

## **Аппаратурное оформление процесса инфракрасной сушки зародышей пшеничных**

**С. Ф. ДЕМИДОВ, Б. А. ВОРОНЕНКО, С. С. БЕЛЯЕВА**

*Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет ИТМО*

*Институт холода и биотехнологий*

*191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9*

***Исследован процесс равномерности инфракрасной сушки зародышей пшеничных на промышленной установке в зависимости от конструкции отражателей.***

**Ключевые слова:** равномерность обработки, инфракрасное излучение, пшеничные зародыши.

---

## **Apparatus registration of process of wheat germ drying by the infra-red radiation**

**S. F. DEMIDOV, B. A. VORONENKO, S. S. BELYAEVA**

*National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics*

*Institute of Refrigeration and Biotechnologies*

*191002, St. Petersburg, Lomonosov str., 9*

***The process of evenness of the infra-red drying of wheat germ on the industrial setting depending on the construction of reflectors is obtained.***

**Keywords:** evenness of treatment, infrared radiation, wheat germ.

---

При конструировании установки для сушки зародышей пшеничных и ржаных отрубей необходимо создать равномерный поток инфракрасного излучения от ИК-источника с выделенной длиной волны по всей поверхности продукта, находящегося на тефлоновой транспортёрной ленте. Иначе, при равном времени обработки инфракрасным излучением продукта, находящегося на тефлоновой ленте, появляется разброс влагосодержания готового продукта на выходе из установки.

Проведены исследования процесса инфракрасной сушки зародышей зерна пшеницы [1, 2, 3]. Изготовлена и установлена на производстве установка для инфракрасной сушки зародышей пшеничных производительностью 150 кг/час. Установка состоит из транспортёра с тефлоновой лентой шириной 500 мм и длиной 3000 мм, узлов загрузки и выгрузки, вентиляции, щита управления с частотным преобразователем, нагревательного блока, состоящего из двух секций с ИК-излучателями.

Отражатели из нержавеющей стали расположены вдоль установки, на оси каждого расположены ИК-излучатели. В качестве генераторов ИК-излучения

применены линейные кварцевые излучатели диаметром 0,012 м с функциональной керамической оболочкой. Каждый излучатель устанавливается в фокусе полукруглого отражателя.

Данная статья посвящена экспериментальному исследованию процесса равномерности инфракрасной сушки зародышей пшеничных при заданной минимальной тепловой нагрузке по ширине промышленной установки в зависимости от конструкции полукруглых отражателей.

На ширине 500 мм промышленной установки располагали отдельно все виды отражателей с ИК-излучателями. Соответственно, радиус закругления отражателя 30 мм, расстояние по ширине — 60 мм (рис. 1); радиус — 35 мм, расстояние — 70 мм (рис. 2); радиус — 40 мм, расстояние — 80 мм (рис. 3). Горизонтальная направляющая с двух сторон во всех случаях 20 мм. Расстояние от слоя продукта до отражателя из данных статей [1, 2, 3] составляет 50 мм.

Измерение температуры на поверхности материала проводились при помощи дистанционного неконтактного инфракрасного термометра Raytek Minitemp МТ 6.

Для измерения влагосодержания продукта использовался анализатор влажности ЭЛВИЗ-2.

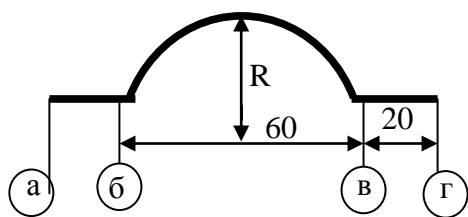


Рис. 1.

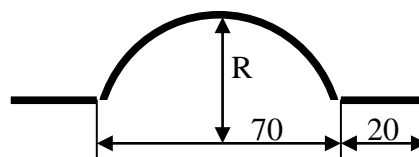


Рис. 2.

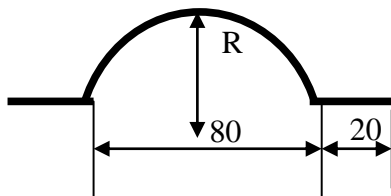


Рис. 3.

На рис. 1–3 показаны геометрические размеры и форма отражателей.

