

ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧА ТА ЕКОБЕЗПЕЧНА СИСТЕМА АСПІРАЦІЇ-ПОВІТРООЧИЩЕННЯ В
ДЕРЕВООБРОБНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ
ENERGY-SAVING AND ENVIRONMENTALLY SAFELY SYSTEMS ASPIRATION AND AIR PURIFICATION
IN THE WOODWORKING INDUSTRIES

Климаш Р.Р., аспірант, НЛТУ України, Львів
Klymash R.R., postgraduate student, UFUU, Lviv

З переходом на ринкові умови господарювання багато деревообробних підприємств внаслідок великої складової енергоносії в ціні продукції опинилися на межі банкрутства. Сьогодні з'являється багато високопродуктивного деревообробного обладнання з високими швидкостями різання і утворенням при цьому великої кількості деревних відходів. Актуальним стало питання якісної аспірації, оскільки утворений пил, потрапляючи в органи дихання, може завдати непоправної шкоди обслуговуючому персоналу. Є свідчення того, що пил дуба та бука канцерогенний, а отже спричинює ракові захворювання.

У минулому десятиріччі, на деревообробних підприємствах застосовували централізовану аспіраційну систему, яка обслуговувала кілька цехів одночасно. Однак такі системи володіли рядом недоліків пов'язаних із високими затратами електроенергії, затратами теплової енергії та незадовільняли еколого-санітарні вимоги. Такі системи не передбачали можливості повернення теплого очищеного повітря назад в цех в опалювальний період року, в результаті чого близько 80% тепла втрачалось. Оскільки для існуючих систем характерний постійний режим роботи, а коефіцієнт завантаження обладнання коливається в межах $K_3=0,38\dots 0,78$ [1], то в середньому близько половини електроенергії, що споживається для аспірації обладнання, витрачається неефективно. Основним пиловловлювачем в таких ситемах є циклони, для яких характерна низька ефективність очищення повітря 60-80%.

Виходячи із основних недоліків існуючих аспіраційних систем, найбільш перспективною є децентралізована система аспірації (ДАС), яка створена за принципом «один верстат – один вентилятор». Підвісний вентилятор кріпиться над верстатом, система керування якого є зблокована з системою керування роботи верстату. Таким чином кожен вентилятор вмикається тоді, коли працює верстат, який він обслуговує. Конструкцією системи передбачено схему двоступеневого очищення: фільтрувальна станція із рукавними фільтрами та станція повторного очищення в цеху. Така система дає змогу у очищувати аспіраційне повітря у фільтрувальній станції з ефективністю 99,5%. В опалювальний період року, після очищення у фільтрувальній станції, повітря повертається в цех і проходить повторне очищення для забезпечення норм ГДК.

Конструкція ДАС дещо відрізняється від конструкції та принципу роботи існуючих аспіраційних систем, тому існує необхідність в дослідженні параметрів даної системи та створенні теоретичних основ її функціонування.

Конструкція ДАС передбачає встановлення автономних вентиляторів, що працюють паралельно на спільну мережу. Працюючи, вони долають не лише індивідуальний опір власної мережі – повітропроводу, але одночасно й опір спільної ділянки – фільтрувальної станції. Робота такої системи супроводжується зміною її параметрів. Оскільки коефіцієнт одночасної роботи обладнання в цеху є змінним, а роботою ДАС передбачено аспірацію тільки того верстата який працює в даний момент, то змінюється й кількість одночасно ввімкнених вентиляторів, а отже і загальна продуктивність системи. Відомо [3], що зі збільшенням кількості паралельно працюючих вентиляторів, продуктивність кожного зменшується. Цей чинник є важливим, оскільки в такому випадку відбувається зменшення витрати повітря від окремого верстату в порівнянні з нормативним значенням витрати. При зменшенні об'ємів аспіраційного повітря від верстату збільшується кількість пилу в робочій зоні навколо ріжучого інструменту; при зростанні вище рекомендованих значень – витрачається надлишкова кількість електроенергії. Запропоновано рівняння [2], що дозволяє визначити продуктивність вентилятора при будь-якій кількості одночасно працюючих вентиляторів.

Не менш важливим чинником в роботі ДАС є параметри фільтрувальної станції. В процесі роботи гідравлічний опір останньої змінюється [4], що впливає на роботу інших елементів системи. Тому постало питання щодо дослідження впливу зміни параметрів фільтрувальної станції в процесі роботи системи. Запропонована формула [2], що дозволяє визначити параметри фільтрувальної станції в будь-який момент часу при довільній продуктивності системи.

За підрахунками на одному із підприємств, впровадження ДАС дало змогу зменшити кількість споживаної електроенергії в 3,5 рази у порівнянні з існуючою централізованою системою, що існувала на підприємстві раніше. Також за підрахунками економія теплової енергії в грошовому варіанті за час опалювального періоду (півроку) становила 15 000 грн.

Список літератури

1. Ларионов В.А., Созинов В.П. Регулируемые системы аспирации в деревообрабатывающей промышленности.– М.: Лесн. пром-сть, 1989. – 240 с.
2. Климаш Р.Р., Шостак В.В., Ляшеник А.В. Аналітичний опис одночасної роботи вентиляторів децентралізованої аспіраційної системи для д/о верстатів// Наук.вісник УкрДЛТУ: зб.наук.-техн.праць –Львів: УкрДЛТУ. -2007, вип.17-7. С.240-245.
3. Калинушкин М.П. Насосы и вентиляторы. М.: «Высшая школа», 1987, 176 с.
4. Старк С.Б. Газоочистные аппараты и установки в металлургическом производстве. – М.: Металлургия, 1990. – 396 с.