

К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ КОМБИНИРОВАННОГО ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЯ

В.М. Лустенков

Могилёвский государственный университет продовольствия, Беларусь

На предприятиях пищевой промышленности актуальна проблема повышения эффективности отделения мелкодисперсных частиц из газового потока в пылеулавливающем оборудовании. Одним из технических показателей его работы является гидравлическое сопротивление.

В работе создан комбинированный пылеуловитель, в одном энергетическом поле которого осуществляется центробежное отделение взвешенных частиц в системе двух взаимодействующих потоков газозвеси, закрученных в одном направлении и движущихся навстречу друг другу с последующей доочисткой газа фильтрованием. Установлено, что гидравлическое сопротивление разработанного комбинированного пылеуловителя состоит из потери давления периферийного (ΔP_1) и центрального (ΔP_2) потоков запыленного газа на стадии центробежной очистки и потери давления на стадии фильтрования (ΔP_3).

Впервые получена зависимость для определения гидравлического сопротивления комбинированного пылеуловителя на основе энергетического баланса потоков:

$$\Delta P = k\Delta P_1 + (1-k)\Delta P_2 + \Delta P_3, \quad (1)$$

где $k=V_1/V_0$ – кратность расходов, V_1 – расход периферийного потока газа; V_0 – общий расход газа через аппарат.

Установлено, что гидравлическое сопротивление стадии фильтрования определяется по зависимости:

$$\Delta P_3 = \Delta P_m + \Delta P_{ф.п} + \Delta P_{с.п}, \quad (2)$$

где ΔP_m – потери давления на местные сопротивления; $\Delta P_{ф.п}$ – сопротивление создаваемое фильтровальной перегородкой и оставшимся на ней после регенерации слоем пыли; $\Delta P_{с.п}$ – сопротивление слоя пыли, накапливающейся в процессе фильтрования в период между регенерациями.

Исследования показали, что величина местных сопротивлений на стадии фильтрования незначительна по сравнению с сопротивлением фильтровальной перегородки. Установлено, что величина ΔP_3 зависит от скорости фильтрования v , динамической вязкости воздуха μ , продолжительности фильтровального цикла τ , концентрации пыли на входе в фильтр $Z_{вх}$, коэффициента K , характеризующего сопротивление фильтровальной перегородки с оставшимся на ней слоем пыли, коэффициента сопротивления слоя пыли $K_{п}$:

$$\Delta P_3 = K\mu v + \mu \tau Z_{вх} v^2 K_{п}, \quad (3)$$

Проведен комплекс экспериментальных исследований. Результаты расчета гидравлического сопротивления по зависимости (1) хорошо согласуются с опытными данными, что позволяет рекомендовать ее для расчетов аппаратов данного класса.