

УДК 504

Макаренко А.О. студент гр. 101м–18 -1**Науковий керівник:** Колесник В.Е., д.т.н., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна

АНАЛІЗ ДИСПЕРСНОГО СКЛАДУ ПИЛУ, ЩО ВИКИДАЄТЬСЯ З СИСТЕМ АСПІРАЦІЇ БОРОШНОМЕЛЬНОГО КОМБІНАТУ, ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАСОБІВ ЙОГО ВЛОВЛЮВАННЯ

У зерні, що надходить на хлібоприймальні й переробні підприємства, міститься певна кількість пилу. При переробці зерна також утворюється, як зерновий так і борошняний пил. Пил з виробничих приміщень й устаткування видаляють за допомогою стаціонарних аспіраційних установок. Оскільки ефективність існуючих пиловловлювачів складає не більше 90-95%, то частина пилу, зокрема тонкодисперсна фракція, викидається в атмосферу, забруднюючи міське повітря та прилеглі до борошномельного комбінату території. Для зниження ступеню екологічної небезпеки викидів пилу в атмосферу з систем аспірації комбінату постає задача підвищення ефективності засобів пиловловлювання за рахунок вловлювання саме тонкодисперсного пилу. Тому дана робота присвячена аналізу дисперсного складу пилу, що викидається з систем аспірації борошномельного комбінату.

Відбір проб пилу проводився поблизу джерела викиду шляхом аспірації пилу на аерозольні фільтри АФА-ВП-10. Загальний вигляд аспіратора проб пилу та патрона з фільтром наведений на рис. 1.



Рис. 1 – Загальний вигляд аспіратора проб пилу (фрагмент зверху) та патрона з фільтром

Касети з фільтрами розташовувалися на відстані 1-4 м від джерела викиду, з інтервалом 1 м. Для проведення дисперсійного аналізу зернового пилу застосовували метод мікроскопії. Використовувався мікроскоп із цифровим адаптером для формування файлу збільшеного приблизно у 200 разів зображення обраного поля на фільтрі. Для підрахунку частинок певного розміру зображення поля з файлу завантажувалося на екран комп'ютера. За допомогою рухливої шкали оцінювали розмір частинок. Для більше ефективної оцінки застосовувалася цифрова обробка зображення (рис. 2).

За результатами підрахунків частинок, віднесених до 4-ьох фракцій: <10; 10-20; 20-50; >50 на чотирьох пробах підраховувався їх медіанний діаметр та відносний масовий вміст. Результати занесені в таблиці дисперсного складу пилу, що викидався з системи аспірації. В нижньому її рядку указано Очікуваний відносний вміст частинок пилу кожної фракції, % при застосуванні фільтру класу G3:

Параметр, що оцінюється	<10	10-20	20-50	>50
Відносний склад частинок пилу кожної фракції, %	6	21	40	33
Очікуваний відносний вміст частинок пилу кожної фракції, % при застосуванні фільтру класу G3	16	64	18	2

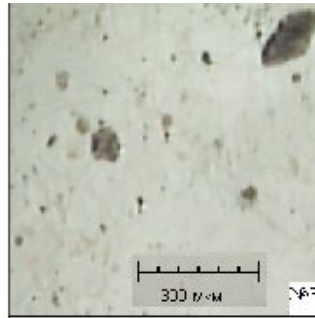


Рис. 2. Зображення поля однієї з досліджених проб пилу, набраних на фільтри (в нижній частині зображення показано рухливу шкалу)

Результати розрахунків свідчать про суттєве зниження вмісту грубого пилу в повітрі, що викидається з системи аспірації, але певна частина дрібного пилу все ж надходить в атмосферу, проте загальний масовий вміст пилу у викиді суттєво знизиться.

Для додаткового очищення відпрацьованого повітря у виробничих приміщеннях нами запропоновано встановити в окремих рукавах системи аспірації фільтру типу «Канал-ФКК» різних типорозмірів, що випускаються серійно. Фільтр, зокрема типу «Канал-ФКК-100», призначений для видалення твердих та волокнистих частинок витяжного повітря. Установка фільтра в різних каналах системи аспірації забезпечує захист приміщення від потрапляння різних механічних домішок, що містяться в повітрі. Канальні фільтри монтують незалежно від просторової орієнтації. При установці у вертикальному положенні повітряний потік, що проходить через перетин фільтра, повинен надходити за напрямком зверху вниз. Корпус фільтра являє собою коробчасту конструкцію, виконану з оцинкованої сталі. Він оснащений круглими патрубками з резиновим ущільненням для приєднання круглих повітряних каналів. В корпусі встановлена пласка фільтрувальна касета класу очистки G3 (ефективність очистки переважно грубого пилу 80-90%). Вставка, що фільтрує, виконана з синтетичного матеріалу. Для зручності обслуговування і заміни касети, корпус оснащений кришкою з лямками. Допустима температура повітря варіюється від -30 до 50 С.

Реалізація запропонованих рішень дозволить:

- зменшити забруднення навколишнього міського середовища викидами в атмосферу з системи аспірації зернового та борошняного пилу;
- нормалізувати повітряний режим у виробничих приміщеннях;

Ступінь очищення повітря запропонованим канальним фільтром залежатиме від властивостей розміщеного в корпусі фільтра фільтрувального матеріалу, швидкості повітряного потоку в каналі окремого рукава системи аспірації повітря. Фільтрувальний матеріал має періодично замінюватися новим або промиватися чи пратися з наступним висушуванням.

Дослідження на створеному дослідному канальному стенді з указаним фільтром показали, що ступінь очищення повітря зростає зі збільшенням щільності фільтрувального матеріалу разом з накопиченням на ньому пилом, але до певної межі, що визначається допустимим перепадом тиску на фільтрі. Так, на чистому фільтрі перепад тиску не перевищує 25 Па при витраті повітря крізь нього до 150 м³/год. По мірі ж накопичення пилу на фільтрі перепад тиску зростає. Отже для ефективної роботи фільтра потрібно дотримувати перепад тиску на рівні не більше 90-100 Па. Більший перепад буде свідчити про надмірне забруднення фільтра пилом та необхідність його заміни.