

INSTALLATION FOR THE HEAT TREATMENT OF THE BLOOD OF SLAUGHTERED ANIMALS

© 2015

B. G. Ziganshin, the doctor of technical sciences, the professor, the pro rector of
Kazan state agrarian university, Kazan (Russia)

N. T. Uezdnyy, the candidate of technical sciences,
The chairman of the Association of chiefs of the Chuvash Republic,
Economic and technological College, Cheboksary (Russia)

Annotation. Blood of lethal animals is valuable raw material for production of fodder purpose. On statistical data the average volume of blood of animals in meat-packing plants of Russia is made with 400 thousand tons a year. From them 150 thousand tons use for manufacture of fodder albuminous additives, т. е. 37,5 %. In private enterprises receive blood of lethal animals in volume 780 in a year, from them for manufacture of albuminous additives it is maybe used 292, 5 in a year, т. е. In each meat-packing plant of average capacity it is possible to process 58, 5 in a year of blood. In this connection search the energy saving technologies providing qualitative processing of blood of lethal animals, and its use in the form of albuminous forage for animals, is actual [1, 2, 3]. Now cooking of blood up to a readiness carry out the ferry in the coagulators of various designs.

Their analysis testifies to following lacks: at coagulation of blood by vapor process of heating proceeds non-uniformly and is long, and on a surface of heating the layer of the coagulative fibers which worsens a heat transfer, therefore a significant amount of the microbes occurring blood is formed, does not perish; the coagulative weight of blood contains up to 86 % of a moisture; through everyone 3 ... 4 hours of works of the coagulators are necessary for clearing it of a layer of the blood sticking to coils auger. Therefore at design of installation for heat treatment of blood of lethal animals on a new principle it is necessary to create the conditions allowing at lowered power expenses to cook and disinfect raw material in a line mode, excepting overheating [4]. It is known, that microwaves possess sterilizing effect concerning pathogenic microorganisms [5, 6]. Therefore we develop installation for heat treatment of blood of lethal animals with use of energy of electromagnetic radiations of different lengths of waves.

Keywords. Blood of lethal animals, auger, heat treatment, microwaves, electromagnetic radiations, energy efficiency, the volumetric resonator, installation for heat treatment, ultrahigh frequency.

УДК 637.02

УСТАНОВКА ДЛЯ ОБЕЗЖИРИВАНИЯ И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ КИШЕЧНОГО СЫРЬЯ УБОЙНЫХ ЖИВОТНЫХ

© 2015

Н. А. Зуева, кандидат технических наук, доцент
Академия технологии и управления, Новочебоксарск (Россия)

Г. В. Новикова, доктор технических наук, профессор,
главный научный сотрудник лаборатории «Бионанотехнологий»
Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, Чебоксары (Россия)

Аннотация. Известно, что в области сантиметровых волн для передачи энергии применяют волноводы и объемные резонаторы. Исследованию электромагнитных процессов в волноводах посвящены работы многих ученых: Б. А. Введенского, С. М. Рытова В. И. Ивашова [1, 2], С. А. Бредихина [3], А. И. Пелеева, В. М. Горбатова, И. А. Рогова, М. Л. Файвишевского [4] и др.

В диапазоне сантиметровых волн применяют колебательные системы в виде объемных резонаторов. В них тепловые потери малы, а потери на излучение практически отсутствуют, так как электромагнитное поле в диэлектрике экранировано оболочкой из неферромагнитного материала. Индуктивность и емкость резонатора имеют незначительные величины. Поэтому собственная добротность объемного резонатора весьма высока (до 10^4) [5, 6]. Разрабатываемое оборудование с использованием энергии электромагнитных излучений разных длин волн, осуществляющие технологические операции по переработке животного сырья в пищевые, кормовые, технические продукты, предназначены для термообработки: крови, эндокрино-

ферментного сырья; кишечного сырья (обезжиривания и обеззараживания); кератиносодержащего сырья и щетины; жиросодержащего сырья и т. п. [7].

