

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТЕРМООБРАБОТКИ МЯСНЫХ КОЛБАСНЫХ ПРОДУКТОВ**

**Кремской И.А.**

**Научный руководитель – Ульянов Н.И., к.т.н., доцент  
Могилевский государственный университет продовольствия  
г. Могилев, Республика Беларусь**

Копченые продукты с древнейших времен являются традиционными продуктами питания человека. В настоящее время копчение стало одним из широко распространенных технологических приемов в производстве многих изделий из мясного сырья. В Республике Беларусь ежегодно около трети мясных продуктов подвергаются обработке дымом (обжарке, копчению). Для производства копченых мясопродуктов применяются способы копчения дымовоздушной смесью. Традиционная технология предусматривает ведение процесса термической обработки колбасных изделий в три стадии: подсушка, копчение (обжарка) и варка.

Процесс копчения колбасных продуктов осуществляется в аппаратах периодического и непрерывного действия. В то же время стандартный механизм нагрева продуктов, используемый в этих аппаратах, морально устарел. Традиционные аппараты обеспечивают только поверхностный нагрев продуктов, а следовательно, передача тепла от их поверхностных слоев к внутренним слоям происходит за счет теплопроводности. Известно, что пищевые продукты характеризуются низкой теплопроводностью. Низкая теплопроводность пищевых продуктов является причиной большой продолжительности их тепловой обработки. Все это требует совершенствования процессов, техники и технологии копчения с применением автоматизированных систем управления. Термическая обработка является основным технологическим процессом при производстве копченых мясных изделий. Ее организация существенно влияет на качество, выход, а следовательно, и себестоимость готовой продукции. При разработке новых продуктов, их технологии и рецептур, а также при смене оборудования необходимо учитывать происходящие изменения, связанные с тепло- и массопереносом, который адекватно можно исследовать на основе математического моделирования. Существующие для расчета кинетики процесса прогрева колбасного батона аналитические модели учитывают только явление теплопроводности. Использование уравнений совместного тепломассопереноса, выведенных академиком А.В. Лыковым и его учениками для описания нестационарных процессов, протекающих в капиллярно-пористых коллоидных телах, каковыми являются фаршевые мясопродукты, позволяет учесть влияние разных форм связи и наложение явлений различной физической природы.

Математических моделей, особенно взаимосвязанных тепломассообменных процессов термической обработки мясных продуктов, недостаточно. Актуальным является математическое моделирование процесса копчения колбасных изделий, учитывающее особенности теплоподвода при традиционном копчении и при использовании инфракрасного нагрева. Разработка математических моделей в виде аналитических решений соответствующих задач тепло- и массопереноса, которые дают возможность рассчитывать и прогнозировать температурные и влажностные поля в обрабатываемом продукте, могут явиться основой для оптимизации и интенсификации метода тепловой обработки мясных продуктов.