

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПЛАСТИНЧАТЫХ ВИБРИРУЮЩИХ НАСАДОК ДЛЯ СЕПАРАЦИИ И КЛАССИФИКАЦИИ АЭРОДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ

Люшниченко М. П., *студентка*; СумГУ, гр. ХМ-31

Очистка газовых выбросов промышленных производств представляется сложной и актуальной проблемой. Традиционно в ряде технологических линий очистку уходящих газов проводят методами гравитационно-инерционной сепарации или мокрой очистки с последующей фильтрацией. При этом из газодисперсных потоков (пыли, туманов) улавливаются взвешенные высокодисперсные частицы (твердые частицы, капли жидкости) с целью утилизации содержащихся в них ценных компонентов. В таких случаях, учитывая исходную полидисперсность фракционного состава, часто возникает необходимость дополнительно классифицировать фракции твердых частиц определенного размера.

Известно, что для интенсификации процесса очистки и повышения эффективности сепарации пыли и туманов в сепарационных камерах аппаратов различных типов перед их очисткой под действием сил тяжести или инерции может быть применено воздействие на загрязненный газ упругих колебаний звуковой и ультразвуковой частот, вызывающих интенсивные механические колебания высокодисперсных взвешенных частиц, что приводит к повышению вероятности их столкновений, а следовательно, резкому увеличению числа укрупнению (коагуляции) частиц. Следует отметить, что в популярных классических грохотах и виброситах, применяемых для фракционирования (классификации) твердых пород, шламов и сыпучих материалов, основной рабочий инструмент которых представлен перфорированной пластиной (ситом), также используют энергию механических колебаний.

Анализируя существующие методы гравитационно-инерционной газодинамической сепарации, пневмо- и виброклассификации дисперсных систем, а также результаты исследований и опыт разработки жалюзийных блоков пластинчатых насадок для газосепараторов, предлагается совместить протекание этих процессов в конструкции одного высокоэффективного многофункционального

устройства, в котором для интенсификации и повышения эффективности процессов сепарации на газодисперсный поток накладываются сопряженные механические колебания за счет вибрации гофрированных пластин насадочных секций, образующих в жалюзийном сепарационном блоке криволинейные сепарационные каналы. Одновременно в определенных областях (впадинах) на поверхности вибрирующих криволинейных пластин происходит накопление уловленных дисперсных частиц определенного размера (фракции), что предполагает фракционирование (классификацию) дисперсной фазы.

При обзоре литературы по описанной проблеме выявлено отсутствие достоверных математических моделей, описывающих протекание в таком сочетании сопряженных процессов, и соответственно, полное отсутствие методик расчета подобных устройств.

Математическая модель изотермического течения вязкой несжимаемой жидкости в плоском канале описывается уравнением неразрывности $\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} = 0$ и системой уравнений Навье-Стокса:

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} + \nu \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right); \\ \frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} + \nu \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right), \end{cases} \quad (1)$$

где u, v – компоненты скорости потока в направлении осей x, y ; p – давление; ρ, ν – плотность и кинематическая вязкость жидкости.

В данной работе на основании предложенной физической модели процесса составлена математическая модель, описывающая изотермическое течение вязкой несжимаемой жидкости с параболическим профилем скорости потока на входе в плоский канал со стенками, совершающими малые поперечные моногармонические колебания. В основе математической модели рассматривается система уравнений Навье-Стокса и уравнение неразрывности, аналитическое решение которой получено для описанного частного случая, пренебрегая нелинейными конвективными членами с учетом начальных и граничных условий.

Руководители: Павленко И. В., канд. техн. наук старший викладач,
Ляпощенко А. А. канд. техн. наук, доцент.