

УДК 331.482

Н. В. Сапеліна

КОМПЛЕКСНЕ ЗНЕПИЛЕННЯ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ У ПРОЦЕСІ ВИРОБНИЦТВА БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Проаналізовано причини пилоутворення у повітрі виробничих приміщень у процесі виробництва будівельних матеріалів, класифіковано механізми виникнення надмірних тисків, які сприяють цьому процесу. Наведено класифікацію джерел інтенсивного пилоутворення і запропоновано метод комплексного знепилення виробничих приміщень.

Постановка проблеми. У промисловості, зокрема при виробництві будівельних матеріалів, у ливарному виробництві тощо, як вихідну сировину і готову продукцію широко використовують різні сипкі, подрібнені, дрібнодисперсні матеріали. Технологічні процеси перероблення таких матеріалів (дробіння, здрібнювання, грохочення), як правило, супроводжуються інтенсивним виділенням пилу в атмосферу приміщень. Пил і газоподібні шкідливі домішки, які створюються в порожнинах технологічного обладнання й укриттях, при створенні надмірних тисків можуть також витікати зовні у виробниче приміщення. У зв'язку з цим комплексне знепилення робочих приміщень є актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У роботах, які присвячені вивченню питань знепилення технологічних процесів різних галузей промисловості, йдеться про вентиляційні [1], аспіраційні системи [2, 3] або про системи прибирання пилу, який осідає на різних поверхнях [4]. Проте використання поодиночі вказаних методів боротьби з пилом не дає можливості ефективно з ним боротися і забезпечити потрібні комфортні умови праці. Аналіз систем боротьби з пилом на підприємствах різних галузей промисловості показав, що лише комплексне використання згаданих методів може забезпечити ефективне знепилення технологічних процесів.

Метою статті є розроблення методики комплексного знепилення технологічних процесів багатьох галузей промисловості, де використовуються і переробляються сипкі матеріали.

Виклад основного матеріалу. Як вже згадувалося, причиною “вибивання” пилу в повітря робочої зони може бути надмірний тиск у різних видах виробничого обладнання. Механізм виникнення надмірних тисків можна класифікувати таким чином.

1. Перерозподіл тисків відбувається в результаті аеродинамічної взаємодії потоку частинок матеріалу, який переміщується під дією сили тяжіння, з газоподібним середовищем. Якщо матеріал при цьому рухається в закритих жолобах і надходить у негерметичну порожнину, то створюється спрямований потік повітря, що ежектуються. Цей механізм є характерним для ленної групи технологічних процесів, які часто зустрічаються у виробництві, – перевантаження з конвеєра на конвеєр, подача матеріалу конвеєрами до технологічного обладнання, розвантаження матеріалу з обладнання на конвеєри або у наступне за технологічною схемою обладнання.

2. Тиск створюється технологічним обладнанням з виконавчими органами, які рухаються з великими коловими швидкостями, що призводить до формування спрямованих повітряних потоків. До такого обладнання відносять молоткові і валкові дробарки.

3. Надмірний тиск виникає у закритих порожнинах (бункерах) при заповненні їх матеріалом. При рівномірному заповненні великої ємності, наприклад бункера, процес відбувається спокійно. Значні тиски виникають, коли порція матеріалу одразу заповнює увесь об'єм закритої порожнини.

4. Вибивання з укриттів грубих частинок може відбуватися під дією їх первісної швидкості, наприклад при зриванні частинок з рухомих частин механізмів.

5. У порожнинах технологічного обладнання й укриттях тиск газоподібного середовища може перерозподілятися в результаті теплообміну, якщо густина середовища відрізняється від густини оточуючого установку повітря. Такий механізм пилоутворення є характерним для бункерів, тарільчастих живильників, встановлених у розвантажувальній частині бункерів, стрічкових конвеєрів, що транспортують гарячі матеріали.

У виробничих умовах кожен з перелічених механізмів виникнення надмірного тиску може діяти самостійно, але частіше зустрічаються їх різні сполучення. Разом з тим технологічне обладнання й

аспіраційні укриття на різних ділянках технологічного ланцюга можуть мати аеродинамічні зв'язки, що слід враховувати при розробленні систем знепилення.

Джерела інтенсивного пилоутворення на підприємствах промисловості будівельних матеріалів можна класифікувати також відповідно до технологічного процесу:

- перевантаження сипких матеріалів з конвеєра на конвеєр;
- дробильні операції;
- транспортування сипких матеріалів;
- заповнення матеріалом ємностей;
- робота основного технологічного обладнання (пресів, змішувачів, млинів, живильників, грохотів, сушильних барабанів тощо).

Перелічені джерела можна розділити на зосереджені (основні) і розподілені (другорядні), які можуть бути обумовлені здуванням, вібрацією обладнання, прибиранням пилу вручну та іншими причинами.

