

# МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ГІДРОДИНАМІКИ ТЕЧІЇ ГАЗОВОГО ПОТОКУ В ІНЕРЦІЙНО-ФІЛЬТРУЮЧИХ СЕПАРАТОРАХ

*Логвин А. В., асистент*

Спосіб організації потоків в інерційно-фільтруючому сепараторі є новим. Для ефективного проектування цього виду сепараторів необхідно визначити особливості руху потоків всередині обладнання та розробити математичну модель для розрахунку гідродинамічних показників.

Головною задачею є розробка математичної моделі досліджуваного процесу. В даному випадку застосовується метод розрахунку течії газового потоку із дисперсними частками, внаслідок малої концентрації вологи (до  $200 \text{ мг/м}^3$ ). Початковою задачею є визначення гідродинаміки течії газового потоку.

При наявності ефективного пристрою входу в сепаратор газовий потік надходить до сепараційного елементу із однаковою по всьому перерізу швидкістю. Далі, внаслідок дії сил опору та відцентрових, проходить перерозподіл швидкостей та тисків, внаслідок чого отримуємо змінену картину течії. Саме зміну параметрів по поперечному перерізу показує розроблена модель.

За основу обрані фундаментальні диференційні рівняння Нав'є-Стокса та рівняння нерозривності, адекватність яких вже доведено часом. Враховуючи геометрію каналу була обрана циліндрична система координат, яка оптимально дозволяє адаптувати загальну задачу. Для проведення розрахунку введений ряд спрощень та припущень: течія є двовимірною (перетікання із шару в шар незначні, у вертикальному напрямку, вздовж осі «z»); зміною тиску по радіусу можна знехтувати, внаслідок малого поперечного перерізу елементу; тангенційна складова швидкості є функцією об'ємної витрати газу. Граничними умовами є умова прилипання. Отримана в результаті система диференційних рівнянь вирішена в числовому вигляді за допомогою ПЕОМ. В результаті отримані вирази для розрахунку складових швидкості  $V_r, V_\varphi$  і поля тисків. Аналіз отриманих графіків зміни швидкості показує, що основний вплив на зміну повної швидкості дає зміна її радіальної складової. В результаті моделювання в програмному комплексі Maple отримане аналітичне рішення системи диференційних рівнянь, але для більш коректного відображення необхідно провести моделювання в числовому вигляді за допомогою теорії кліткових автоматів та сітковими методами, які дадуть змогу впливати на якість час розрахунків.

Визначення поля швидкостей та тисків в будь-якій точці сепаратора дає можливість визначити траєкторії руху крапель та знайти оптимальне розташування фільтруючого елементу для уловлювання високодисперсного туману. Отримані залежності рекомендується застосовувати в каналах подібної форми, при аналогічному способі організації потоків і при схожих режимах руху потоків.

Сучасні технології у промисловому виробництві: матеріали науково-технічної конференції викладачів, співробітників, аспірантів і студентів факультету технічних систем та енергоефективних технологій, м. Суми, 23-26 квітня 2013 р.: у 2-х ч. / Ред.кол.: О.Г. Гусак, В.Г. Євтухов. - Суми : СумДУ, 2013. - Ч.2. - С. 152.