

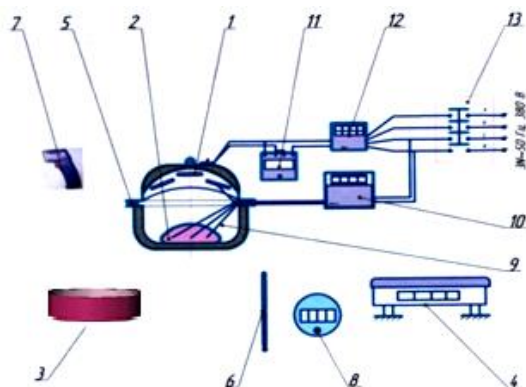
ТЕПЛОВАЯ ОБРАБОТКА ИЗДЕЛИЙ ИЗ МЯСНОГО ФАРША С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Гузова С.И., Кирик И.М.

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий
г. Могилев, Беларусь

Одним из перспективных направлений в разработке энергосберегающих технологий производства продуктов питания является использование новых физических методов подвода тепла к продукту. Совершенствование традиционного теплового оборудования на принципах конвективного и кондуктивного теплообмена себя исчерпало, поэтому повышение эффективности этого процесса возможно при использовании радиационного энергоподвода. Применение в технологии производства продуктов питания инфракрасного излучения интенсифицирует процессы, улучшает качественные показатели продукта, облегчает их контроль и управление технологическими параметрами. Применение в технологии пищевых продуктов ИК-обработки для переработки пищевых продуктов относится к весьма актуальным и перспективным методам в настоящее время.

С целью изучения процесса тепловой обработки изделий из мясного фарша в потоке инфракрасного излучения разработана и изготовлена экспериментальная установка с использованием инфракрасного нагрева, которая состоит из емкости, изготовленной из нержавеющей стали, крышки со встроенными галогеновыми кварцевыми излучателями, отражающего экрана и защитного экрана из термостойкого стекла (рисунок 1). Источником инфракрасного излучения данной установки являются галогеновые кварцевые излучатели, максимум излучения которых приходится на длину волны 1 мкм.



1 – аппарат инфракрасного нагрева; 2 – обрабатываемый продукт; 3 – дистанционная вставка; 4 – весы электронные SC 4010; 5 – вставка дистанционная; 6 – термометр; 7 – пирометр Centr-350; 8 – счетчик-секундомер; 9 – термопары; 10 – измеритель-регулятор «Сосна-004»; 11 – ваттметр Д5004; 12 – счетчик трехфазный ЦЭ6803ВШ; 13 – пускатель магнитный ПМЕ

Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки для исследований изделий из мясного фарша инфракрасным излучением

Нами были проведены исследования по изучению процесса тепловой обработки изделий из мясного фарша в экспериментальной установке инфракрасного нагрева при различной плотности теплового потока с целью получения зависимости, описывающей взаимосвязь между плотностью теплового потока ИК-излучателей, продолжительностью нагрева и температурой в центре изучаемых изделий [1].

Плотность теплового потока исследовали, используя дистанционные вставки высотой от 10 до 75 мм, для изменения расстояния от ИК-излучателей до обрабатываемых изделий из мясного фарша.

В результате использования методов статистической обработки данных и графической интерпретации многофакторных математических моделей программы Statgraphics Plus было получено уравнение математической модели, описывающее взаимосвязь между продолжительностью тепловой обработки изделий и двумя факторами:

$$\tau = 7,45017 + 0,13674 \cdot t - 0,000104388 \cdot q, \quad (1)$$

где τ – продолжительность тепловой обработки, мин; t – температура в центре изделия, °С, q – плотность теплового потока, Вт/м².

Как видно из вышеприведенного уравнения, изучаемый процесс описывается уравнением первого порядка. Осуществлена проверка адекватности уравнения модели описываемому процессу и оценка значимости коэффициентов уравнения.

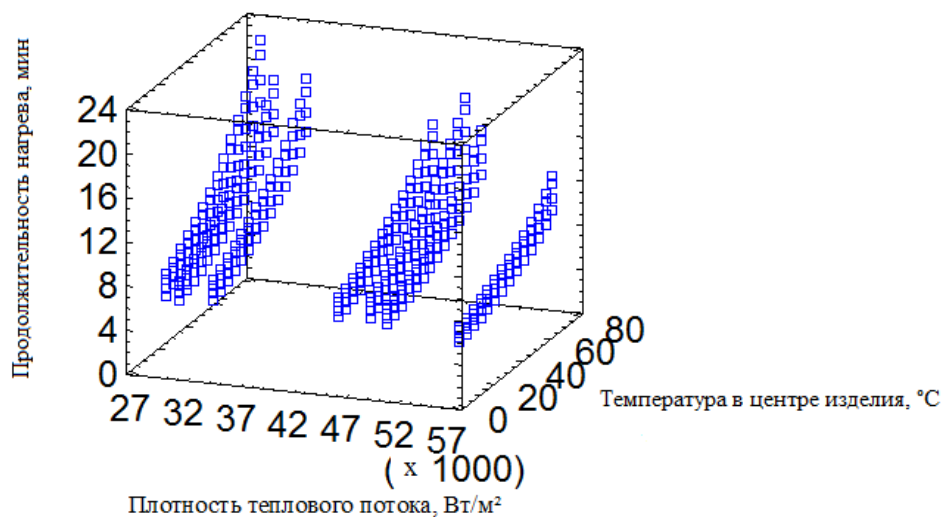


Рисунок 2 – Графическая взаимосвязь продолжительности тепловой обработки изделий из мясного фарша от температуры внутри изделия и плотности теплового потока в камере ИК-аппарата

Анализ обрабатываемых данных показал, что коэффициенты представленного уравнения значимы, поэтому существует статистически значимая взаимосвязь между тремя факторами на уровне достоверности 99%. Таким образом, уравнение (1) может быть рекомендовано для определения необходимого времени до достижения заданной температуры в центре обрабатываемой мясной заготовки в форме шара в зависимости от плотности теплового потока и температуры изделий в ИК-аппаратах.

Список использованных источников

1. Акулич, А.В., Кирик, И.М., Василевская, С. И. Исследование процесса тепловой обработки изделий из мясного фарша от режимных параметров в бытовом аппарате инфракрасного нагрева / А.В. Акулич, И.М. Кирик, С. И. Василевская // Пищевая наука и технология. – 2012. - №4. – С. 94 - 97.