

РАЗРАБОТКА КЛАССИФИКАЦИИ ЗАКРУЧЕННЫХ ПОТОКОВ

А.В. Акулич

Могилевский технологический институт

В последнее время в различных отраслях промышленности для повышения эффективности гидромеханических и тепло- и массообменных процессов все в большей степени используется эффект закрутки потоков газов и жидкостей. При этом, как показывает анализ создаваемых новых способов и конструкций аппаратов с закрученными потоками их количество постоянно возрастает. Однако разработки ведутся безсистемно. В связи с этим, весьма важным и актуальным является разработка классификации закрученных потоков.

Автором впервые сделана попытка более полно систематизировать закрученные потоки и разработать их классификацию. В основу классификации положен характер движения и взаимодействия одного, двух и более закрученных потоков. Применен также принцип комбинирования, использования других энергетических полей. Кроме того, учитываются режимы взаимодействия потоков, приводящие к новым эффектам.

Согласно разработанной классификации все закрученные потоки подразделяются на четыре класса:

- первый класс (1) - одиночные закрученные потоки;
- второй класс (2) - встречные закрученные потоки;
- третий класс (3) - спутные закрученные потоки;
- четвертый класс (4) - сложное закрученные потоки.

Кроме того, второй класс включает три подкласса:

- 2.1. - соударяющиеся закрученные потоки (СЗП);
- 2.2. - встречно направленные спутно закрученные потоки (ВНСЗП);
- 2.3. - встречно направленные противоположно закрученные потоки (ВНПЗП).

Каждый класс и подкласс включает несколько видов закрученных потоков.

Разработанная классификация указывает на пути развития техники закрученных потоков, эффективной их реализации при создании аппаратов различного технологического назначения.

Каждый вид закрученных потоков может быть рационально реализован при разработке новых конструкций вихревых аппаратов многофункционального действия, например при совмещении процессов сушки, сепарации и классификации дисперсных материалов. Это относится также к аппаратам с управляемой гидродинамикой.

На основе предложенной автором классификации закрученных потоков и классификации дисперсных материалов акад. Сажина Б.С. разработана методика выбора способа их сушки (с одновременным улавливанием готового продукта) и дана классификация типовых вихревых аппаратов с учетом решения определенных технологических задач.

Разработанная классификация будет способствовать более широкому и эффективному применению в промышленной практике закрученных потоков для интенсификации различных технологических процессов.

УДК 621.926:621.044

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ МЕХАНОТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДИСПЕРСНЫХ МАТЕРИАЛОВ.

В.А. Шуляк, А.Г. Егоров, Д.И. Березин

Могилевский технологический институт

Нами предложена модель математического описания процесса сушки сферической частицы влажного материала в аппаратах с интенсивным механическим измельчением.

В основу модели положено известное уравнение массопроводности, которое в обобщенном виде в сферической системе координат может быть представлено:

$$\frac{\partial C}{\partial \tau} = D_s \left(\frac{\partial^2 C}{\partial r^2} + \frac{2}{r} \frac{\partial C}{\partial r} \right) \quad (1)$$

В начальный момент времени распределение концентрации "С" по радиусу r частицы влажного материала считается равномерным и может быть выражено как функция координат:

$$C_{\tau=0} = C_0(r) = C_0$$

Граничное условие формируется в виде уравнения конвективной массоотдачи от поверхности частицы влажного материала (индекс "ч") к окружающей среде (индекс "с"):

$$\beta(C_c - C_s) = D_s \left. \frac{\partial C}{\partial n} \right|_s \quad (2)$$

Дополнительным условием является функция, описывающая интенсивность измельчения частиц дисперсного материала, и связывающая текущее значение радиуса частицы R со временем τ . При этом начальный радиус частицы R_0 есть параметр математической модели, в явный вид функции может быть представлен в виде:

$$R(\tau) = R_0 \cdot \exp(-a \tau),$$

где a - эмпирическая константа, зависящая от интенсивности и частоты механического воздействия на измельчаемый материал.

Решение уравнения (1) с условиями (2-4) для одномерной задачи найдена А.В. Лыковым и может быть использовано для сферической частицы в обобщенном виде для среднего по объему влагосодержание $\bar{C}$ определяли из уравнения:

$$\bar{C} = 6 \cdot \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(\sin \mu_n - \mu_n \cos \mu_n)^2}{\mu_n^3 (\mu_n - \sin \mu_n \cos \mu_n)} \cdot e^{-\mu_n^2 \cdot F_0} \quad (3)$$

где F_0, B_1 - массообменные критерии Фурье и Био: $F_0 = D_s \tau / R^2$, $B_1 = \beta R / D_s$;
r - текущий радиус частицы;