

# ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ АСПЕКТЫ ТЕХНОЛОГИИ ОХЛАЖДЕНИЯ

*Н.П.Юхименко*

Охлаждение кусковых и зернистых продуктов есть одной из основных технологических стадий их производства и переработки с целью сохранения качества и лучшего сохранения. Наравне с очевидными преимуществами, конвективное охлаждение характеризуется значительными выбросами отработанного хладагента и соответственно увеличенными энергозатратами. Для очистки значительного количества отработанного хладагента нужны многоступенчатые и энергоемкие системы.

Задачей данной работы являются аналитические исследования кинетики конвективного охлаждения кусковых и зернистых продуктов с целью уменьшения количественных и энергетических затрат хладагента, которые проводились путем решения дифференциального уравнения теплопроводности

$$\frac{\partial t}{\partial \tau} = a_{\tau} \left( \frac{\partial^2 t(x, \tau)}{\partial x^2} + \frac{\Gamma}{x} \frac{\partial t(x, \tau)}{\partial x} \right)$$

Расчеты по определению среднеобъемной температуры частиц и продолжительности процесса их охлаждения проводились на ЭВМ с использованием языка программирования Turbo Pascal версии 7.0.

Результатами данных расчетов являются следующие положения:

- полное непрерывное охлаждение продуктов при повышенных скоростях хладагента приводит к увеличению его количественных и энергетических затрат. При этом энергозатраты на работу напорных вентиляторов увеличиваются в 2 раза, соответственно возрастают выбросы отработанного воздуха в окружающую среду, загрязняющие его;

- ступенчатое охлаждение продуктов предусматривает проведение процесса в две стадии: первая – это интенсивное охлаждение при высоких (но оптимальных для конкретных видов продукта) скоростях хладагента до момента достижения поверхности частиц критической температуры, вторая – это выдерживание продукта при незначительных скоростях хладагента (близких к естественной конвекции) до полного выравнивания температуры по объему материала;

- продолжительность процесса выравнивания температуры по объему частиц (вторая стадия) составляет 10-20% от общей продолжительности процесса охлаждения. Продолжительность ступенчатого процесса охлаждения на 30 % меньше продолжительности непрерывного процесса.

Таким образом, аналитические исследования доказывают целесообразность использования двухстадийного процесса охлаждения, который сокращает продолжительность технологической операции, уменьшает энергозатраты на ее проведение и количество выбросов загрязненного воздуха.