

отношение скорости потока при данной степени псевдооживления W к критической скорости начала псевдооживления W_k , т.е. $K = W/W_k$.

При $\varepsilon = 1$, что практически соответствует одиночной частице или весьма малой концентрации частиц в потоке, уравнение (XVIII.19) приобретает вид

$$Re_b = \frac{Ar}{18 + 0,61\sqrt{Ar}}. \quad (XVIII.21)$$

Это уравнение и рекомендуется в промышленной практике для определения скорости витания частиц W_b .

Для слоя, состоящего из частиц одинакового диаметра d , взвешенный (псевдооживленный) слой может существовать при скорости потока W , находящейся в пределах $W_k < W < W_b$. Сопоставляя уравнения (XVIII.18) и (XVIII.21), получим

$$\frac{W_b}{W_k} = \frac{Re_b}{Re_k} = \frac{1400 + 5,22\sqrt{Ar}}{18 + 0,61\sqrt{Ar}}.$$

Тогда для очень мелких частиц (при малых критериях Ar) $W_b/W_k \approx 1400/18 \approx 78$, для крупных частиц (при больших критериях Ar) $W_b/W_k \approx 5,22/0,61 \approx 8,6$.

В промышленных условиях псевдооживленный слой обычно состоит из частиц различного размера. Это объясняется трудностью изготовления частиц строго одинакового размера, истиранием или обрастанием (процесс непрерывного коксования) частиц с течением времени, а также необходимостью обеспечить более однородное псевдооживление и другими причинами. Например, практика эксплуатации установок каталитического крекинга с псевдооживленным слоем катализатора показала, что фракция катализатора должна быть широкой по гранулометрическому составу и содержать некоторое количество мелких частиц, способствующих более однородному псевдооживлению и предохраняющих более крупные частицы от истирания (мелкие частицы изолируют крупные частицы одну от другой).

Различия в размерах частиц, входящих в состав полидисперсного слоя, оказывает влияние на порозность слоя, режим псевдооживления, однородность слоя и др. Такой слой может иметь меньшую порозность благодаря более плотной упаковке частиц и возможности размещения мелких частиц в каналах между крупными частицами. При псевдооживлении полидисперсного слоя скорость потока может оказаться недостаточной для взвешивания крупных частиц и значительно превысит скорость витания мелких, которые при этом выносятся из слоя. Для таких полидисперсных систем характерным показателем является диапазон изменения размеров частиц измеряемый отношением d_{max}/d_{min} . Существенную роль играет также гранулометрический состав слоя — сравнительно невысокая концентрация относительно крупных частиц допустима, особенно при наличии относительно мелких частиц.

Гидродинамические расчеты с использованием уравнений (XVIII.17) — (XVIII.20) для полидисперсного слоя затрудняет выбор расчетного диаметра частиц, учитывающего различие формы и размеров частиц и гранулометрический состав слоя. Неправильный выбор расчетного диаметра частицы может явиться источником значительных ошибок. Высокую точность расчетов можно получить, если эквивалентный расчетный диаметр частицы полидисперсного слоя определять экспериментально. Для этого со слоем данного материала необходимо провести хотя бы один опыт и определить скорость начала псевдооживления и порозность неподвижного слоя, а затем из уравнения (XVIII.17) вычислить средний диаметр частиц, который и использовать для всех расчетов. При отсутствии экспериментальных данных средний диаметр частицы полидисперсного слоя следует находить при помощи уравнений (XVIII.6) и (XVIII.7).

Эффективность процессов, протекающих в псевдооживленном слое, зависит от степени однородности слоя, т.е. от постоянства порозности (плотности) слоя в различных его частях при данном режиме. При взвешивании жидкостью слой практически всегда является однородным, в паровой же или газовой среде в слое наблюдается большая или меньшая неоднородность, которая проявляется в виде проскоков газовых пузырей через слой.

На рис. XVIII-3 схематически представлены основные разновидности