

К ОПРЕДЕЛЕНИЮ УДЕРЖИВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ КОМБИНИРОВАННОГО ВИХРЕВОГО СУШИЛЬНОГО АППАРАТА

Гимпель Н.Н.

**Научный руководитель – Акулич А.В., д.т.н., профессор
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий
г. Могилев, Республика Беларусь**

Разработан комбинированный вихревой сушильный аппарат [1], важной характеристикой которого является удерживающая способность q_0 , т.е. максимальное количество материала, находящееся в нем при данном гидродинамическом режиме [2].

В данном аппарате в горизонтальную вихревую камеру через щелевое сопло тангенциально вводится периферийный газовый поток, который передает часть кинетической энергии вращающемуся кольцевому слою материала [2]

$$E_k = \varphi_0 \rho_r Q_0 k \frac{v_{вх}^2}{2}, \quad (1)$$

где φ_0 – коэффициент использования энергии струи; ρ_r – плотность воздуха, кг/м³; Q_0 – общий объемный расход воздуха, м³/с; k – кратность потоков; $v_{вх}$ – скорость воздуха на входе в горизонтальную вихревую камеру, м/с.

В условиях установившегося гидродинамического режима данная энергия превращается в работу трения

$$A_{тр} = f_{тр} q_0 \frac{2w_\varphi^3}{D}, \quad (2)$$

где $f_{тр}$ – коэффициент трения; q_0 – удерживающая способность, кг; D – диаметр горизонтальной вихревой камеры, м; w_φ – средняя окружная скорость частиц материала в вихревой камере, м/с.

Приравнявая (1) и (2) и подставляя $v_{вх} = kQ_0/Hb$, а также среднюю окружную скорость частиц, определенную из условия равновесия сил в радиальном направлении [2], получаем

$$q_0 = 4,74 \frac{\varphi_0 \rho_m^{1,5} d_m^{1,5} k^3 Q_0^3}{f_{тр} H^2 b^2 \xi^{1,5} \rho_r^{0,5} D^{0,5} v_r^3}, \quad (3)$$

где H – высота горизонтальной вихревой камеры, м; b – ширина щелевого сопла, м; ξ – коэффициент гидродинамического сопротивления; ρ_m – плотность материала, кг/м³; d_m – диаметр частиц, м; v_r – радиальная скорость воздуха на внутренней границе вращающегося кольцевого слоя, м/с.

Из зависимости (3) следует, что удерживающая способность аппарата зависит от общего объемного расхода воздуха, кратности потоков, радиальной скорости воздуха, коэффициента гидродинамического сопротивления, размеров аппарата, плотности и диаметра частиц материала.

Список использованных источников

1. Акулич, А.В. Разработка установки для сушки и улавливания лимонной кислоты с применением комбинированного вихревого аппарата / А.В. Акулич, Н.Н. Гимпель, Л.А. Гостинщикова, В.М. Акулич // Техника и технология пищевых производств: материалы XV Юбилейной Междунар. научн.-техн. конф. / Могилев, 19–20 апреля 2023 г. / В 2-х т. / Учреждение образования «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий»; редкол.: А.В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. – Могилев: БГУТ, 2023. – Т.2. – С.18–19.

2. Акулич, А.В. О двух режимах работы многофункциональных вихревых сушильных аппаратов. ИФЖ, том 71, № 4, 1998, С. 594 – 598.