Эффективность функционирования оборудования выражается техническими и технологическими параметрами, такими как производительность; энергетическая мощность; режимы работы; качество вырабатываемой продукции; габаритные размеры и т. п. [8].

Существующие рабочие камеры сверхвысокочастотных (СВЧ) установок позволяют транспортировать сырье через объемный резонатор в случае содержания запредельных волноводов и специальных шлюзов, ограничивающих мощность потока излучений [15, 16, 20, 21]. Все эти дополнительные узлы сложны по конструкции, а также возникают трудности при настройке электродинамической системы на необходимую частоту. Поэтому разработка установки с передвижными объемными резонаторами, позволяющими снизить мощность потока излучений через загрузочные и выгрузные люки, актуальна [18, 19, 22].

Ключевые слова: жировые ткани, кишечное сырье убойных животных, микрофлора, обезжиривание, обеззараживание, резонансная камера, сверхвысокочастотный генератор, техническая обработка, ультразвук.

Разработан новый способ обработки кишечного сырья убойных животных, позволивший выявить закономерности кинетики нагрева кишечного сырья в установке с ультразвуковым (УЗ) и сверхвысокочастотным (СВЧ) энергоподводами. Установка содержит сферические передвижные перфорированные резонаторные камеры, обеспечивающие достаточную напряженность электрического поля для достижения технологической эффективности, оцененной на основе органолептических, физико-химических и микробиологических показателей обезжиривания и обеззараживания кишечного сырья. Кишечное сырье со шляпами при нахождении в сферической резонаторной камере, погруженной в моющую жидкость, подвергается воздействию ультразвуковых колебаний (рисунок 1).

Технологический процесс обезжиривания и обеззараживания кишечного сырья с использованием УЗ и СВЧ-генераторов осуществляется следующим образом. Кишечное сырье со шляпами, при нахождении в сферической резонансной камере, погруженной в моющую жидкость, подвергается воздействию ультразвуковых колебаний. Это обеспечивает раздробление не только жировых тканей, но и колоний микроорганизмов. При воздействии электрического поля определенной напряженности СВЧ-диапазона, происходит затормаживание развития бактериальной микрофлоры, а слои жира растапливаются и выводятся с моющей жидкостью за пределы тороидального экранирующего корпуса. Обезжиренное и обеззараженное кишечное сырье выгружается путем опрокидывания нижних перфорированных полусфер резонаторных камер. СВЧ-генератор обеспечивает обеззараживание сырья в процессе раздробления жировой ткани, в том числе и колоний микроорганизмов, за счет воздействия УЗ колебаний. Разрушительное воздействие ультразвуковой кавитации на колонии микрооргани-

зов способствует снижению бактериальной обсемененности кишечного сырья, освобожденного от жировых тканей при наложении электрического поля СВЧ-диапазона. Предложен нетрадиционный подход обработки кишечного сырья убойных животных, заключающийся в многократном воздействии электромагнитного поля сверхвысокой частоты и ультразвуковых колебаний в процессе обезжиривания и обеззараживания кишечного сырья убойных животных, имеющая новое конструктивное исполнение рабочего органа в виде передвижных сферических перфорированных резонаторов СВЧ-генераторов с возможностью их опрокидывания, расположенных в кольцевом волноводе, выполняющем функции резервуара УЗ генератора и экранирующего корпуса, содержащего загрузочное и выгрузное окна. Исследованы элементы теории электродинамической системы СВЧ-установки, позволяющие согласовать ключевые параметры и режимы работы, обеспечивающие эффективную обработку кишечного сырья убойных животных.

Изучены факторы (физико-механические и диэлектрические характеристики сырья), влияющие на комплекс конструктивно – технологических параметров установки (напряженность электрического поля, добротность и емкость, удельная мощность), оптимизированных по энергетическим затратам и качеству кишечного сырья [17, 23].

Проведена модернизация математической модели для расчета конструкционных параметров резонаторной камеры установки для обработки кишечного сырья убойных животных с применением УЗ и СВЧ-генераторов с учетом ее конфигурации, передвижения и изменения диэлектрических параметров кишечного сырья убойных животных. Созданы научно обоснованные практические рекомендации по разработке установки с маломощными недорогими СВЧ и УЗ генераторами, без использо-

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

вания каких-либо схем слежения и управления электродинамической системой.

