

РОЗРОБЛЕННЯ ЗАХОДІВ ОЧИЩЕННЯ ПОВІТРЯ РОБОЧОЇ ЗОНИ

Володченкова Н.В., к.т.н., доцент (каф. БЖД НУХТ);

Хіврич О.В., к.війск.н., доцент (каф. ЗВП НУОУ)

Вступ. Одним з найбільш негативних факторів повітря робочої зони підприємств з механічної обробки твердих матеріалів (деревини, зернових культур, металу і та інших) є присутність пилу у вигляді аерозолі або аерогелю у виробничих приміщеннях. Поряд з утворенням пилу, як наслідок технологічних процесів, у повітрі робочої зони може бути присутній і пил природного походження та промисловий, що утворюється від викидів промислових підприємств. Наслідком присутності у повітрі робочої зони пилу є шкідливий та небезпечний вплив на стан здоров'я працівників, економічні втрати (завчасне зношення та пошкодження технологічного обладнання, пожежі, вибухи і т.д.) та забруднення навколишнього середовища.

Розглядаючи дію пилу на організм людини можна виділити наступний вплив: дія пилу на шкіру та слизові оболонки, яка проявляється у закупорці вивідних проток сальних і потових залоз, розвитку мацерації шкіри, слизових оболонок, виникненню піодермій, алергії, а також ліпотропні складові пилу можуть всмоктуватись, викликаючи загальнотоксичну дію. Забруднюючи одягу, пил знижує її вентиляючу, паропровідну функцію, що негативно впливає на теплообміни та дихання шкіри. Дія пилу на дихальну систему розвиває: алергенні захворювання (хронічний бронхіт, риніт, трахеїт), аспергілез, що розвинувся внаслідок занесення в легені разом із пилом спор різних грибів, інфекційні захворювання (туберкульоз), пневмокониози (силікози, які спричиняються оксидом кремнію; сидерози – залізним пилом), рак легень (при дії хромового пилу). Таким чином, підтримання чистоти повітря виробничих приміщень промислових підприємств має велике значення за санітарно-гігієнічними, технологічними, екологічними та економічними факторами.

Предметом дослідження: є повітря робочої зони виробничих приміщень.

Мета дослідження: Розробити технічні рішення щодо зменшення пилоутворення та попередження його впливу на виробничий персонал промислових підприємств, технологічне обладнання та навколишнє середовище.

Основні результати: Для розроблення технічних рішень щодо зменшення пилоутворення та попередження його впливу на виробничий персонал промислових підприємств, технологічне обладнання та навколишнє середовище було проведено дослідження з використанням методу аналізу технологічних відхилень при обґрунтуванні небезпек, які можуть виникати в результаті порушень технологічних регламентів виробництва та метод побудови "дерева подій" при дослідженні розвитку можливих ситуацій з урахуванням ефективності систем пиловловлення до кінцевого стану повітря робочої зони.

За результатами проведеного аналізу стану повітря робочої зони,

технологічних процесів і обладнання, було запропоновано метод визначення оптимальних параметрів складових системи очищення повітря виробничих приміщень промислових підприємств.

Дана схема представляє собою згруповані блоки за допомогою яких визначають параметри, що відповідають за процеси.



Рис. 1. Блок-схема розрахунку системи очищення повітря виробничих приміщень

На рисунку 1 представлено блок-схема методу ідентифікації системи очищення повітря виробничих приміщень, зокрема за ознакою функціонування. Так у блоці 1 здійснюється ідентифікація системи очищення повітря виробничих приміщень за ознакою функціонування, при цьому враховуються характерні особливості пилу, а саме дисперсність, хімічний склад, фізіологічна дія на виробничий персонал і ін., залежно від виробничого приміщення підприємства.

Ідентифікація за видом технології проводять у II блоці. Технологічне обладнання і відповідно системи очищення повітря виробничих приміщень, розташовані на різних висотних рівнях (n , поверххах) виробничих будівель ($n=1-6$), при цьому враховано факт нерівномірного надходження пилоповітряної суміші, від мінімальних значень на верхніх поверххах ($n=5-6$) до максимальних значень на нижніх ($n=1-2$).

