

Матеріали XIX наукової конференції ТНТУ ім. І. Пулюя, 2016

УДК 621.928.9

В.Каспрук к.т.н., доц., В.Куц д.т.н., проф.

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ГІДРОДИНАМІКИ ЗУСТРІЧНИХ ЗАКРУЧЕНИХ ПОТОКІВ

V.Kaspruk Ph.D., Assoc.Prof, V.Kuts Dr.,Prof.

MATHEMATICAL MODEL OF HYDRODYNAMICS COUNTER-SWIRLING FLOWS

Досліджуючи процес очистки повітря в апаратах з зустрічними закрученими потоками (ЗЗП), ряд авторів визначають фактори, які впливають на цей процес, вивчають ступінь впливу цих факторів на коефіцієнт очистки.

Математичні моделі, які описують гідродинаміку ЗЗП і процеси пиловловлювання в цих апаратах, автори [1] умовно поділяють на два класи: спрощені моделі і моделі, які випливають із загальних рівнянь гідродинаміки.

У випадку із спрощеними моделями задається геометрія потоків і робиться ряд припущень відносно руху газової і твердої фаз. Ці моделі дозволяють отримати відносно прості формули для розрахунку ефективності вловлювання пилу апаратом і часу перебування в ньому дисперсного матеріалу.

В моделях [2,3] задається жорстка границя розподілу первинного і вторинного потоків на поверхні циліндра радіусом $r=r^*$. На цій поверхні поле осьових швидкостей газу $V_z=0$. В моделях [4] вторинний потік переходить в первинний рівномірно по всій висоті апарата, і витрати вторинного потоку змінюються від Q_2 до нуля.

В першому випадку поле осьових швидкостей газу буде:

$$V_z = \begin{cases} (Q_1 + \frac{Q_2}{S_1}); & r < r^* \\ -\frac{Q_2}{S_2}; & r^* < r < r_0 \end{cases} \quad (1)$$

де r_0 – радіус апарата; r – радіальна координата.

$$S_1 = \pi r^{*2} \text{ і } S_2 = \pi(r_0^2 - r^{*2})$$

В другому випадку буде:

$$V_z = \begin{cases} \frac{1}{s_1 [Q_1 + Q_2 (\frac{Z}{H})]}; \\ (-\frac{Q_2}{S_2}) (\frac{Z}{H}); r^* < r < r_0 \end{cases} \quad (2)$$

де Z – осьова координата; H – висота робочої зони апарата.

Порівняння експериментального поля осьових швидкостей, розрахованими за формулами (1),(2) показують що рівняння (1) для першого випадку ближче до значень експерименту. Коли відношення висоти робочої зони апарата до його діаметра невелике, вторинний потік на вході має достатній запас кінетичної енергії і змішується з первинним потоком. Ці дві моделі є простими і відображають процес приблизно.

1. Сажин Б.С., Гудим Л.И. Обзорная информация. Сер. Охрана окружающей среды. – М.: НИИТЭХИМ, 1982. – Вып. 1(38). – 47с.

2. Сажин Б.С. и др. ТОХТ, 1977. – Т. II. – №4. – С. 633-636.

3. Сажин Б.С., Чувпило Е.А. Интенсификация технологических процессов и совершенствование оборудования. Изд. Сумского фил. ХПИ, 1973.

4. Сажин Б.С. и др. Межвузовский сборник научных работ МТИ. М., 1979. – с. 204-211.