Доказана перспективность использования эндо-, экзогенного нагрева кишечного сырья убойных животных и наличие закономерностей распределения потока электромагнитных излучений СВЧ-диапазона в сферических передвижных резонаторных камерах.

Разработаны методические рекомендации по аппаратурно-технологическому оформлению процесса обработки кишечного сырья с использованием энергии электромагнитных излучений СВЧ и УЗ диапазонов, обеспечивающих высокую технологическую эффективность и меньшие эксплуатационные расходы.

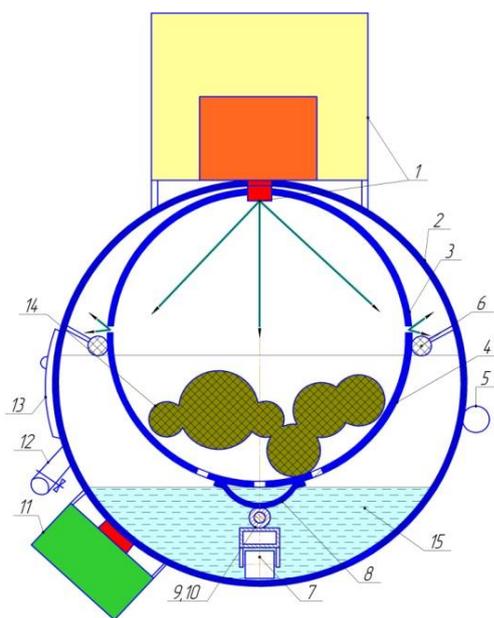


Рисунок 1 – Схема технологического процесса воздействия ЭМП СВЧ и ультразвуковых колебаний на сырье:

1 – СВЧ-генератор с магнетроном и излучателем; 2 – экранирующий тороидальный корпус; 3, 4 – сферический резонатор, состоящий из верхней (3) и нижней перфорированной (4) частей; 5 – патрубок для подачи омывающей жидкости; 6 – диэлектрический ободок для направления нижних частей объемных резонаторов; 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 – дверца для выгрузки обработанного сырья; 14 – сырье (черевы, пищеводы и пупыри); 15 – жидкость.

1. Ивашов В. И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. Часть 1. М. : Колос, 2001. 552 с.

2. Ивашов В. И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. Часть 2. СПб. : ГИОРД, 2007. 464 с.

3. Бредихин С. А. Технологическое оборудование мясокомбинатов. 2-е изд. М. : Колос. 2000. 392 с.

4. Файвишевский М. Л. Производство пищевых животных жиров. М. : «Антиква», 1995. 384 с.

5. Винникова Л. Г. Технология мяса и мясных продуктов. Киев : Фирма «ИНКОС», 2006. 600 с.

6. Голубев И. Г., Горин В. М., Парфентьева А. И. Оборудование для переработки мяса. М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2005. 220 с.

7. Илюхин В. В., Тамбовцев И. М. Монтаж, наладка, диагностика и ремонт оборудования предприятий мясной промышленности. СПб. : ГИОРД, 2005. 456 с.

8. Соловьев О. В. Мясоперерабатывающее оборудование нового поколения. Справочник. М. : Дели принт., 2010. 470 с.

9. Алексейчик Л. В. К расчету и применению диэлектрических резонаторов в устройствах СВЧ // Радиотехника и электроника, 1977. Т. 22. № 3. С. 512–520.

10. Алехина Л. Т. Технология мяса и мясных продуктов. Под ред. И. А. Рогова. М. : Агропромиздат, 1988. 576 с.

11. Белова М.В. Машинно-аппаратная схема производства сухих мясных пищевых продуктов // Материалы студенческой научно-практической конференции «Студенческая наука в реализации программы «Чувашия-биорегион». Чебоксары, 2010. С. 85.

12. Белова М. В. Производство копченых изделий из потрахов птиц // Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы энергетики АПК» Саратов, 2010. С. 50–51.

