

**Белова Марьяна Валентиновна**

канд. техн. наук, доцент

АНО ВО «Академия технологии и управления»

г. Новочебоксарск, Чувашская Республика

**Ершова Ирина Георгиевна**

канд. техн. наук, доцент

ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный

педагогический университет им. И.Я. Яковлева»

г. Чебоксары, Чувашская Республика

**Солнцев Василий Сергеевич**

студент

ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный

педагогический университет им. И.Я. Яковлева»

г. Чебоксары, Чувашская Республика

## **ОБРАБОТКА КИШЕЧНОГО СЫРЬЯ ЭНЕРГИЕЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ**

*Аннотация:* в статье разработана технология и техническое средство для обезжиривания и обеззараживания кишечного сырья с использованием сверхвысокочастотных (СВЧ) и ультразвуковых (УЗ) генераторов. В установке транспортирование дозированного сырья осуществляется в передвижных перфорированных полусферах, являющихся частью сферических резонаторов. Они расположены в тороидальном экранирующем корпусе, выполняющем функцию кольцевого волновода и резервуара УЗ генератора.

*Ключевые слова:* ультразвуковой генератор, электромагнитное поле сверхвысокой частоты, сферический резонатор, кишечное сырье, убойные животные, тороидальный экранирующий корпус, обезжиривания кишечного сырья, обеззараживания кишечного сырья.

Известно, что для обработки кишечного сырья убойных животных применяют разные механические устройства с рифлеными валковыми механизмами. При этом сырье чрезмерно сдавливаются, 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. В разработанной установке для обезжиривания кишечного сырья убойных животных предлагается использовать комбинированное воздействие ультразвуковых (УЗ) колебаний и электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ЭМПСВЧ). 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 ЭМПСВЧ.

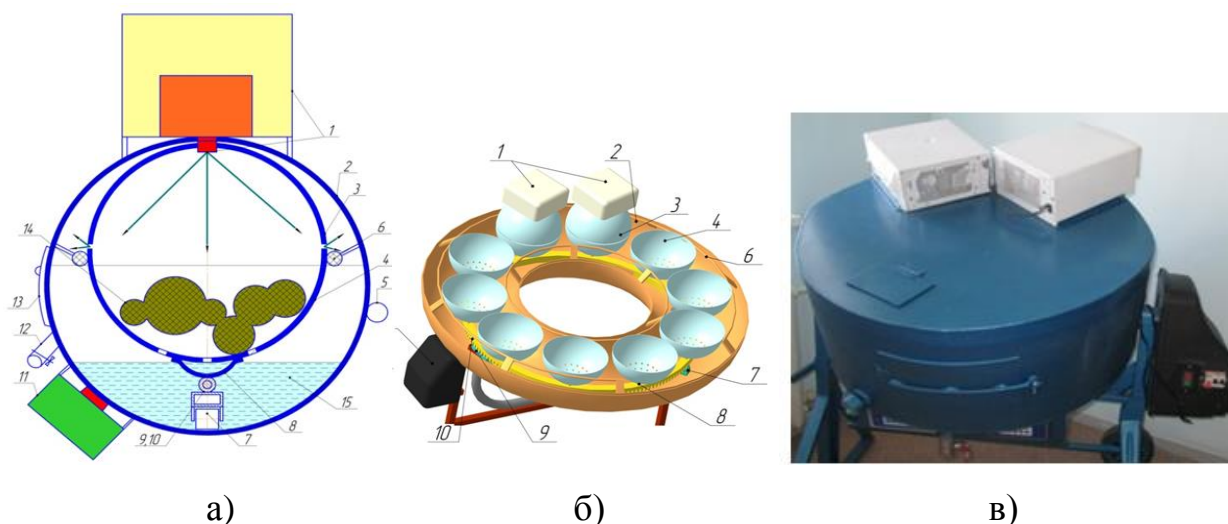


Рис.1. Установка для обезжиривания и обеззараживания кишечного сырья воздействием ЭМПСВЧ и УЗ колебаний: а) схема технологического процесса; б) пространственное расположение узлов; в) опытный образец: 1 – сверхвысокочастотный генератор с магнетроном и излучателем; 2 – экранирующий тороидальный корпус; 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

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 патрубков, 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.

### *Список литературы*

1. Пчельников Ю.Н. Электроника сверхвысоких частот / Ю.Н. Пчельников. – М.: Радио и связь, 1981. – 96 с.

2. Новикова Г.В. Технологические 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.