

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА И РАЗРАБОТКА АППАРАТА ДЛЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ В ЖИДКОМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ ПОТОКЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВИБРАЦИИ

**А.Н. Захаров, О.М. Василевский, А.А. Базаров**

*ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт  
мясной промышленности им. В.М. Горбатова» Россельхозакадемии, г. Москва*

*Представлена членом редколлегии профессором Н.Ц. Гатаповой*

Анализ современного состояния технологии и технических средств, применяемых в промышленности на операциях термической обработки колбасных изделий, показывает, что в настоящее время можно выделить два основных варианта осуществления процесса тепловой обработки. Эти варианты основываются на различных способах теплопередачи от источника энергии к обрабатываемому продукту:

- теплопередача при помощи газообразного теплоносителя;
- теплопередача при помощи жидкого теплоносителя.

С развитием технологии и появлением новых видов оборудования, в том числе и термокамер, под предлогом интенсификации производства варку колбас в воде постепенно заменили на обработку паровоздушной смесью, что привело к некоторому удлинению продолжительности варки и, как следствие, увеличению энергозатрат.

Это было обосновано некоторым упрощением обслуживания эксплуатируемого оборудования. Известно, что значение теплоотдачи воды значительно превышает значение теплоотдачи паровоздушной смеси.

С целью интенсификации процесса термической обработки колбасных изделий в жидком энергоносителе группой специалистов ГНУ ВНИИМП им. В.М. Горбатова предложен вариант процесса, основанный на перемещении колбасного батона относительно греющей среды (воды). Для обеспечения такого перемещения применена вибрация колбасного батона в среде жидкого энергоносителя. Использование такого варианта тепловой обработки позволяет интенсифицировать теплопередачу от энергоносителя к обрабатываемому продукту. Сущность процесса заключается в следующем.

1. Создание турбулентного режима ( $Re > 10000$ ) движения жидкости, приводящее к значительному снижению толщины пограничного слоя системы энергоноситель – батон. В результате этого происходит ускорение процесса теплопередачи (теплоотдачи) от энергоносителя к поверхности батона.

2. Обеспечение механического перемешивания энергоносителя в дополнение к его естественной конвекции, интенсифицирующее процесс передачи тепла от нагревающих элементов (тэнов) к жидкой среде, а также выравнивающее температуру последнего по всему его объему.

В целях исследования описанного процесса ВНИИМПом в содружестве со специалистами ЗАО «АГРОС» (г. Обнинск) была разработана и изготовлена экспериментальная установка.

В результате проведенных на установке экспериментов по определению динамики процесса нагрева батонов колбасных изделий в среде жидкого, активированного энергоносителя (воды) в сравнении с нагревом в неактивированном энерго-

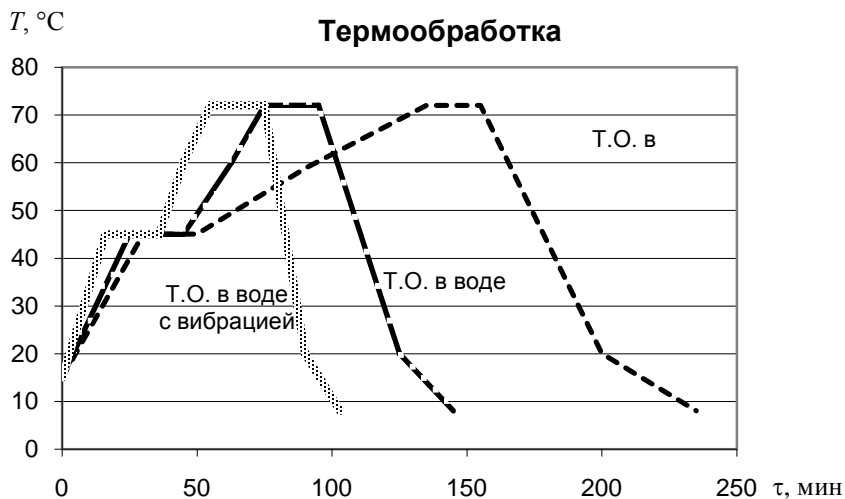


Рис. 1. Продолжительность термической обработки колбасных изделий в зависимости от способа изготовления

носителе и нагревом паровоздушной смесью выявлены следующие зависимости, представленные на графике (рис. 1).

Из результатов проведенных опытов по термической обработке колбасных изделий в воде с применением вибрации наблюдается значительное сокращение продолжительности термической обработки в сравнении с классическим способом термической обработки в неактивированном жидком энергоносителе и вариантом обработки паровоздушной смесью.

В настоящее время институт продолжает исследования описанного варианта процесса тепловой обработки с целью обеспечения эффективного внедрения в производство данной инновации.

Получены патенты на способ термической обработки колбас от 17.10.05 г. № 2295245 и на изобретение устройства для варки изделий из мяса от 26.05.06 г. № 2312503.

### Research into the Process and Designing of the Apparatus for Thermal Processing of Sausages in Liquid Energy Flow Using Vibration

A.N. Zakharov, O.M. Vasilevsky, A.A. Bazarov

*All-Russian Research Institute of Meat Industry named after B.M. Gorbатов of Rosselkhozacademy*

### Untersuchung des Prozesses und Erarbeitung des Apparates für die thermischen Bearbeitung der Wurstwaren im flüssigen energetischen Strom mit der Vibrationbenutzung

### Etude du processus et élaboration de l'appareil pour le traitement thermique des saucissons dans un flux énergétique liquide avec l'emploi de la vibration