

АДСОРБЕРЫ С ВИБРОКИПАЩИМ СЛОЕМ ДЛЯ САНИТАРНОЙ ОЧИСТКИ ГАЗОВ

Питак И.В., Брянкин С.С., Питак О.Я., Шапорев В.П.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков*

Адсорберы с виброкипящим слоем – один из наиболее распространенных и перспективных типов адсорберов. Как правило, он используется для очистки газов с невысоким содержанием газообразных и парообразных примесей. В данном методе сочетается механическая вибрация слоя адсорбента с продувкой газа. Условия перехода слоя в виброкипящее состояние с учетом фильтрации газа описывается уравнением:

$$\frac{A\omega^2 \cdot \sin \beta}{g \cdot \cos \alpha} + \frac{F_v \cdot \sin \varphi}{m \cdot g \cdot \cos \alpha} + \frac{F_a}{m \cdot g} = K_v \geq 1$$

где A – амплитуда колебаний, м; ω – частота колебаний, 1/сек; g – ускорение свободного падения, м/с².

Критическое ускорение вибрации, при котором начинается образование виброкипящего слоя с учетом фильтрации газа с низу вверх, описывается уравнением:

$$A_{kp} \omega_{kp}^2 = \left(g - \frac{F_v}{m} \sin \varphi \right) \frac{1}{\sin \beta}$$

Тогда, коэффициент режима работы виброкипящего слоя с учетом фильтруемой через него среды выражается формулой:

$$K_0 = \frac{A\omega^2 \sin \beta}{g - \frac{F_v}{m} \sin \varphi}$$

В этих уравнениях: $F_v \approx S_B \Delta p$; $F_a \approx V_H \cdot \rho_{cl} (1 - E_B)$; $m \cdot g = V_H \cdot \rho_{нас}$ где S_B – площадь вибрирующей поверхности, м²; Δp – сопротивление слоя; V_H – объем частиц слоя в неподвижном состоянии, м³; E_B – порозность виброкипящего слоя:

$$E_B = \frac{(V_B - V_q)}{V_H},$$

где V_B – объем виброкипящего слоя, м³; V_q – объем собственно частиц слоя, м³.

Разрежение под слоем виброкипящего материала может достигать значительной величины (1000–2000 Па). Высота слоя адсорбента может быть от нескольких мм до 1000 мм. Частота колебаний как правило в пределах 5–50 Гц. Амплитуда колебания соответственно от долей мм до 20–30 мм. Однако большие амплитуды колебаний отрицательно сказываются на работе виброаппаратов, поэтому чаще применяют амплитуду колебаний от 1 до 10 мм.