

УДК 66.047.3.085.1

DOI 10.21661/r-119059

Е.Г. Чехина, С.Ф. Демидов

КИНЕТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОФЕ В ТУРКЕ

Аннотация: в данной статье описывается экспериментальное исследование процесса нагрева алюминиевой подложки в зависимости от свойств металлического обогревателя при приготовлении кофе в турке на электрическом аппарате.

Ключевые слова: процесс, кофе, приготовление, подложка, песок, турка.

E.G. Chekhin, S.F. Demidov

KINETIC LAWS OF PROCESS OF MAKING COFFEE IN CEZVE

Abstract: the article describes the experimental study of the process of heating the aluminum substrate depending on the capacity of the metal heater, coffee making in the cezve in the electric machine.

Keywords: process, coffee, cooking, substrate, sand, cezve.

В Институте НИУИТМО на кафедре Технологические машины и оборудования проводятся работы по сушке пищевых продуктов инфракрасным излучением [1–4], разработке аппаратов [5; 6]. Авторами [7] проведены экспериментальные исследование процессы обжарки кофе инфракрасным излучением выделенной длинной волны.

Целью данной исследовательской работы является определение кинетических закономерностей процесса нагрева песка, алюминиевой подложки при приготовлении кофе в турку на электрическом аппарате.

В процессе приготовления кофе в турку на заранее разогретую подложку с песком ставим турку с порцией молотого кофе и наливаем холодную воду в металлическую турку.



Рис. 1

Экспериментальные исследования проводили на аппарате (рис. 1), состоящем из корпуса, изоляции, металлического тена, регулятора температуры Т-32М, алюминиевой подложки толщиной 20 мм. Использовали металлическую турку объемом 0,2 дц. Напряжение сети составляло 220В. Высота слоя песка составляла 20 мм.

Для снятия температурных полей в объектах исследования использовались хромель-алюмелевые ТХА 9419–23 термопары градуировки ХА₉₄ с диаметром проволоки $6 \cdot 10^{-4}$ м. Измеритель температуры ИТ-2 в комплекте с ТХА (ХА94) термопарами использовался в качестве устройства автоматизированного сбора и обработки информации. Измерение температуры поверхности песка производилось также при помощи дистанционного неконтактного инфракрасного термометра RaytekMiniTemp МТ6.

На рис 2. представлены зависимости изменения температур алюминиевой подложки при нагреве от мощности источника во времени до момента начала приготовления кофе в турку.

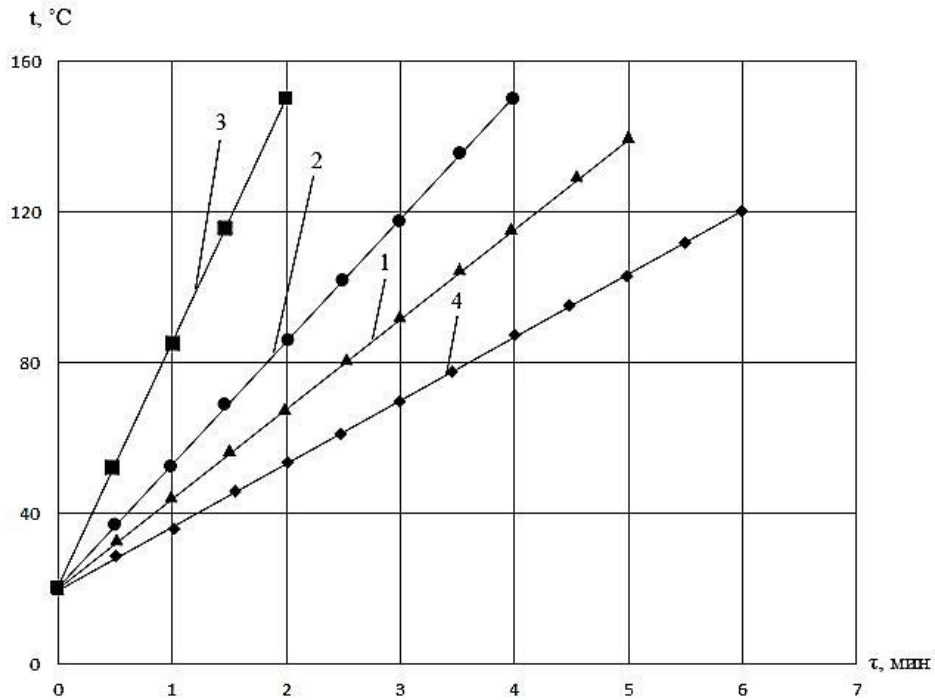


Рис. 2. Зависимости изменения температур алюминиевой подложки при нагреве от мощности металлического нагревателя при 2,0 кВт (прямая 3), при 1,75кВт (прямая 2), при 1,5 кВт (прямая 1), при 1,25кВт (прямая 4) во времени

Из графиков видно, нагрев алюминиевой подложки происходит в период постоянной скорости нагрева. Время нагрева алюминиевой подложки меняется до заданных температур от 2 мин до 6 мин. При мощности 1,25 кВт скорость нагрева алюминиевой подложки составляет 20° С в минуту, при мощности 2,0 кВт скорость нагрева алюминиевой подложки составляет 70° С в минуту, фактически меняя мощность металлического нагревателя в 1,6 раза скорость нагрева алюминиевой подложки увеличивается в 3,5 раза.

