

ПРИМЕНЕНИЕ ВЕНТИЛЯТОРНОГО ТЕПЛОМАССОБМЕННОГО АППАРАТА ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛОТЫ ОТРАБОТАННОГО ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ СУШИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Перспективным направлением в области энергосберегающих технологий сушки является проведение процесса в области высокого влагосодержания сушильного агента, что, позволяет свести к минимуму организованный воздухообмен сушильных установок и уменьшить за счет этого потери с отработанным теплоносителем.

Для удаления отработанного высоковлажного сушильного агента целесообразно применить теплообменник на базе центробежного вентилятора с впрыском воды в его проточную часть и утилизировать теплоту путем подогрева воды.

Для выполнения проектных расчетов в этом случае можно воспользоваться обобщающими зависимостями, полученными в результате обработки экспериментальных исследований:

$$Nu_{\alpha} = Nu_{\beta} = 1,86 \cdot 10^{-7} \cdot \overline{\rho}_v \cdot \rho_v^{0,6} \cdot Re_D^{3,0} \cdot \theta_n,$$

где ρ_v – объемная плотность орошения проточной части вентилятора;

ρ_v – относительная плотность воздуха (отношение средней плотности влажного воздуха в аппарате к ее значению на входе);

θ_n – относительная начальная плотность потока пара:

$$\theta_n = \left(\frac{V_n}{V_n^*} \right)^{0,7} \quad \text{при } V_n > V_n^*$$

$$\theta_n = 1 \quad \text{при } V_n < V_n^*$$

где V_n – плотность пара на входе в аппарат; $V_n^* = 0,165$ – граница зоны перехода к снижающейся интенсивности процессов тепло- и массообмена с увеличением относительной плотности потока пара.

Nu_{α} , Nu_{β} – тепло- и массообменные числа Нуссельта для объемных коэффициентов тепло- и массообмена;

Re_D – число Рейнольдса просчитанное по предельному диаметру капель, образующихся за счет диспергирования воды потоком воздуха.

Вывод

Сушка в высоковлажной среде создает дополнительные возможности утилизации теплоты за счет теплообмена отработанного теплоносителя.

Рудобашта С.П.¹, Зуева Г.А.¹

¹Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина

²Ивановский государственный химико-технологический университет

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ КИНЕТИКИ СУШКИ ДИСПЕРСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Целью работы является представление теоретических (аналитических) моделей кинетики сушки на основе результатов собственных исследований. Для удобства расчёта и повышения его точности общую кинетическую задачу, описывающую процесс сушки, материала в сушилке, целесообразно декомпозировать на два основных уровня: микрокинетический (описание кинетики сушки единичных гранул, частиц, тел или дифференциально малого объема материала

в аппарате) и макрокинетический – описание процесса сушки материала во всём рабочем объёме аппарата. Рассматриваются аналитические методы расчёта микро- и макрокинетики сушки, обсуждаются возможности и целесообразность применения в тех или иных случаях одного из двух подходов к описанию кинетики сушки дисперсных материалов в непрерывно действующих аппаратах: на основе подвижной (лагранжевой) и неподвижной (эйлеровой) систем координат.