

УДК 638.171

## УСТАНОВКА ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ КОМБИКОРМОВ

### INSTALLATION FOR COMPOUND FEED DISINFECTION

Г. Л. Долгов, А. А. Белов, Т. В. Шаронова

G. L. Dolgov, A. A. Belov, T. V. Sharonova

*ФГБОУ ВПО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Чебоксары*

**Аннотация.** В статье приведены описание и принцип действия установки для обеззараживания комбикормов воздействием электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ).

**Abstract.** The article describes the operation principle of the installation for compound feed disinfection by means of influence of ultrahigh-frequency electromagnetic field (UHF field).

**Ключевые слова:** электромагнитное поле сверхвысокой частоты, сферическая резонансная камера, комбикорма, пневмотранспортер.

**Keywords:** ultrahigh-frequency electromagnetic field, spherical resonating chamber, compound feed, pneumoconveyor.

**Актуальность исследуемой проблемы.** Анализ производственных ситуаций на животноводческих фермах и комплексах, на птицефабриках показывает, что большинство болезней животных и птицы обусловлено недоброкачеством кормов, наличием в них патогенной микрофлоры [1], [2], [3]. Бактериальная обсемененность комбикормов значительно снижает его качество и ограничивает использование, вызывает падеж сельскохозяйственных животных и птицы. При обсемененности комбикормов в них содержатся микробные клетки и другие бактерии. Поэтому качество комбикормов имеет большое народнохозяйственное значение и играет решающую роль в повышении рентабельности животноводства и птицеводства.

**Материал и методика исследований.** Поставленные задачи решены путем проведения теоретических и экспериментальных исследований с использованием теории диэлектрического нагрева, положения термодинамики, системного анализа способов и технических средств, предназначенных для обеззараживания комбикормов при сниженных энергетических затратах. Источником энергии электромагнитных излучений служит сверхвысокочастотный генератор от бытовых микроволновых печей [4], [5].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Целью настоящей работы является разработка энергосберегающей технологии обеззараживания комбикормов с использованием СВЧ-энергоподвода.

Разрабатываемая установка относится к кормопроизводству. Обзор существующих технологий и технических средств, предназначенных для обеззараживания комбикормов воздействием физических факторов, показывает, что при комплексном воздействии двух

и более источников энергии на фоне бактерицидного потока УФ-лучей происходит достаточное снижение энергетических затрат. Но при этом лампы высокого давления типа ДРТ, используемые как источник бактерицидного потока УФ-лучей, имеют низкий срок эксплуатации.

Поэтому известная установка для обеззараживания комбикормов в виде экранирующего корпуса, внутри которого установлены источники УФ-лучей и микроволновые печи, через которые проложен диэлектрический скребковый транспортер [2], имеет низкие эксплуатационные характеристики.

В связи с этим нами разрабатывается установка с использованием только СВЧ-энергоподвода, обеспечивающая интенсификацию процесса обеззараживания комбикорма при сниженных энергетических затратах.

Составлена операционно-технологическая схема процесса обеззараживания комбикормов воздействием ЭМП СВЧ (рис. 1). Она предусматривает загрузку комбикормов в приемный бункер, обеззараживание за счет воздействия ЭМП СВЧ в процессе пневмотранспортирования через резонаторную камеру и выгрузку.

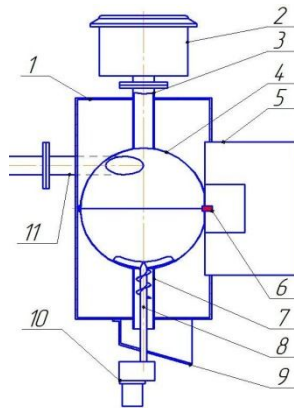


Рис. 1. Операционно-технологическая схема процесса обеззараживания комбикормов воздействием ЭМП СВЧ

Технический результат достигается тем, что СВЧ-установка для обеззараживания комбикормов (рис. 2, 3) состоит из цилиндрического экранирующего корпуса 1, воздушного фильтра 2, штуцера отвода воздуха 3, резонаторной камеры 4, сверхвысокочастотного генераторного блока 5 с излучателем 6, шнека-дозатора 7, 8, выгрузного желоба 9, мотора-редуктора привода шнека 10, загрузочного штуцера 11 – запредельного волновода.

Внутри вертикально расположенного цилиндрического экранирующего корпуса 1 установлена сферическая резонаторная камера 4, соединенная через штуцер отвода воздуха 3 с воздушным фильтром 2. К образующей экранирующего корпуса 1 состыкован сверхвысокочастотный генераторный блок 5, так что излучатель 6 направлен в сторону сферической резонаторной камеры 4, для чего на ее поверхности имеется отверстие, закрытое фторопластовой пластиной. При этом отверстия на резонаторной камере 4 и экранирующем корпусе 1 совмещены соосно для направления потока излучений в резонаторную камеру. В нижней части цилиндрического экранирующего корпуса 1 закреплены выгрузной желоб 9 и мотор-редуктор 10 привода выгрузного шнека-дозатора 8.

