

УДК 628.511

В. П. Куц, канд. техн. наук, доц., Д. Наворинський

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАМІНИ БАТАРЕЙНИХ ЦИКЛОНІВ БЦШ ЦИКЛОНАМИ З ЖАЛЮЗІЙНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ НА ТЕРНОПІЛЬСЬКОМУ КХП

V. Kuts, D. Navorynsky

THE SUBSTANTIATION OF BATTERY CYCLONES REPLACEMENT PRACTICALITY WITH LOUVRE ELEMENTS CYCLONES IN TERNOPIL CONCERN OF BREAD PRODUCTS

Хоч у відцентрово-інерційних пиловловлювачах з жалюзійним відводом повітря вдалось в значній мірі усунути найхарактерніший недолік циклонів - підсмоктування і винесення частинок пилу потоком очищеного повітря, який піднімається, і виходить через вихідну трубу, але їх ефективність, як і ефективність циклонів, зменшується із збільшенням діаметра апарата.

При застосуванні циклонів для очистки значних об'ємів газів без зниження ступеня пиловловлювання встановлюють групу циклонів відносно незначного діаметра, бажано не більше 1000мм. Однак число циклонів в групі обмежується конструктивними міркуваннями; тим самим обмежується і продуктивність установки.

Так, наприклад, для циклонів НДЮГаз типу ЦН-15 гранична продуктивність групи, яка складається із восьми циклонів діаметром 800мм (найбільший діаметр, який рекомендується), при робочих умовах 50000м³/год.

Ця обставина стала передумовою розробки конструкції циклонів, які при незначному діаметрі, тобто придатних для достатньо повного вловлювання мілких фракцій пилу, могли бути об'єднані в батареї більшої продуктивності, ніж групи циклонів.

Подібні циклони, що одержали назву циклонних елементів батарейних циклонів, з діаметром циліндричної частини корпусу від 40 до 250мм почали застосовуватись в техніці пиловловлювання до початку другої світової війни.

На відміну від звичайних циклонів, надання газовому потоку обертового руху, необхідного для виділення пилу, досягається в циклонних елементах батарейного циклона відводом газу в них не тангенціальним патрубком, а наявністю в кожному елементі направляючого пристрою у вигляді гвинта або розетки між корпусом і вихідною трубою. В результаті розміри батарейного циклона (в плані) менші, ніж групи циклонів тієї ж продуктивності.

Іншою перевагою батарейних циклонів є те, що їх циклонні елементи простіші за конструкцією від звичайних циклонів. Їх можна відливати з чавуну, що робить придатними їх для вловлювання абразивного пилу.

Ефективність пиловловлювання батарейних циклонів на рівні ефективності найкращих одиночних циклонів при приблизно однаковому гідравлічному опорі. Однак висота їх в порівнянні з висотою одиночних циклонів однакової продуктивності набагато (приблизно в три рази) менша.

Основним недоліком циклонних елементів батарейних циклонів, так же, як і звичайних циклонів, є турбулізація повітряного потоку при зміні напрямку його руху і винесення ним частини уже виділеного пилу, особливо найдрібніших фракцій з нижньої частини апарата, утворення зон розрідження біля горловини вихідної труби і попадання туди частинок пилу, що рухаються біля корпусу апарата, і які також

виносяться потоком очищеного повітря, яке виходить у вихідну трубу, що знижує ефективність пиловловлювання.

Створення батарейного циклона, в якому замість звичайних циклонних елементів використовуються елементи з жалюзійними решітками, аналогічними тим, що використовуються у відцентрово-інерційних пиловловлювачах з жалюзійним відводом повітря, продиктоване, в першу чергу, прагненням усунути основний недолік цих апаратів - зменшення ефективності пиловловлювання із збільшенням діаметра. З іншого боку, таке рішення повинно усунути і основний недолік циклонних елементів, вказаний вище. Отже, такий шлях вдосконалення пиловловлюючого обладнання, при якому поєднуються принципи відцентрового і жалюзійного розділення пило-газових потоків, виглядає досить перспективним.

Саме ці аргументи прийняті до уваги при виборі варіанту вдосконалення пилоочисного обладнання помольного відділення Тернопільського комбінату хлібопродуктів шляхом заміни встановлених там батарейних циклонів БЦШ-500 на батарейні циклони з жалюзійними елементами тієї ж продуктивності.

Іншим вагомим аргументом доцільності такого рішення є результати експериментальних досліджень батарейного циклона з жалюзійними елементами в лабораторних умовах в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за загальноприйнятою для такого класу пилоочисного обладнання методикою. За результатами цих досліджень були не лише встановлені оптимальні режими роботи таких апаратів, а й досліджений вплив конструктивних і режимних параметрів на основні показники їх роботи – ефективність пиловловлювання і гідравлічний опір.

Оскільки дослідження за стандартною методикою проводились на стандартному кварцовому пилу з медіанним діаметром $\delta_{50}=8\text{мм}$ і густиною $\rho=2650\text{ кг/м}^3$, після завершення цих досліджень були проведені дослідження на пилах, що утворюються в умовах реальних виробництв, а отже, відрізняється від стандартного. Серед таких пилів був і пил, що утворюється в помольних відділеннях зернопереробних підприємств.

Крім того, до уваги приймалися результати успішної експлуатації таких апаратів на ряді інших підприємств різних галузей, де умови експлуатації їх були різними.

Ще одним важливим фактором, що позитивно вплинув на рішення використати саме апарати з жалюзійними елементами, є наявність зручної методики розрахунку конструкцій цих апаратів і визначення основних показників їх роботи.

В процесі розробки конструкції апарата постала задача вдосконалення і системи вивантаження із апаратів вловленого пилу. Тому розвантажувальний пристрій дещо відрізняється за конструкцією від пристрою, що використовується в циклонах БЦШ-4.

Таким чином, реалізація запропонованих технічних рішень по вдосконаленню процесу вловлювання пилу в помольному відділенні Тернопільського комбінату хлібопродуктів повинна забезпечити не лише підвищення ефективності пиловловлювання і зменшити обсяги викидів в навколишнє середовище, а й значно скоротити виробничі площі, що займає це обладнання, зменшити затрат на енергетичну складову процесу, покращити умови праці обслуговуючого персоналу.