

ТЕРМООБРАБОТКА КИШЕЧНОГО СЫРЬЯ ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ СВЕРХВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

¹канд. техн. наук – Белова М. В.

²канд. техн. наук – Ершова И. Г.

¹аспирант - Поручиков Д. В.

¹Российская Федерация, г. Новочебоксарск
АНО ВО «Академия технологии и управления»;

²Российская Федерация, г. Чебоксары
ФГБОУ ВПО «ЧГПУ им. И.Я. Яковлева»

Abstract. *The technology and equipment for degreasing and disinfection of raw intestines using a microwave (UHF) and ultrasound (US) generators. In systems for transportation of raw material is carried out in a dosed movable perforated hemispheres which are part spherical resonators. They are located in the toroidal shield frame, performs the function of the ring waveguide and ultrasonic generator tank.*

Keywords: *ultrasonic generator, the electromagnetic field of ultrahigh frequency, spherical resonator raw intestines of slaughtered animals, toroidal shielding casing, degreasing and disinfection of raw intestines.*

Известно, что для обработки кишечного сырья убойных животных применяют разные механические устройства с рифлеными валковыми механизмами. При этом сырье чрезмерно сдавливается, что нарушает их прочность, и они рвутся [1]. Исключить эти недостатки на базе традиционных методов обработки кишечного сырья затруднительно, что является причиной необходимости поиска новых эффективных методов обработки [5,6,7,8,9,10]. В разработанной установке для обезжиривания кишечного сырья убойных животных предлагается использовать комбинированное воздействие ультразвуковых (УЗ) колебаний и электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ). При данном способе обеспечивается получение широкого ассортимента натуральных оболочек для колбасных изделий из кишечного сырья. Обезжиривание и обеззараживание кишечного сырья происходит за счёт совместного действия разных нелинейных эффектов, возникающих в жидкости под действием мощных УЗ колебаний и ЭМП СВЧ.

Проведен анализ электрофизических параметров мясного сырья [4].

Для обеспечения непрерывного процесса обработки кишечного сырья нами предлагается использовать в экранирующем корпусе сферические резонаторные камеры, выполненные из двух полусфер. Схема технологического процесса воздействия электромагнитного поля сверхвысокой частоты и ультразвуковых колебаний на кишечное сырье приведена на рис. 1. После заполнения всех перфорированных частей 4 объемного резонатора с сырьем закрывают загрузочный патрубок, включают СВЧ генераторы 1 и ультразвуковые генераторы 11. Когда нижняя часть объемного резонатора 4 стыкуется с верхней частью 3, сырье подвергается воздействию ЭМП СВЧ. Когда сырье погружается в

жидкость, сырье подвергается воздействию УЗ колебаний. Такое чередование происходит многократно, в зависимости от вида сырья и степени его загрязненности. Если диаметр полусферы принять кратным половине длины волны (18,36 см), то средняя продолжительность воздействия ЭМП СВЧ на сырье, находящийся в одном резонаторе, составляет 5 с. Известно, что в слабом электрическом поле существенное нагревание микроорганизмов не происходит, следовательно, практически никак не сказывается на их жизнеспособности [2,3]. Для существенного нагрева микроорганизма в электрическом поле СВЧ диапазона необходимо повысить напряженность до величины, обеспечивающей уничтожение микроорганизмов. С учетом того, что потери энергии пропорциональны площади поверхности микроорганизма, а поглощаемая энергия пропорциональна объему, вычислим, при какой напряженности электрического поля потери энергии за счет теплопередачи не превышают поглощаемую энергию СВЧ. Такая критическая напряженность электрического поля позволяет добиться примерного равенства между поглощаемой и отдаваемой за счет теплопередачи энергии для микроорганизма.

