

О.Є. ЛАПШИН, д-р техн. наук, проф., Г.М. ЯРОШЕНКО, аспірантка
Криворізький національний університет

ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО ВЕНТИЛЯЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ ПРИМІЩЕНЬ ШЛЯХОМ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПОВІТРООБМІНУ СУМІСНИМ ПОВІТРОВОДОМ В РОБОЧИХ ЗОНАХ

Вентиляційні системи у промисловості грають вагомую роль у забезпеченні мов праці, які відповідають санітарним нормам. За допомогою вентиляції видаляють шкідливі речовини від місць їх виділення, що можуть викликати отруєння та захворювання; регулюють температуру та вологість, повітря в робочих зонах; зменшують ризик пожежі та вибуху, відведення горючих газів та пари. Видаляючи шкідливі речовини з повітря підвищують ефективність та продуктивність праці, створюють комфортні умови на робочих місцях.

Проблема використання окремих систем вентиляції полягає у недостатній їх ефективності та складнощях у технічному обслуговуванні. Недоліком повітроводів в системах вентиляції є те, що вони обмежені за застосуванням, потребують великих об'ємів приміщень, ускладнюють їх обладнання та обслуговування [1]. Існуючі вентиляційні системи містять окремі повітроводи для відсмоктування забрудненого повітря, а також повітроводи для надання чистого повітря в приміщення, що є неефективним в холодний період року. Потрібен підігрів припливного зовнішнього повітря за допомогою калориферної установки, при цьому збільшуються витрати енергетичних ресурсів [2]. Системи з витяжними і припливними повітроводами ускладнюють їх функціонування та не сприяють утворенню комфортних умов у промислових приміщеннях.

Перевагою застосування сумісного повітроводу є те, що підвищується ефективність вентиляції та поліпшення умов праці - забруднене повітря відсмоктується та очищується, а чисте повітря подається в робочі зони через вихідні патрубки, що підвищує повітрообмін та забезпечує комфортні умови праці; розширюються можливості використання в приміщеннях з чисельним обладнанням, компактність системи дозволяє її використання там, де обмежений простір, а також нагрівання припливного повітря шляхом теплопередачі від відсмоктувального повітря, що особливо важливо у холодний період року. Системи з сумісними повітроводами дозволяють знизити енерговитрати та використовувати вторинні теплові ресурси. Використання вторинних теплових ресурсів для кондиціонування припливного повітря дозволяє знизити енергетичні витрати та оптимізувати технологічні процеси у промисловості.

Принцип дії та конструкція сумісного повітроводу полягає в тому, що він складається з припливного і відсмоктувального повітроводів, який розташований коаксіально. Забруднене повітря з джерела потрапляє за допомогою витяжного зонта у відсмоктувальний повітровід, який розміщений всередині припливного повітроводу. Відсмоктувальним повітроводом забруднене повітря надходить до системи його очищення, тоді як припливний повітровід надає чисте повітря із зовні до робочих зон приміщення через випускні отвори, обладнані вихідними патрубками. Технічні параметри сумісного повітроводу відповідають вимогам вентиляції промислового цеху. Згідно умов повітрообміну, кількість повітря, що відсмоктується з приміщення і подається в приміщення, має бути рівною, це відповідає рівнянню $Q_B = Q_{\Pi}$, де Q_B , Q_{Π} - кількість повітря, що відсмоктується і подається відповідно. За умовою $\vartheta_B = \vartheta_{\Pi}$, де ϑ_B і ϑ_{Π} - швидкість руху повітря у відсмоктувальному і припливному повітроводах відповідно, площа перерізу відсмоктувального повітроводу така ж, як площа частини перерізу для припливного повітря, тобто $S_B = \Delta S_{\Pi}$.

За формулою $D = 1,41d$, де D - діаметр припливного повітроводу, а d - діаметр відсмоктувального повітроводу. Використовуючи значення діаметра відсмоктувального повітроводу, наприклад, при $d = 0,3$ м, отримуємо діаметр припливного повітроводу $D = 1,41 \times 0,3 \approx 0,423$ м. Перевірка показує, що застосування формули для визначення діаметра припливного повітроводу $D = 1,4d$ є надійним для організації повітрообміну та вентиляції промислових приміщень. В чисельних промислових приміщеннях відбувається відсмоктування гарячих забруднених газів, а це дозволяє підвищувати температуру припливного повітря способом його підігріву конвективним шляхом, що є раціональним з боку використання вторинного ресурсу.

Отже, сумісний повітровід є перспективним рішенням для покращення умов праці, ефективності вентиляції та зменшення енерговитрат у промислових умовах.

Список літератури

1. Левченко О. Г., Полукаров О. І., Зацарний В. В. та ін. Охорона праці та цивільний захист/ О. Г. Левченко, О. І. Полукаров, В. В. Зацарний та ін.//Вид. «Основа». – К. 2019. – С.115-118
2. А. С. UA № 153671, МПК E21F 1/00. Опубл. 09.08.2023