

Демидов Сергей Федорович

канд. техн. наук, доцент

Пелевина Лидия Федоровна

директор

Ивкина Александра Павловна

магистр техн. наук, преподаватель

Нестеренко Екатерина Александровна

заместитель директора

Техникум пищевой промышленности

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный

экономический университет»

г. Санкт-Петербург

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ
ТЕМПЕРАТУРЫ ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПОДДОНЕ
В СУШИЛКЕ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ
БЕЗ ПРИНУДИТЕЛЬНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ВОЗДУХА
ОТ ПАРАМЕТРОВ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЦЕССА**

***Аннотация:** в данной статье рассматривается проблема зависимости изменения температуры инфракрасного излучения с выделенной длины волны на поверхности поддона для сушки пищевых термолабильных продуктов от плотности теплового потока и расстояния между инфракрасным излучателем и поддоном. Авторами проведены экспериментальные исследования процессов сушки семян подсолнечника, морских водорослей, пшеничных зародышей, растительного сырья репчатого лука перед хранением инфракрасным излучением с выделенной длинной волны 1,5–3,0 мкм.*

***Ключевые слова:** инфракрасное излучение, термолабильность, температура, зависимость, плотность теплового потока.*

Нами проведены экспериментальные исследования процессов сушки семян подсолнечника [1], морских водорослей [2], пшеничных зародышей [3],

растительного сырья [4] репчатого лука перед хранением [5] инфракрасным излучением с выделенной длиной волны 1,5–3,0 мкм.

От величины температуры инфракрасного излучения на поверхности сетчатого поддона при периодическом способе сушке без принудительной вентиляции воздуха зависит время сушки термолабильного продукта и качество высушенного продукта. Необходимо в процессе сушки инфракрасным излучением без принудительной вентиляции воздуха сохранить нативные свойства высушенных продуктов. Для каждого продукта есть предельные температуры готового высушенного материала, при которых происходит денатурация белка и деструкция крахмала в пшеничных зародышах, ржаных отрубей, потеря йода в морских водорослях, потеря витаминов в растительном сырье и т. д.

Данная статья посвящена исследованию зависимости температуры инфракрасного излучения на поддоне аппарата без принудительной вентиляции воздуха от мощности излучателя, расстояния от инфракрасного излучателя до сетчатого поддона.

Исследования зависимости температуры инфракрасного излучения на поддон от мощности излучателя, расстояния от инфракрасного излучателя до сетчатого поддона проводились на аппарате для использования в фермерском хозяйстве без принудительной вентиляции воздуха (рис. 1).



Рис. 1. Экспериментальный аппарат для исследования зависимости температуры инфракрасного излучения на поддоне аппарата без принудительной вентиляции воздуха от мощности излучателя, расстояния от инфракрасного излучателя до сетчатого поддона

В качестве источника излучения длиной волны 1,5–3,0 мкм использовались линейные кварцевые излучатели диаметром 0,012 м с керамической функциональной оболочкой [4]. Габаритные размеры аппарата: длина 500 мм, ширина 360 мм, высота 680 мм, длина инфракрасного излучателя 500 мм. Количество инфракрасных излучателей в аппарате 16 штук, в ряду 4 штуки, они расположены сверху и снизу каждого поддона с продуктом. Расстояние между излучателями составляло 75 мм. Расстояние от поддона до стенки аппарата составляло 50 мм, что обеспечило естественную конвекцию воздуха в аппарате. Три сетчатых поддона использовались для сушки продукта, нижний с металлической подложкой для создания заданного температурного распределения инфракрасного

излучения на сетчатых поверхностях поддонов. Для измерения мощности инфракрасного излучателя использовали ваттметр, для изменения мощности инфракрасного излучателя – тиристор, меняли расстояние от инфракрасного излучателя до сетчатого поддона, температуру на поддоне измеряли образцовым ртутным термометром, закрытым фольгой.

В ходе эксперимента мощность инфракрасных излучателей менялась от 60 Вт до 140 Вт, расстояние от инфракрасного излучателя до сетчатого поддона составляло 55 мм, 65 мм, 75 мм. Эксперименты проводились без продукта, без принудительной вентиляции воздуха.

На основе экспериментальных данных были построены графики зависимости температуры инфракрасного излучения на сетчатом поддоне аппарата без принудительной вентиляции воздуха от мощности излучателя, расстояния от инфракрасного излучателя до сетчатого поддона (рис. 2).