13. Большаков А. С. Технология мяса и мясных продуктов. М. : Пищевая промышленность, 1976. 400 с.

14. Борисенко Л. А. Биотехнологические основы интенсификации производства мясных соленых изделий. М. : ДеЛи принт, 2004. 163 с.

15. Бражников А. М. Проектирование предприятий мясной промышленности. Технико-экономическое обоснование и методика проектирования. М. : Пищевая промышленность, 1978. 272 с.
16. Бредихин С. А. Технологическое оборудование мясокомбинатов. М. : Колос, 1997. 250 с.
17. Буянов А. С. Дипломное проектирование предприятий мясной промышленности. М. : Пищевая промышленность, 1978. 248 с.
18. Взятых В. Ф. Объемные СВЧ резонаторы: принципы, конструкции и свойства перспективы и проблемы. Межведомств. Тем. сб. М. : МЭИ. 1983. № 19. С. 5–19
19. Горбатов Н. И. Справочник по оборудованию предприятий мясной промышленности. М. : Пищевая промышленность, 1965. 264 с.
20. Гордеев А. С. Основы проектирования и строительства перерабатывающих предприятий. Под редакцией доктора технических наук профессора А. И. Завражнова. М. : Агроконсалт, 2002. 492 с.
21. Курочкин А. А. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства. М. : Колос, 2001. 440 с.
22. Макаревич Н. Г., Фисинина В. И. Технологические основы производства и переработки продукции животноводства : Учебное пособие. М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. 808 с.
23. Соколов А. А. Технология мяса и мясопродуктов. М. : Пищевая промышленность, 1970. 740 с.

INSTALLATION FOR DEGREASING AND DISINFECTION OF ESCHERICHIA RAW SLAUGHTER ANIMALS

© 2015

N. A. Zueva, the candidate of technical sciences, the associate professor
Academy of technology and management, Novocheboksarsk (Russia)

G. V. Novikova, the doctor of technical sciences, the professor,
The main scientific worker of the laboratory «Bio nano technologies»
Chuvash state agricultural academy, Cheboksary (Russia)

Annotation. It is known, that in the field of centimetric waves for transfer of energy apply wave guides and volumetric resonators. In wave guides works of many scientists are devoted to research of electromagnetic processes: B. A. Vvedenskiy, S. M. Rytova, V. I. Ivashov [1, 2], S. A. Bredihina [3], A. I. Peleeva, V. M. Gorbatov, I. A. Rogova, L. Fajvishevskogo's M. [4], etc.

In a range of centimetric waves apply oscillatory systems in the form of volumetric resonators. In them thermal losses are small, and losses on radiation practically are absent, as an electromagnetic field in dielectrics shielded an envelope from not ferromagnetic material. Inductance and capacity of the resonator have insignificant sizes. Therefore own good quality of the volumetric resonator is very high (up to 104) [5, 6]. The developed equipment with use of energy of electromagnetic radiations of different lengths of the waves, carrying out technological operations on processing animal raw material in food, fodder, technical products, are intended for heat treatment: blood, endocrine-fermental raw material; intestinal raw material (degreasing and disinfecting); carotenodermia raw material and a bristle; fat-containing raw material, etc. [7].

Efficiency of functioning of the equipment is expressed by technical and technological parameters, such as productivity; power capacity; modes of operation; quality of developed production; overall dimensions, etc. [8].

Existing working chambers of super high-frequency (microwaves) of installations allow to transport raw material through the volumetric resonator in case of a content of other-worldly wave guides and the special sluices limiting capacity of a stream of radiations [15, 16, 20, 21]. All these additional units are complex on a design, as well as there are difficulties at adjustment of electro dynamic system for necessary frequency. Therefore development of installation with the mobile volumetric resonators, allowing to lower capacity of a stream of radiations through loading hatches, is actual [18, 19, 22].

Keywords: degreasing, disinfecting, fatty fabrics, intestinal raw material of lethal animals, micro flora, the resonant chamber, the super high-frequency generator, technical processing, ultrasound.