

О ТЕПЛОВОЙ РЕЛАКСАЦИИ В ПРОЦЕССЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Смагина М.Н.

Научный руководитель – Смоляк А.А., к.т.н., доцент
Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь

При термической обработке мясопродуктов изменение температурного поля происходит вследствие переноса тепловой энергии внутри изделия молекулярным механизмом, т.е. теплопроводностью.

В классической теории теплопроводности скорость распространения теплоты предполагается бесконечно большой. Мясопродукты имеют капиллярно-пористую структуру с клеточными перегородками, жировые включения, которые могут плавиться. Поэтому для таких реальных тел, какими являются мясопродукты, скорость распространения теплоты может оказаться конечной.

Для тел с конечной («малой») скоростью распространения теплоты А.В. Лыковым и другими авторами предполагается в дифференциальном уравнении теплопроводности Фурье учитывать скорость распространения теплоты ω , м/с, которая связана с временем релаксации соотношением

$$\omega = \sqrt{\frac{a}{\tau_p}}, \quad (1)$$

где a – коэффициент температуропроводности, м²/с;
 τ_p – период релаксации, с.

Период релаксации характеризует время, за которое отклонения от равновесия уменьшаются в e раз. Процесс переноса энергии и массы возможен лишь при наличии движущей силы, т.е. при отклонении системы от состояния равновесия. Однако процесс нестационарной теплопроводности, каким является нагревание или охлаждение тел в среде с постоянной температурой, по существу тоже является процессом восстановления равновесия, т.е. релаксацией температурного равновесия.

Некоторые авторы (например А.М. Бражников) для определения скорости распространения теплоты в мясном фарше используют период релаксации $\tau_p=10^3$ с, найденный для процесса механической релаксации напряжений сдвига. И в результате получают очень низкую скорость распространения теплоты $\omega=0,11 \times 10^{-4}$ м/с. Надо полагать, что структурно-механическая релаксация не тождественна тепловой релаксации. Период релаксации в реологии характеризует время восстановления структурно-механических свойств продукта после снятия напряжения сдвига, а не выравнивание температурного поля по объему продукта. И считать одинаковыми периоды релаксации в реологии и в теплопроводности вряд ли правомерно.

Работ по определению периода тепловой релаксации и скорости распространения теплоты нами не найдено. Это показывает, что вопросы тепловой релаксации практически не разработаны. В них много неопределенностей, которые требуют дальнейшего выяснения.