

ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ ДЕРЕВНОЇ ЧАСТИНКИ В ОЧИЩУВАЧІ ПОВІТРЯ З АКТИВНИМИ РОБОЧИМИ ОРГАНАМИ

Шевченко С.А. докт. техн. наук, доцент,
Погорілий В.К.
Державний біотехнологічний університет

При математичному моделюванні робочих процесів в очищувачах повітря одним з перших постає питання щодо вибору системи координат. У даному дослідженні використовується дві системи координат - циліндрична та декартова. Зважаючи на осесиметричну конструкцію очищувача, циліндрична система координат є зручною для опису пилоповітряних потоків. У кожній точці робочого простору очищувача потоки характеризуються радіальною, тангенціальною та вертикальною компонентами вектора швидкості.

Рух деревної частинки в повітряному потоці досліджується шляхом складання та чисельного розв'язання диференційного рівняння її руху. Деревна частинка апроксимується кулею певного діаметра з відповідною щільністю. Однак для складання диференційного рівняння руху частинки зручнішою є декартова система координат. Отже, саме в цю систему й переводяться вказані вище складові вектора швидкості потоку. Для спрощення перетворень, циліндрична та декартова системи мають спільний початок координат, який розташовано в центрі нижнього обертового робочого органу.

Повітряна швидкість частинки визначається як різниця швидкостей частинки та повітря, яке її оточує. Це дає змогу визначити характер обтікання частинки повітрям за допомогою критерію Рейнольдса та відповідне значення коефіцієнту опору. Далі обчислюються компоненти вектора сили опору. При визначенні рівноважної сил, які діють на частинку, враховується також і сила земного тяжіння. Диференційне рівняння руху частинки складається на основі другого закону Ньютона. Чисельне розв'язання рівняння здійснюється його двократним інтегруванням. Розрахунки виконуються в електронній таблиці, де також будуються схематичне зображення поперечного та поздовжнього (через вісь обертання робочих органів) перерізів очисника повітря та проекції траєкторії руху частинки на площини перерізів. Для полегшення аналізу передбачається також одержання компонентів вектора швидкості частинки в циліндричній системі координат.