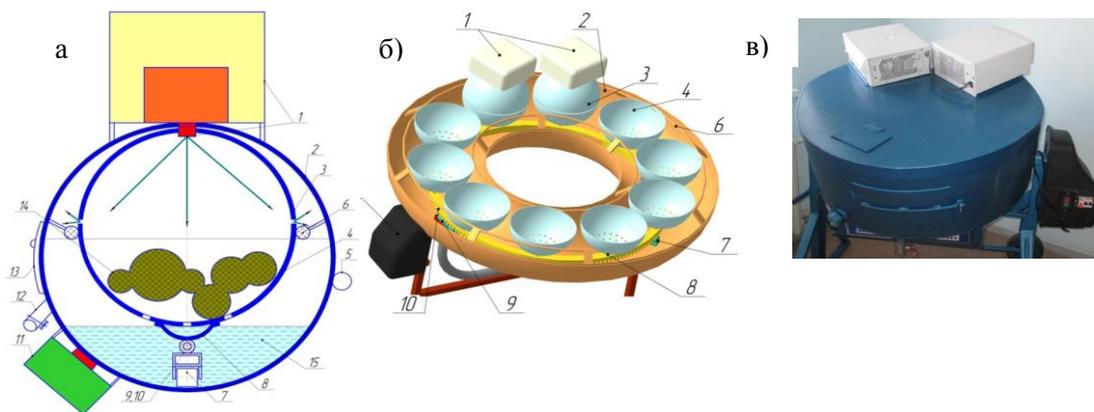


Рис. 1 – Установка для обезжиривания и обеззараживания кишечного сырья воздействием ЭМП СВЧ и УЗ колебаний:

а) схема технологического процесса, б) пространственное расположение узлов, в) опытный образец: 1 – сверхвысокочастотный генератор с магнетроном и излучателем; 2 – экранирующий тороидальный корпус; 3, 4 – сферический объемный резонатор, состоящий из верхней (3) и нижней перфорированной (4) частей; 5 – патрубок для подачи моющей жидкости; 6 – диэлектрический ободок; 7 – опорные ролики; 8 – шарнирное соединение; 9 – ведущая звездочка на валу электродвигателя; 10 – зубчатый венец; 11 – пьезоэлектрические элементы ультразвукового генератора; 12 – патрубок для слива отработанной жидкости; 13 – дверце для выгрузки обработанного сырья; 14 – сырье (черевы, пищеводы и пузыри); 15 – жидкость

ЛИТЕРАТУРА

1. Пчельников, Ю.Н. Электроника сверхвысоких частот. – М.: Радио и связь, 1981. – 96 с.
2. Новикова, Г.В. Технологическое оборудование для термообработки сельскохозяйственного сырья / Г.В. Новикова, М.В. Белова и др. // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева, 2013. – № 4 (80). – С. 12...16.
3. Белова, М.В. Установка для термообработки крови с.-х. животных / М.В.Белова, Б.Г.Зиганшин, Н.Т.Уездный //Вестник Казанского государственного университета, 2013. – № 3 (29). – С. 53...56.
4. Ершова, И.Г. Анализ электрофизических параметров мясного сырья / А.Г. Самodelкин, Д.В. Поручиков, И.Г. Ершова, М.В. Белова, А.Н. Матвеева // Журнал Естественные и технические науки. – 2015, № 6 (84). – С. 501...504.
5. Ершова, И.Г. Технологический процесс посола мясного сырья и устройство для его осуществления / Д.В. Поручиков, И.Г. Ершова, О.В. Науменко // Журнал Естественные и технические науки. – 2014, № 8 (76). – С. 126...127.
6. Ершова, И.Г. Технология переработки жиросодержащего сырья / И.Г. Ершова, М.Г. Сорокина, О.В. Михайлова // Международный научно-теоретический и прикладной журнал

Вестник Чувашского государственного педагогического университета имени И. Я. Яковлева. – Чебоксары: ЧГПУ, 2013. – № 4 (80). – С. 34...37.

7. Ершова, И.Г. Установка для переработки жиросодержащего сырья с СВЧ энергоподводом / И.Г. Ершова, М.Г. Сорокина, М.В. Белова, Г.В. Новикова // Известия Оренбургского ГАУ, 2014, №1 (45), С. 54...56.

8. Ершова, И.Г. Технологический процесс термообработки жиросодержащего сырья и устройство для его осуществления / И.Г. Ершова, О.В. Науменко // Журнал Естественные и технические науки. – 2014, № 8 (76). – С. 124...125.

9. Ершова, И.Г. Установка для термообработки жиросодержащего сырья в электромагнитном поле сверхвысокой частоты / Г.В. Новикова, М.В. Белова, О.В. Михайлова, И.Г. Ершова, М.Г. Сорокина // Журнал Естественные и технические науки. – 2015, № 1 (79). – С. 129...130.

10. Патент 2541694 Российская Федерация, МПК С11В 1/12 (2006.01). Установка для термообработки жиросодержащего сырья / И. Г. Ершова, Сорокина М.Г., Белова М.В., Михайлова О.В., Новикова Г.В.; заявитель и патентообладатель ЧГСХА (RU). – № 2013145358/13 (070117); заявл. 09.10.2013; опубл. 20.02.2015, Бюл. № 5. - 6 с. : ил.