

Расчет гидравлического сопротивления движущихся и неподвижных слоев зерна в зависимости от конструкции сушилки и направления движения агента сушки

Байлук Н.Д., Занкевич В.А., Калиниченко Е.С.

Белорусский национальный технический университет

Слой (неподвижный или движущийся) в процессе сушки или хранения зерна представляет собой массу сыпучего материала, ограниченную с одной или с двух сторон сетками или решетками, создающий совокупное равномерное сопротивление потоку, пронизывающему это препятствие. Соответственно общее гидравлическое сопротивление потоку агента сушки следует рассматривать как совокупность сопротивлений решеток и слоя. Природа сопротивления плоских решеток такая же, как и при протекании потока через диафрагму. Коэффициент сопротивления плоской решетки вычисляется по тем же формулам, что и для диафрагмы:

$$\zeta_1 = \Delta P / \rho \omega^2 / 2 = 2\Delta P / \rho \omega^2 \quad [1].$$

При установке двух решеток на расстоянии больше, чем 15 δ листа решетки, сопротивление их удваивается.

Коэффициент сопротивления сыпучего слоя можно вычислить по формуле Бернштейна, Померанцева и Шагаловой:

$$\zeta_2 = K\lambda \cdot l_0 / d_3 = \lambda \cdot l_0 / d_3 \quad [1].$$

Если прохождение газа (агента сушки) через препятствие сопровождается охлаждением или нагреванием его, то коэффициент сопротивления:

$$\zeta_t = 2\Delta P / \rho_{cp} \omega_{cp}^2 = \zeta + \Delta\zeta_t \quad [1].$$

В случае оформления слоя в виде цилиндра удельные потери, т.е. потери давления, приходящиеся на единицу толщины слоя при данном расходе агента сушки, меняются. Характер изменений зависит от направления движения агента сушки. Для движущихся слоев коэффициент сопротивления больше, чем для неподвижных.

Таким образом, для принятых к разработке ромбических и цилиндрических модулей сушилок коэффициенты сопротивления будут:

$$\zeta = \zeta_1 + \zeta_2 + \zeta_t + \zeta_\omega = \sum \zeta.$$

1. Идельчик, И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям.