

Ультразвуковая Сушка И Предпосевная Обработка Семян

Хмелев В.Н., *Senior Member, IEEE*, Лебедев А.Н., *Student Member, IEEE*, Хмелев М.В., *Student Member, IEEE*

Бийский технологический институт (филиал) государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

Abstract — Статья посвящена использованию ультразвуковых технологий для нужд сельского хозяйства. Описывается использование ультразвуковых колебаний высокой интенсивности для предпосевной обработки семян, с целью повышения их всхожести и урожайности. Представлена ультразвуковая сушилка для сушки зерна, овощей и фруктов с высокими техническими и эксплуатационными характеристиками

Index Terms – Ultrasonic, drying, presowing.

I. INTRODUCTION

ВНАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ экстенсивное развитие сельского хозяйства практически не возможно в связи с исчерпанием свободных пахотных земель. Поэтому, перед сельскохозяйственными производителями встает задача интенсивного использования имеющихся земельных угодий. В качестве примера, можно привести Канаду, где при, примерно, равных природных и климатических условиях урожайность с 1 гектара в несколько раз выше, аналогичного показателя по России. Интенсивное развитие, связано не только с использованием различных удобрений, но и с использованием новых технологий посева семян, выращивания и уборки урожая.

II. ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА СЕМЯН

Для обеспечения высокого урожая необходим высококачественный посадочный материал, с высоким процентом всхожести. Для этого семена перед посадкой подвергают предварительной

обработке (замачивание, протравливание и т.д). Предпосевная обработка семян позволяет интенсифицировать процесс прорастания, уничтожает вредные микроорганизмы.

Используемые методы предпосевной обработки семян обладают рядом недостатков: длительность процесса замачивания, невозможность отделить всхожие семена от невсхожих до их прорастания. В связи с этим, большой интерес представляет совершенствование и дальнейшее развитие существующих методов предпосевной обработки семян.

В 30 – 40 – е годы прошлого века в Советском союзе проводились исследования влияния ультразвуковых колебаний на процесс развития растений [1, 2]. Исследования показали, что использование ультразвуковых колебаний благотворно сказывается на процесс прорастания семян и последующее развитие растений.

Так обработанные ультразвуком зерна ячменя дают всходы на 2-3 дня раньше, чем контрольные посадки, длина колоса и количество зерен в нем увеличиваются на 30%.

Процесс ультразвуковой обработки семян выглядит следующим образом [3]:

Партия семян помещается в технологический объем с водой, при этом объем семян не должен превышать 30% объема воды.

Вносятся необходимые микроэлементы.

В течение 5-10 минут производится обработка ультразвуком.

Таким образом, ультразвуковая предпосевная обработка семян характеризуется высокой

производительностью.

Кроме этого, ультразвуковая предпосевная обработка семян имеет еще одно неоспоримое преимущество, которое повышает ее ценность. После предпосевной обработки семян пустые, невсхожие семена остаются плавать на поверхности жидкости, а всхожие семена оседают на дно. Таким образом, можно достаточно легко отделить невсхожие семена от всхожих.

К сожалению, механизм ультразвукового воздействия на зерна и семена до конца не исследован. Ясно только, что ультразвук способен стимулировать жизненные силы, заложенные природой в каждую сельскохозяйственную культуру [3].

Для проведения исследований был разработана установка на базе ультразвукового технологического аппарата «Волна – 0,4/22–М» (Рисунок 1). В ходе исследований ультразвуковой обработке подвергались семена дыни, томатов, кукурузы, пшеницы, гречихи. Результаты исследований приведены в таблице 1.

TABLE I

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ПО ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН	
Вид	Рост урожайности, %
Дыня	45
Томаты	15
Кукуруза	35
Пшеница	25
Гречиха	30



Fig. 1. Ультразвуковая обработка семян

III. УЛЬТРАЗВУКОВАЯ СУШКА

Для обеспечения высокой всхожести необходимо правильное хранение семян в зимний период. При неправильном хранении семена могут сгнить до посадки. Одной из причин гниения,

является влага. Влага может образоваться за счет конденсации из воздуха или из-за первоначальной сырости продуктов. Поэтому, после уборки зерно обязательно подвергают сушке. Сушка необходима так же при производстве сушеных грибов, ягод и фруктов.

Как правило, используют либо естественную сушку, либо конвекционную. В первом случае процесс чрезвычайно длителен по времени и зависит от климатических условий. Во втором случае процесс сушки характеризуется высокими энергетическими затратами и изменением свойств продукта обусловленных термическим воздействием.

