

## ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛООБМЕНА В ТЕСТОВОЙ ЗАГОТОВКЕ ПРИ ВЫПЕЧКЕ В ПАРОКОНВЕКТОМАТЕ

**Кирик А.В., Боричевская Е.Н.**

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

Выпечка изделий из теста в пароконвектомате представляет собой нестационарный процесс, включающий теплопроводность, перенос влаги с изменением ее агрегатного состояния и различные другие физические, биохимические, микробиологические, коллоидные процессы. Базовым процессом здесь следует считать нестационарную теплопроводность в теле тестовой заготовки, поскольку изменение температурного поля вызывает или изменяет все остальные процессы.

Измеренные значения температуры на поверхности и в центре выпекаемой тестовой заготовки показали классически традиционный в качественном плане характер изменения температуры во времени. Температура на поверхности (или температура корки) сразу быстро возрастает, со временем скорость возрастания ее уменьшается, и температура приближается к температуре греющей среды.

В центре изделия на первоначальной стадии температура остается неизменной, пока идет процесс прогрева заготовки. На второй стадии, которая наступает через некоторое время, температура в центре выпекаемой тестовой заготовки начинает расти сначала быстро, а затем все медленнее, также приближаясь к некоторой предельной температуре.

В результате обработки многочисленных экспериментальных данных было получено уравнение, описывающее процесс прогрева изделия на его второй стадии

$$\theta = 18,3 \cdot e^{-8,98F_0}, \quad (1)$$

где  $\theta$  – безразмерная температура, определяемая как

$$\theta = \frac{100 - t}{100 - t_0} \quad (2)$$

$t$  – температура выпекаемой тестовой заготовки в момент времени  $\tau$ , °С;

$t_0$  – начальная температура выпекаемой тестовой заготовки, °С;

$F_0$  – число Фурье.

Данная зависимость получена для изделий из сдобного теста массой 200-400 г с соотношением диаметра к начальной высоте  $D/h_n \approx (4,7 \dots 5,3) : 1$  и справедлива при  $F_0 \geq 0,35$ .

Это уравнение рекомендуется для инженерных расчетов при определении температуры в центре изделий по истечении определенного времени (первоначальной стадии выпечки) или при определении необходимого времени до достижения заданной температуры в центре выпекаемой тестовой заготовки.

Уравнение (1) описывает изменение температуры в центре заготовок конкретной формы (шаровой сегмент) с конкретным геометрическим параметром  $D/h_n$ . Влияние этого параметра требует проведения дополнительных исследований на тестовых заготовках с разными его значениями. Известно также, что прогрев тестовой заготовки в первый период происходит быстрее в увлажненном воздухе.

Поэтому влияние влажности воздуха (паровоздушной смеси) также может проявиться в данной зависимости. Предположительно это скажется на первоначальном коэффициенте в уравнении (1). Это также потребует дальнейших исследований с введением в уравнение (1) дополнительного фактора.