Для боротьби із вторинним пилоутворенням застосовують системи гідрозмиву з підлог і поверхонь, а також системи вакуумного центрального пилоприбирання. У зв'язку з тим, що при гідрозмивному способі прибирання необхідні системи подачі води і переробки шламу, водостійке виконання будівельних конструкцій, наявність певних ухилів підлог тощо, вказаний спосіб має обмежене застосування. Перспективнішим є вакуумний спосіб пилоприбирання. До останнього часу використовувались автономні пилоприбиральні установки і промислові пилососи. Однак такі установки дозволяють прибирати невеликі кількості пилу, забезпечують невисоку якість прибирання через недосконалість конструкції пиловловлювачів і не можуть забезпечити прибирання у важкодоступних місцях. Тому найперспективнішими є вакуумні централізовані пилососні установки (ЦПУ).

Для нормалізації умов праці у виробничих приміщеннях, як правило, необхідним є комплексне використання аспірації, вакуумного пилоприбирання у сполученні із загальнообмінною вентиляцією, яка також є основним засобом боротьби зі шкідливими газами, надмірним теплом і вологою.

При використанні лише аспірації і вакуумного прибирання певна кількість пилу все ж таки залишається в атмосфері (так звана фонові запиленість). Причому в деяких випадках величина фонові концентрації є порівняною з гранично-допустимою концентрацією. Для ліквідації цієї запиленості може бути використана лише загальнообмінна вентиляція. Таким чином, ліквідацію осередків пилоутворення в промислових приміщеннях слід здійснювати у такій послідовності:

- аспірація;
- системи централізованого пилоприбирання;
- загальнообмінна вентиляція.

Проаналізувавши проблему знепилення процесів перероблення сипких матеріалів у виробничих приміщеннях, окреслимо такі основні завдання:

1. З аспірації:

- подальше вдосконалення методів розрахунку об'ємів аспірації вузлів перероблення сипких матеріалів;
- розроблення методів прогнозування дисперсного складу і концентрації пилу у повітрі, що відсмоктується з аспіраційних укриттів, що дозволить отримувати вихідні дані для вибору пиловловника;
- подальше вдосконалення укриттів місць пилоутворення, які б дозволяли здійснювати знепилення при мінімальному унесенні з них пилу;
- розроблення комплексних методів розрахунку аспірації перевантажувальних вузлів для визначення об'ємів аспірації, вибору ефективного пиловловника, виконання гідравлічного розрахунку системи.

2. Щодо систем ЦПУ:

- моделювання пневмотранспортування полідисперсних сипких матеріалів;
- розроблення надійного та економічного оптимального пиловловника;
- розроблення конструкцій пилососних насадок.

3. Щодо загальнообмінної вентиляції:

- розроблення методу розрахунку загальнообмінної вентиляції у цехах із запиленою атмосферою, яка б урахувала як зосереджені джерела пилоутворення, так і розподілені;
- прогнозування концентрації пилу в атмосфері приміщень з урахуванням роботи аспірації, систем централізованого вакуумного пилоприбирання і загальнообмінної вентиляції.

Вирішення поставлених завдань дозволить здійснювати комплексне знепилення виробничих приміщень при виробництві будівельних матеріалів.

Висновки

Таким чином, у статті показано, що найбільш перспективним методом створення комфортних умов праці в робочих зонах виробничих приміщень з використанням сипких матеріалів є застосування комплексу мір щодо знепилення виробництва, а саме: використання аспірації, систем вакуумного пилоприбирання і загальнообмінної вентиляції. Сформульовані пріоритетні напрямки вдосконалення цих трьох складників зазначеного методу знепилення.

Список використаних джерел

1. Минко В. А. Обеспыливание технологических процессов производства строительных материалов / В. А. Минко. – Воронеж: Изд. ВГУ, 1981. – 176 с.
2. Селиванов Г. Г. Исследование и разработка способов очистки паропылевых аспирационных выбросов / Г. Г. Селиванов // Исследования в области обеспыливания воздуха: межвуз. сб. науч. тр. – Пермь: ППИ, 1993. – С. 161 – 167.
3. Знаменский С. Н. Определение доли вторичных пылеобразований в общей запыленности воздушной среды чугуно-литейных цехов / С. Н. Знаменский // Исследования в области обеспыливания воздуха: меж вуз. сб. науч. тр. – Пермь: ППИ, 1990. – С. 48 – 53.
4. Трищенко С. А. Пути повышения производительности центральных пылесосных установок (ЦПУ) / С. А. Трищенко, В. Г. Чертов // Борьба с пылью на предприятиях по переработке сыпучих материалов: сб. науч. тр. – Белгород: БТИСМ, 1992. – С. 135 – 138.
5. Сапелина Н. В. Расчет и проектирование систем ЦПУ для предприятий промстройматериалов / Н. В. Сапелина // Ускорение научно-технического прогресса в промышленности стройматериалов и строительной индустрии: тез. докл. конф. – Белгород: БТИСМ, 1995. – С. 96 – 97.

Стаття надійшла до редакції 03.06.2008 р.