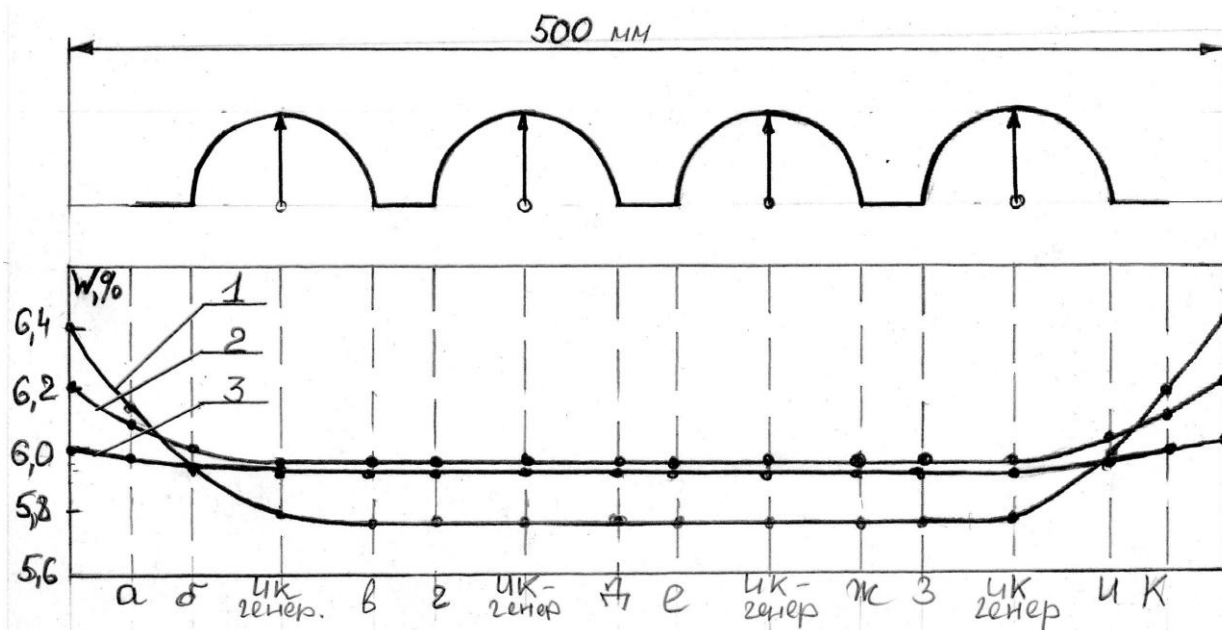


Рис. 4. Зависимость изменения влагосодержания пшеничных зародышей от формы отражателя на выходе из установки (форма и геометрические размеры указана на рис. 1)