Рівень запиленості у робочих приміщеннях повинен не перевищувати граничнодопустимих концентрацій (ГДК). У місцях постійного проживання людей запиленість повітря не повинна перевищувати $0,5 \text{ мг/м}^3$ незалежно від виду пилу. Допустима концентрація пилу при викиді повітря в атмосферу після очищення в аспіраційних та пневмотранспортних установках визначається розрахунком розсіювання повітря.

Визначення характеристики системи очищення повітря виробничих приміщень проводять у III блоці. Для реалізації процесу розрахунків системи очищення повітря виробничих приміщень необхідна дефрагментація виробничих ділянок, а для розрахунку пилосбиральної насадки і

повітрязбірника – визначення виду технологічного обладнання, що в свою чергу дозволяє визначити витрату повітря і опір відповідної ділянки системи очищення повітря виробничих приміщень.

Для розрахунку основної частини системи очищення повітря виробничих приміщень використовуються загальні параметри: витрата повітря (q_i , м³/год.), опір обладнання (h_i , Па), довжина виробничій ділянки (l_i , м), швидкість повітря (v_i , м/с), кількість відведень (n_i , од.), кут відведень (α_o , град) та ін.

Проведення вибору типу системи очищення повітря виробничих приміщень проводять у ІУ блоці. Для цього визначають: – діаметри ділянок (d , мм), сумарну витрату повітря (Q_o , м³/ч) і опору (H_c , Па) потрібна ідентифікація інформації за комплексною ознакою з врахуванням можливих типів установок: нагнітальна ($i=1$) або всмоктуюча ($i=2$).

Розрахунки основних параметрів системи очищення повітря виробничих приміщень проводять у У блоці. Дані про значення витрати повітря основної частини системи очищення повітря виробничих приміщень з врахуванням функціональних, технологічних і просторових ознак (Q_o , м³/ч), а також додаткової інформації – пилонезшкодження у виробничому приміщенні (O_i , м³/ч), тиску (H_o , Па), як суми опору (H_o , Па), (H_i , Па) і (H_n , Па), дозволяють здійснити вибір вентилятора.

Визначення кількості повітря, що виділяється відповідним технологічним обладнанням у робочу зону виробничих приміщень підприємства дозволяють виявити її надлишок, як для різних виробничих об'єктів, типу технологічного процесу так і для виду внутрішніх виробничих засобів транспортування.

Висновки. Запропонований метод розрахунку системи очищення повітря виробничих приміщень є одним із технологічних заходів боротьби із утворенням пилу на промислових підприємствах. Впровадження даного методу дозволить зменшити концентрацію пилу до 0,3–0,4 мг/м³, що відповідає нормативним значенням ГДК та забезпечити відповідні санітарно-гігієнічні умови праці виробничого персоналу, за чистотою повітря, по фактору утворення пилу.

Література

1. M.M.van der Voort
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950423007000496> - cor1mailto:martijn.vandervoort@tno.nl, A.J.J. Klein, M. de Maaijer, A.C. van den Berg, J.R. van Deursen, (2007) A quantitative risk assessment tool for the external safety of industrial plants with a dust explosion hazard, Journal of Loss Prevention in the Process Industries, Vol. 20, Issues 4–6, pp. 375–386.
2. Володченкова Н.В. Аналіз джерел виникнення пилу на зернопереробних підприємствах, Тези доповідей 76-ї наук. конф. студ., аспір. і молод. вчених, Київ, 2010 р. – К. : НУХТ, 2010. – Ч. II. – С. 52.
3. Alexander Klippel, Martin Schmidt, Ulrich Krause (2015), Dustiness in workplace safety and explosion protection – review and outlook, Journal of Loss Prevention in the Process Industries, Vol.34, pp. 22–29.