

УДК 621.928.93

Шевченко С.А., докт. техн. наук, доцент,
Погорілий В.К., аспірант,

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, serg.shevchen@btu.kharkov.ua

МЕТОДИКА МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ ДЕРЕВНИХ ЧАСТИНОК У ПЕРЕХІДНІЙ ЗОНІ ОЧИЩУВАЧА ПОВІТРЯ З АКТИВНИМИ РОБОЧИМИ ОРГАНАМИ

У процесах деревообробки утворюється значна кількість деревних частинок, які відрізняються за породами деревини, розмірами, впливом на здоров'я працівників і довкілля [1]. Одними з найбільш розповсюджених є інерційні очисники повітря – циклони [2], перспективним напрямком розвитку яких є застосування активних робочих органів – обертових дисків, після потрапляння на які деревні частинки викидаються у вихідну зону очисника.

Процеси в перехідній зоні між корпусом циклону та активними робочими органами суттєво впливають на якість очищення повітря, оскільки саме від них залежать компоненти вектору швидкості деревної частинки, з якими вона потрапляє в проміжок між обертовими дисками, та висота над поверхнею диска.

Особливістю перехідної зони є те, що осесиметричний потік повітря змінює напрям на 90° , що супроводжується зміною площі поперечного перетину потоку. Отже, розглядатимемо потік ідеальної рідини в досліджуваній зоні очисника та розділятимемо його на елементарні безкінечно тонкі криволінійні трубки течії. Оскільки в межах кожної з них витрата потоку є незмінною, це дає змогу визначати модуль швидкості в заданій точці зони з урахуванням змінної площі поперечного перетину трубки течії.

Виходячи з того, що напрямок трубки течії змінюється на 90° , використовуватимемо еліптичну апроксимацію цього напрямку в площині, яка проходить через вісь обертання активних робочих органів. Вважатимемо такі еліпси подібними та, отже, такими, що характеризуються однаковим ексцентриситетом.

Оскільки вектор швидкості потоку є дотичним до трубки течії, це дає змогу розрахувати його напрямок, визначаючи дотичну до еліпсу. Будуючи площини, перпендикулярні до трубки течії в заданій точці перехідної зони й на вході в цю зону, та обчислюючи площі відповідних перетинів трубки течії, можна визначити, як змінюється швидкість ідеальної рідини по мірі її руху до активних робочих органів.

Результати визначення компонентів вектору швидкості потоку використовуються для чисельного моделювання руху деревних частинок в очиснику повітря з урахуванням сили тяжіння та сили опору повітря.

Список посилань

1. Mračková Eva. Creation of wood dust processing: size analysis, dust separation and occupational health [Text] / Eva Mračková et al. // Bioresources. –2016. – 11(1). – P. 209-222. doi: 10.15376/biores.11.1.209-222
2. Breiderhoff B. Simulation and optimization of cyclone dust separators / B. Breiderhoff et al. // Conference: Proceedings 23. Workshop Computational Intelligence. – 2013.
3. Шевченко С.А. Застосування системи автоматизованого проектування при моделюванні робочого процесу очисника повітря з активними робочими органами [Текст] / С.А. Шевченко, В.К. Погорілий // Наукові праці Всеукраїнської науково-практичної конференції «Застосування сучасних систем автоматизованого проектування в конструкторській та дослідницькій практиці» 30 квітня 2019 р. Харків : ХНАДУ. – 2019. – С. 47.