В настоящее время, в нашей стране и за рубежом, все большее распространение получают ультразвуковые сушилки, поскольку позволяют осуществлять сушку без изменений свойств продуктов, обусловленных термическим воздействием.

Применительно к сушке продуктов сельского хозяйства в нашей стране разработана и запатентована ультразвуковая сушка[4,5], изготовленная и эксплуатируемая Электро – механическим заводом (г. Бердск). Эта сушилка представляет собой технологический объем длиной 13 метров с газоструйным излучателем питаемым

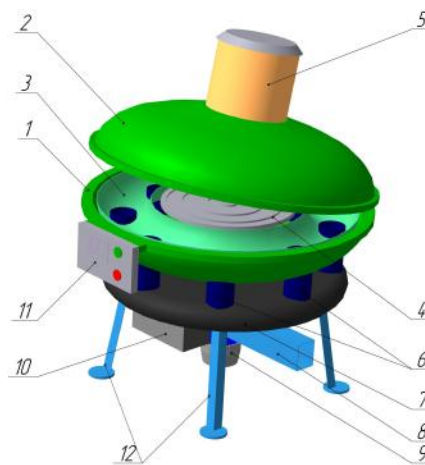


Fig. 2. Ультразвуковая сушилка

1 - нижняя половина эллипсоидального корпуса, 2 - верхняя половина эллипсоидального корпуса, 3 - объем для высушиваемого материала, 4 - излучатель, 5- воздушный фильтр, 6 - трубы удаления влажного воздуха, 7- коллектор глушитель, 8 - вытяжной вентилятор, 9 - привод вентилятора, 10-электронный блок, 11 - пульт управления, 12 - стойки

специальным компрессором. Такая сушилка обеспечивает сушку до 1000 кг грибов за 3-4 часа. Стоимость такой сушилки, в несколько миллионов

рублей, делает ее практически недоступной для крестьянских и фермерских хозяйств, где производится основной объем такой сельскохозяйственной продукции, как зерно, грибы, ягоды, лекарственные травы и т.п.

Для малых крестьянских хозяйств лабораторией акустических процессов и аппаратов разработан проект малогабаритной ультразвуковой сушилки. В качестве источника мощного ультразвука в сушилке используется пьезоэлектрический дисковый излучатель [6].

Сушилка представляет собой камеру, источник ультразвука, электронный генератор и систему подачи и откачки воздуха (Рисунок 2).

Камера выполнена в форме объемной фигуры, имеющей в сечении два одинаковых эллипса, пересекающихся таким образом, что сечения совпадают по одному из фокусов эллипсов. Внутри камеры расположен технологический объем, для продуктов, имеющий форму тороида и размещенный в области вторых фокусов. Благодаря геометрическим свойствам эллипса вся ультразвуковая энергия исходящая от излучателя будет концентрироваться на технологическом объеме, в котором находятся продукты. Такая конструкция позволит значительно сократить потребление электроэнергии и габаритные размеры по сравнению с традиционной конвекционной сушкой и ультразвуковой сушкой, где в качестве источника ультразвука используются газоструйные излучатели.

Технические характеристики сушилки приведены в таблице 2.

TABLE II
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ СУШИЛКИ

Энергопотребление, кВт·ч	2
Производительность, кг/час, не менее	50
Вес, кг, не более	50
Габаритные размеры, мм, не менее	Ø2000x1000
Питание, В	220

Результаты исследований показали, что обработанное зерно дольше хранится.

REFERENCES

- [1] Истомина О., Островский Е. Влияние ультразвука на развитие растений. ДАН СССР, Новая серия 2, 155 1936.
- [2] Давыдов Г.К. Действие ультразвука на семена сахарной свеклы. ДАН СССР, 29, 491 - 493, 1940.
- [3] Хмелёв В.Н., Попова О.В. "Многофункциональные ультразвуковые аппараты и их применение в условиях малых производств, сельском и домашнем хозяйстве". Барнаул, Изд-во АлтГТУ, 1997

- [4] Глазнев В.Н. Устройство для сушки капиллярно-пористых сыпучих материалов, патент РФ №2095707.
- [5] Глазнев В.Н.; Глинский А.Б. Способ акустической сушки капиллярно-пористых материалов ,патент РФ №2062416
- [6] Хмелёв В.Н., Савин И.И., Барсуков Р.В., Цыганок С.Н., Сливин А.Н., Лебедев А.Н., Левин С.В., Хмелёв М.В. Система ультразвуковой сушки на основе пьезоэлектрического бесконтактного излучателя. Измерения, автоматизация и моделирование в промышленности и научных исследованиях: Межвузовский сборник /Под редакцией Г.В. Леонова, АлтГТУ, БТИ, 2005.