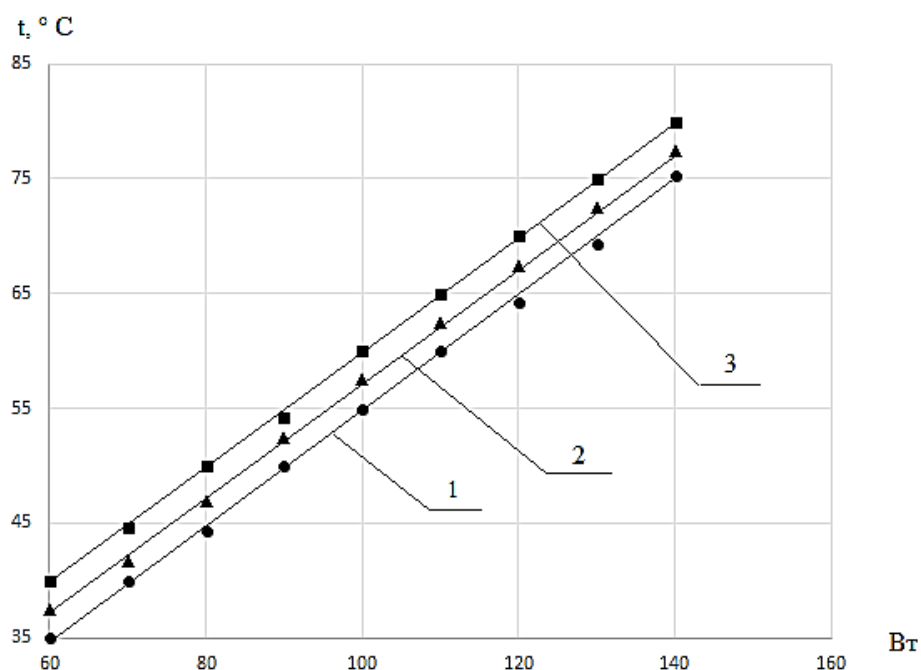


Рис. 2. График зависимости температуры инфракрасного излучения на сетчатом поддоне от мощности излучателя, расстояния от инфракрасного излучателя до сетчатого поддона аппарата без принудительной вентиляции воздуха при расстоянии от инфракрасного излучателя до сетчатого поддона 75мм (прямая 1), 65мм (прямая 2), 55мм (прямая 3)

Анализ графиков (рис. 2) показывает прямолинейную зависимость температуры инфракрасного излучения на поверхности поддона аппарата без принудительной вентиляции воздуха от мощности излучателя и расстояния от излучателя до поверхности поддона. Так увеличением мощности на 1,75–1,80 Вт температура возрастает на 1°C, а изменением расстояния от излучателя с 75 мм до 55 мм температура возрастает на 5–6°C. Данные исследования необходимы для планирования экспериментов и составления инструкции по сушке различных термолабильных продуктов инфракрасным излучением выделенной длинной волны с использованием тиристора.

Список литературы

1. Демидов А.С. Сушка семян подсолнечника инфракрасным излучением / А.С. Демидов, Б.А. Вороненко, С.Ф. Демидов // Новые технологии. – 2011. – Вып. №3. – С. 25–30.
2. Демидов С.Ф. Сушка морских водорослей инфракрасным излучением // Процессы и аппараты пищевых производств / С.Ф. Демидов, Б.А. Вороненко, Д.А. Ободов; ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики» // Электронный журнал. – СПб: НИУ ИТМО, 2014. – №2. – Сент.
3. Демидов С.Ф. Исследование кинетики сушки пшеничных зародышей инфракрасным излучением выделенной длиной волны в осциллирующем режиме / С.Ф. Демидов, Л.Ф. Пелевина, Н.Н. Гашникова // Интерактивная наука – 2016. – №2. – С. 93–96.
4. Демидов С.Ф. Источники инфракрасного излучения с электроподводом для термообработки пищевых продуктов: Научный журнал НИУ ИТМО / С.Ф. Демидов, А.С. Демидов, С.С. Беляева [и др.]; ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет низкотемпературных и пищевых технологий». – 2011. – №1. – Март [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.open-mechanics.com/journals>

5. Демидов С.Ф. Инфракрасная сушка кроющих чешуек репчатого лука перед закладкой на хранение / С.Ф. Демидов, В.И. Филиппов, С.А. Петров // Научный журнал НИУ ИТМО. – 2016. – №4.

6. Ивкина А.П. Инфракрасная сушка измельченной цветной капусты / А.П. Ивкина, С.Ф. Демидов, Л.Ф. Пелевина [и др.] // Приоритетные направления развития науки и образования: Материалы XI Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 27 нояб. 2016 г.). В 2 т. Т. 1 / редкол.: О.Н. Широков [и др.] – 2016. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. – №4 (11). – С. 263–268.