

# ЗАКОНОМЕРНОСТИ ТУРБУЛЕНТНОЙ ГИДРОКЛАССИФИКАЦИИ

## REGULARITY OF TURBULENT HYDROCLASSIFICATION

*Ясырев В.П., ассистент, СумГУ, Сумы*

*Yasyrev V., assistant, SumSU, Sumy*

В химической отрасли промышленности для разделения зернистых материалов применяются процессы гравитационной классификации. Эти процессы происходят в вертикальном цилиндрическом аппарате со слоем твердой дисперсной фазы, взвешенной восходящим потоком жидкости. Гидродинамическую обстановку в аппарате определяет рабочая скорость псевдоожижающего потока  $\omega$ , порозность взвешенного слоя  $\varepsilon$ , гранулометрический состав и скорость витания частиц  $\omega_0$ .

Зернистый материал - частицы размером  $d_p = (0,5-4)$  мм и плотностью  $\rho_p = (1200-8000)$  кг/м<sup>3</sup>, что соответствует переходному ( $2 < Re < 500$ ,  $36 < Ar < 10^5$ ) или турбулентному ( $Re > 500$ ,  $Ar > 10^5$ ) режиму обтекания.

Уравнение Ричардсона-Заки используется для описания расширения однородного взвешенного слоя:

$$\omega = \omega_0 \cdot \varepsilon^z \text{ или } Re = Re_0 \cdot \varepsilon^z \quad (1)$$

где  $z$  – показатель, учитывающий стесненные условия и режим обтекания частиц, для турбулентного режима по литературе равен  $z=2,4$ .

Задачей данной работы является расширение слоя зернистого материала под воздействием восходящего потока жидкости в турбулентном режиме и уточнение значения показателя  $z$  в уравнении (1). Для этого провели серию опытов на установке циркуляционного типа по расширению взвешенного слоя частиц (стеклянный гранулят, мраморная крошка и металлическая дробь) восходящим потоком жидкости (воды). В опытах варьировали диаметром частиц, скоростью восходящего потока жидкости, измеряли высоту псевдоожиженного слоя и наблюдали гидродинамическую обстановку в слое – поперечное и продольное перемещение частиц, прорыв струи, сопровождающееся всплесками и выбросами на верхней границе слоя, т.е. в слое имели место очаги неоднородности, перемещающиеся в поперечном и вертикальном направлении.

В результате анализа и обработки опытных данных найдено, что для турбулентной области обтекания частиц в диапазоне чисел Архимеда  $10^5 < Ar < 7 \cdot 10^5$  с достаточной точностью можно записать:

$$z = \frac{39,1}{Ar^{0,231}} \quad (2)$$

Следовательно, показатель  $z$  не является константой, а уменьшается с увеличением числа Архимеда  $Ar$ . Уравнение (2) с достаточной точностью может быть использована для расчетов параметров гидроклассификации при турбулентных режимах обтекания частиц в цилиндрических аппаратах.