперсних матеріалів, які виносяться пило-газовим потоком, останні очищують перед їх викидом в атмосферу. Отже, дуже важливо очищати повітря від пилу особливо у приміщеннях. Провівши аналіз методики уловлювання пилових часток показав, що найбільш ефективним методом є ситовий аналіз. Оскільки, цей метод заснований на механічному поділі часток по крупності шляхом просівання через сита з різними розмірами отворів. Але, в останні роки в ряді країн застосовуються також друковані контрольні сита для розсівання тонких фракцій пилу.

Ключові слова: дисперсні матеріали, аерозолі, метод ситового аналізу, аеродисперсія, пило-газові частинки, уловлюваний пил.

ЛІТЕРАТУРА:

1. И.В. Доманский и др. Машины и аппараты химических производств -Л.: Машиностроение, 1992. -384 с.
2. А.И. Родионов и др. Техника защиты окружающей среды.-М.: Химия, 1989,- 512с.
3. Коузов П.А. Очистка от пыли газов и воздуха в химической промышленности. – Л.:Химия . 1992. -256с.