На рис. 3 представлены зависимости изменения температур слоя песка высотой 20 мм. при нагреве от мощности металлического нагревателя во времени до момента начала приготовления кофе в турку.

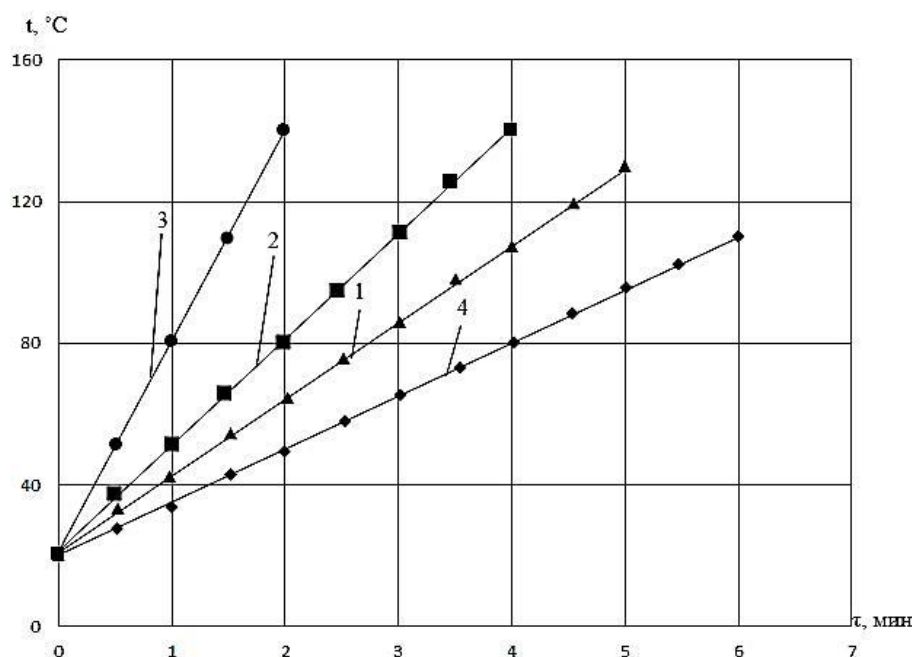


Рис. 3. Зависимости изменения температур слоя песка 20 мм. при нагреве от мощности металлического нагревателя при 2,0 кВт (прямая 3), при 1,75кВт (прямая 2), при 1,5 кВт (прямая 1), при 1,25кВт (прямая 4) во времени

Из графиков видно, нагрев слоя песка 20 мм. происходит в период постоянной скорости процесса. Время нагрева меняется до заданных температур от 2 мин до 6 мин. При мощности 1,25кВт темп нагрева слоя песка составляет 18,3 в минуту, при мощности 2,0 кВт темп нагрева слоя песка составляет 68⁰ С в минуту, фактически меняя мощность металлического нагревателя в 1,6 раза темп нагрева слоя песка увеличивается в 3,7 раза.

На рис. 4 представлены зависимости изменения нагрева кофе в турку при нагретом песке