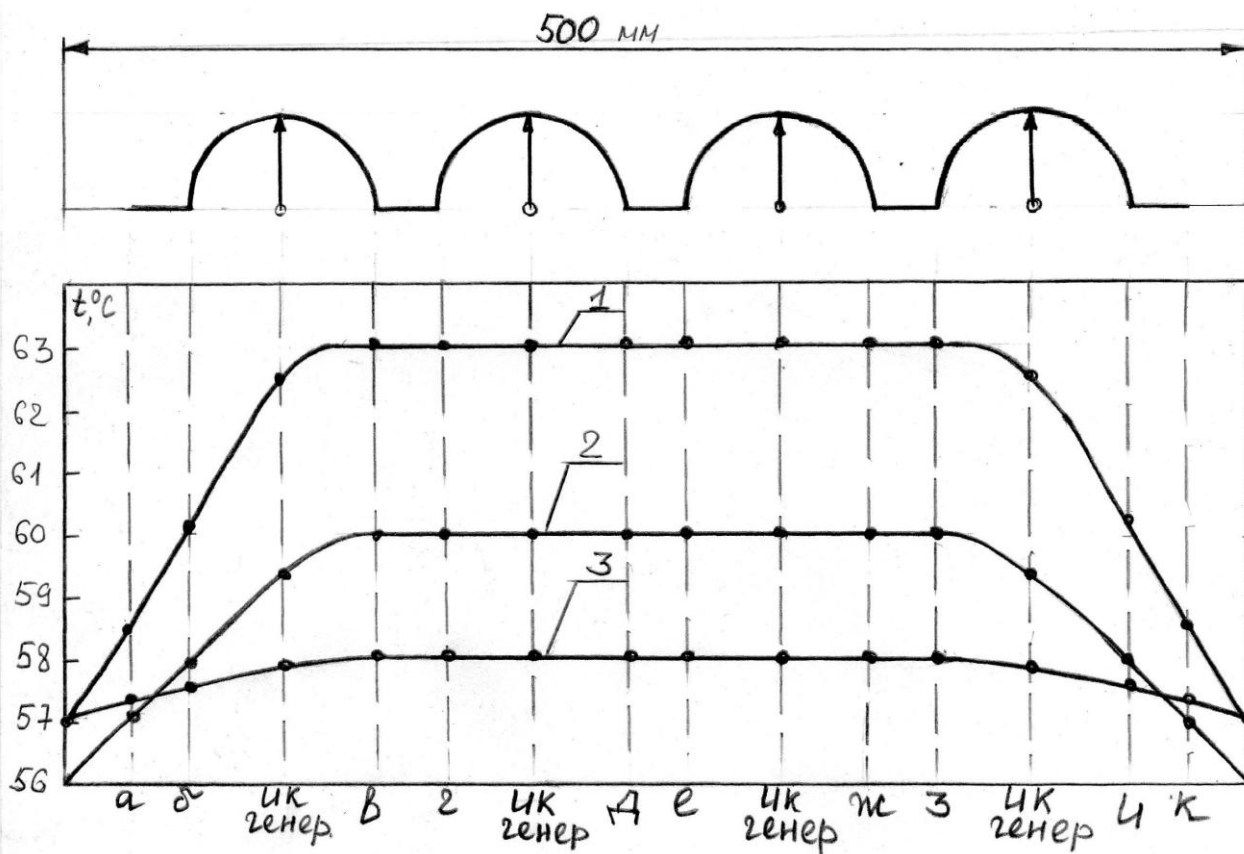


Рис. 5. Зависимость изменения температуры на поверхности слоя пшеничных зародышей от формы отражателя на выходе из установки (форма и геометрические размеры указана на рис. 2)

На графиках (рис. 4, 5) показаны эмпирические зависимости изменения влагосодержания пшеничных зародышей при инфракрасной сушке на выходе из промышленной установки в зависимости от формы отражателей. Из графиков видно, что при установке отражателей с радиусом закругления 30 мм и 35 мм, распределение влагосодержания готового продукта на выходе из установки по ширине ленты неравномерно, при этом наблюдается перепад значений на краю тефлоновой ленты от 6,2 % до 6,4 %, превышая требуемое конечное значение 6 %, соответственно меняется температура пшеничных зародышей от 63 °С до 58 °С.

### **Вывод**

Для инфракрасной сушки зародышей пшеничных на тефлоновой ленте промышленной установки разработан полукруглый отражатель с радиусом закругления 40 мм, обеспечивающий равномерность распределения влагосодержания готового продукта по всей ширине ленты не более 6 %.

### **Список литературы**

1. *Демидов С.Ф., Беляева С.С., Вороненко Б.А., Демидов А.С.* Оптимизация процесса инфракрасной сушки с электроподводом зародышей пшеничных// Естественные и технические науки. 2012. № 1.

2. *Беляева С.С, Демидов С.Ф., Вороненко Б.А.* Оптимизация процесса инфракрасной сушки с электроподводом зародышей пшеничных. Материалы Международной научно-практической конференции: Иновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья. Фундаментальные и прикладные аспекты. Государственное научное учреждение Краснодарский НИИ хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. 24-25 мая 2012 г. -219-222 с.

3. *Беляева С.С, Демидов С.Ф., Вороненко Б.А.* Экспериментальные исследования процесса инфракрасной сушки зародышей зерна пшеницы. Материалы VII Международной научно-практической конференции. Современное состояние естественных и технических наук.- М.:Издательство «Спутник +», 20.06.2012. - 38-42 с.

4. Патентная заявка на изобретение № 2012109982. Установка для сушки растительного сырья от 15.03.2012.