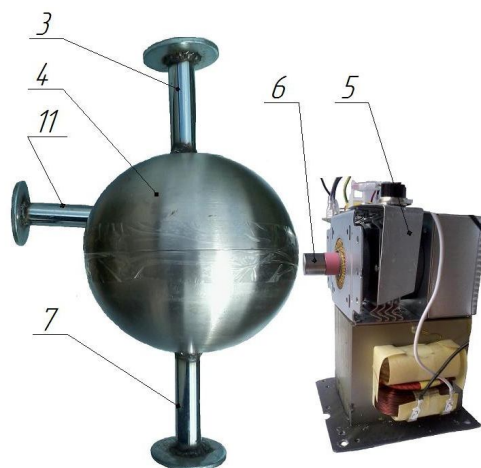
На месте сопряжения резонаторной камеры 4 и экранирующего корпуса 1 (со стороны образующей) имеются отверстия для магнетрона 6 генераторного блока 5, расположенного снаружи экранирующего корпуса. К нижней части сферической резонаторной камеры пристыкован корпус 7 диэлектрического шнека-дозатора 8 с мотором-редуктором 10. Корпус 7 выполнен из неферромагнитного материала. К нижнему основанию цилиндрического экранирующего корпуса 1 закреплен выгрузной желоб 9. Верхняя часть сферической резонаторной камеры соединена с загрузочным штуцером 11, подведенным через экранирующий корпус 1.



**Рис. 2. Схематическое изображение установки для обеззараживания комбикормов:**

- 1 – цилиндрический экранирующий корпус; 2 – воздушный фильтр; 3 – штуцер отвода воздуха;  
4 – сферическая резонаторная камера; 5 – сверхвысокочастотный генераторный блок; 6 – излучатель;  
7, 8 – шнек-дозатор; 9 – выгрузной желоб; 10 – мотор-редуктор привода шнека; 11 – загрузочный штуцер

СВЧ-установка для обеззараживания комбикормов работает следующим образом. Включают мотор-редуктор 10 привода шнека дозатора 7, 8 и пневмотранспортную установку, которая через загрузочный штуцер 11 подает комбикорм в резонаторную камеру 4. После чего включают сверхвысокочастотный генераторный блок 5 с излучателем 6, что создает поток энергии электромагнитных излучений в сферической резонаторной камере 4. Под действием ЭМП СВЧ комбикорма подвергаются эндогенному нагреву и выводятся с помощью шнека-дозатора 7, 8 в выгрузной желоб 9. Процесс обеззараживания комбикормов происходит в поточном режиме, при этом отвод воздуха из сферической резонаторной камеры 4 осуществляется через штуцер 3 посредством воздушного фильтра 2. Штуцера отвода воздуха 3 и загрузки сырья 11, а также корпус шнека-дозатора 7 одновременно выполняют функции заградительных волноводов, ограничивая поток электромагнитного излучения за пределами цилиндрического экранирующего корпуса 1.



**Рис. 3. Отдельные узлы для обеззараживания комбикормов: 3 – штуцер отвода воздуха; 4 – сферическая резонаторная камера; 5 – сверхвысокочастотный генераторный блок; 6 – излучатель; 7 – шнек-дозатор; 11 – загрузочный штуцер**

**Резюме.** Все более широкое применение в различных отраслях народного хозяйства имеют новые электротехнологии, использующие энергию ЭМП СВЧ. Это поле обладает бактерицидными свойствами, и обработанные им комбикорма, пораженные грибами или различными микроорганизмами, теряют свои токсические свойства. Кроме того, воздействие ЭМП СВЧ в разработанной установке обеззараживания комбикормов в процессе пневмотранспортирования на питательные вещества кормов способствует их распаду на более простые соединения, которые легче перевариваются в желудочно-кишечном тракте животных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А. с. № 151624 СССР МКИ А 23 L 1. Установка для микронизации зерна / В. С. Ветров, Г. М. Василевский, П. А. Горбачевич и др. – заявл. № 764222 от 10.02.62 ; опубл. 01.01.62, Бюл. № 21. – 4 с.
2. А. с. № 1554869 СССР МКИ А 23 L 1. Установка для термообработки зерна / И. С. Агеенко. – заявл. № 4442973 от 17.06.88 ; опубл. 07.04.90, Бюл № 1-13 (71). – 3 с. : ил.
3. Зверев, С. В. ИК-излучение при переработке фуражного зерна / С. В. Зверев, Е. П. Тюрев // Комбикормовая промышленность. – 1994. – № 6. – С. 9–11.
4. Лукина, Д. В. Исследование распределения теплового потока по объему хлебопекарных дрожжей при эндогенном нагреве / Д. В. Лукина, М. В. Белова // Вестник Чувашского государственного педагогического университета имени И. Я. Яковлева. – 2012. – № 4 (76). – С. 102–105.
5. Патент 2489068 РФ, А 23 N 17/00. СВЧ-индукционная установка барабанного типа для микронизации зерна / М. В. Белова, Н. К. Кириллов, Г. В. Новикова, О. В. Михайлова, А. А. Белов. – № 2012100432 ; заявл. 16.01.12, Бюл. № 22. – 14 с.