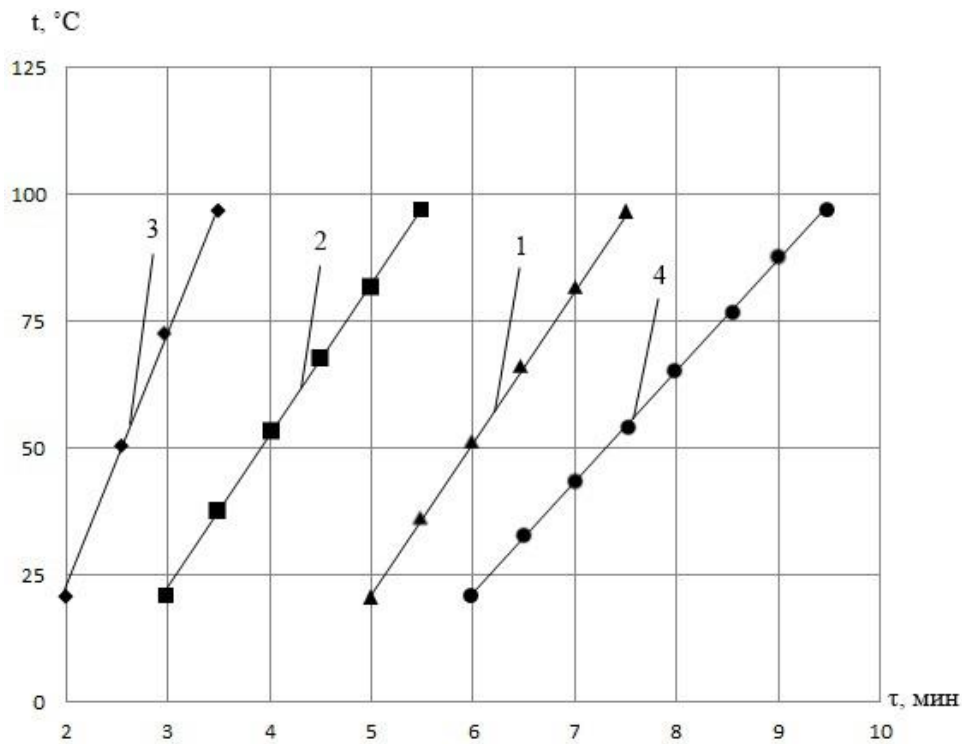


Рис. 4. Зависимость процесса приготовления кофе в турку при мощности источника нагрева 2,0 кВт (3), 1,75 (2) 1,75 (3), 1,5 (1), 1,25 (1)

Использовалась алюминиевая турка -0,2, высота слоя песка 20 мм. Молотый кофе 15г.

Используя графики рис.2,3 зная время нагрева алюминиевой подложки и слоя песка до температуры 90 градусов исследовали временной процесс приготовления кофе в турку с заданными конечными функциональными свойствами. Из графиков видно, изменение процесса приготовления кофе в турку при мощности 1,25 кВт – 3,5 мин., 1,5 кВт – 2,5 мин., 1,75 – 2,4 мин., 2,0 кВт – 1,5 мин.

Данные исследования будут использованы для аппаратурного оформления процесса приготовления кофе в турку на алюминиевой подложке и песка, составление технологического регламента данного процесса.

Список литературы

1. Демидов С.Ф. Исследование температурного поля инфракрасной нагревательной системы для сушки зародышей зерна пшеницы и ржаных отрубей / С.Ф. Демидов, Б.А. Вороненко, С.С. Беляева, В.И. Марченко // Научный жур-

нал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2013. – №1.

2. Демидов С.Ф. Некоторые закономерности процесса инфракрасной сушки семян подсолнечника для семенного фонда / С.Ф. Демидов, Б.А. Вороненко, А.С. Демидов, О.А. Бакк // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. 2013. – №2.

3. 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.

4. Демидов С.Ф. Исследование температурного поля инфракрасной нагревательной системы для сушки зародышей зерна пшеницы и ржаных отрубей / С.Ф. Демидов, Б.А. Вороненко, С.С. Беляева, В.И. Марченко // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2013. – №1.

5. Патент 2463538 Российская Федерация, МПК F26B 3/30. Многоярусная камера инфракрасной сушки [Текст] / Д.А. Ободов, С.Ф. Демидов, Б.А. Вороненко, В.В. Пеленко; заявитель и патентообладатель Д.А. Ободов – №2010151818/06; заявл. 17.10.2010; опубл. 10.10.2012. – Бюл. №28.

6. Патент 2010131602 Российская Федерация, МПК F26B 3/00. Устройство для инфракрасной сушки семян [Текст] / С.Ф. Демидов, Б.А. Вороненко, В.В. Пеленко, А.С. Демидов, М.В. Агеев, Усманов И.И.; заявитель и патентообладатель Санкт-Петербургский государственный университет низкотемпературных и пищевых технологий. – №2010131602/06; заявл. 28.07.2010; опубл. 10.02.2012. – Бюл. №4.

7. Чехина Е.Г. Исследование процесса сушки зерен кофе перед обжаркой инфракрасным излучением / Е.Г. Чехина, С.Ф. Демидов // Научное и образовательное пространство: перспективы развития: Материалы Международной научно-практической конференции (Чебоксары, 29 ноября 2015 г.) (заочная конференция). – 2015. – С. 149–151.

Чехина Елена Георгиевна – магистрант ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», Россия, Санкт-Петербург.

Chekhina Elena Georgievna – graduate student FSAEI of HE “St. Petersburg National Research University of Informational Technologies, Mechanics and Optics”, Russia, Saint-Petersburg.

Демидов Сергей Федорович – канд. техн. наук, доцент ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», Россия, Санкт-Петербург.

Demidov Sergey Fedorovich – candidate of technical sciences, associate professor FSAEI of HE “St. Petersburg National Research University of Informational Technologies, Mechanics and Optics”, Russia, Saint-Petersburg.
