

АНАЛИЗ ПЫЛЕОЧИСТИТЕЛЕЙ КАК ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ

Ульянов Н.И.

Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Беларусь

Проведенный анализ технологических особенностей мокрых пылеочистителей показал, что движение газового потока в трубе Вентури можно представить как движение газа через слой капель жидкости со скоростью, равной относительной скорости фаз. Из этого следует, что конечная концентрация пыли будет зависеть, во-первых, от числа и размера капель, определяющих качество «фильтра», и, во-вторых, от количества газа, движущегося через «фильтр», т.е. от расхода газа.

Жидкость дробится на капли в трубе Вентури дважды: на крупные – при истечении жидкости из форсунки и на более мелкие – под действием энергии газового потока. Конечный размер капель и их число определяются обоими процессами.

Средний диаметр капель после форсунки при распиливании определенной жидкости в газовый поток с мало изменяющимися свойствами зависят от геометрических размеров форсунки и давления жидкости. Для одного из типов форсунок получено, например, следующее уравнение

$$\bar{d}_k = k(0,307 + 17,6d_c)P_{жс}^{-0,6},$$

где \bar{d}_k – средний диаметр капель; d_c – диаметр соплового отверстия; $P_{жс}$ – давление перед форсункой; k – постоянные коэффициент.

Таким образом, для стабилизации диаметра \bar{d}_k достаточно поддерживать давление $P_{жс}$ постоянным. Этим же будет обеспечиваться и постоянное число капель, так как расход жидкости $V_{жс}$ через форсунку определяется в основном перепадом давления $\Delta P_{жс}$ на форсунке

$$V_{жс} = \xi_p \frac{\pi d_c^2}{4} \sqrt{\frac{2\Delta P_{жс} g}{\rho_{жс}}},$$

где ξ_p – коэффициент расхода (изменяется незначительно); $\Delta P_{жс} = P_{жс} - P_{г.н}$; $P_{г.н}$ – давление газа в начале трубы, где установлен распылитель (мало изменяется); $\rho_{жс}$ – плотность жидкости (мало изменяется).

Дисперсность вторичного распыла – при контактировании капель жидкости после форсунки с газом – зависит в основном от скорости газового потока $W_{г}$

$$W_{г} = \xi_c \sqrt{2\Delta P_{г} g / \rho_{г}},$$

где ξ_c – коэффициент скорости (мало изменяется); $\Delta P_{г}$ – перепад давления в начале и в конце трубы Вентури ($\Delta P_{г} = P_{г.н} - P_{г.к}$); $P_{г.к}$ – давление в конце трубы; $\rho_{г}$ – плотность газа (мало изменяется).

Из уравнения следует, что для постоянства скорости $W_{г}$ достаточно стабилизировать перепад давления на трубе Вентури. Регулирующее воздействие при этом вносится изменением поперечного сечения горловины трубы.

Перепад давления на трубе является движущей силой процесса перемещения газа, поэтому его стабилизация обеспечивает не только качественную дисперсность распыла, но и постоянство расхода газа – второго режимного параметра процесса мокрой очистки, определяющего показатель эффективности.

Итак, для эффективного применения труб Вентури необходимо регулировать давление жидкости перед форсункой и перепад давления газа.