

Демидов Сергей Федорович

канд. техн. наук, преподаватель,

старший научный сотрудник

Пелевина Лидия Федоровна

директор

Нестеренко Екатерина Александровна

магистр, заместитель директора

Акуличева Олеся Юрьевна

преподаватель

Колледж бизнеса и технологий

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный

экономический университет»

г. Санкт-Петербург

О НЕКОТОРЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ ПРОЦЕССА СУШКИ ИНФРАКРАСНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ ГРЕЧИШНОГО СОЛОДА

Аннотация: авторами проведены экспериментальные исследования процесса сушки инфракрасным излучением выделенной длинной волны гречишного солода с целью получения высушенного продукта с заданными свойствами отвечающему стандарту в зависимости от технологических параметров.

Ключевые слова: гречишный солод, инфракрасная сушка, температура, влагосодержание, аппарат.

В Колледже бизнеса и технологий Санкт-Петербургского государственного экономическом университете проводятся научно-исследовательские работы по проращиванию солода из пивного ячменя и гречихи, сушки солодов из ячменя и гречихи.

Данное сообщение посвящено исследованию процесса сушки гречишного солода инфракрасным излучением выделенной длинной волны 1,5–3,0 мкм, в аппарате без принудительной вентиляции воздуха. Продукт размещали на сетчатом поддоне аппарата высотой слоя 10–12 мм с начальной влажностью

54–56%, проводили процесс сушки до конечной влажности 4,3–45%. Экспериментальные исследования проводились на аппарате с габаритными размерами: 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, расположены сверху и снизу каждого поддона на расстоянии 75 мм. 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, четвертый с металлической подложкой для создания заданного температурного распределения инфракрасного излучения на сетчатых поверхностях поддонов. В ходе эксперимента мощность инфракрасных излучателей менялась от 140 Вт до 150 Вт. Для измерения мощности инфракрасного излучателя использовали ваттметр, для изменения мощности инфракрасного излучателя – тиристор. Температуру поверхности сетчатого поддона и гречишного солода, находящихся на сетчатом поддоне аппарата, измеряли неконтактным инфракрасным термометром Raytek MiniTemp MT6. Для измерения влажности продукта применялся анализатор влажности ЭЛВИЗ-2. В качестве источника излучения длиной волны 1,5–3,0 мкм использовались линейные кварцевые излучатели диаметром 0,012 м со специальной керамической функциональной оболочкой, излучающие инфракрасное излучение 1,5–3,0 мкм [1]. Применение нами инфракрасных излучателей с выделенной длиной волны 1,5–3,0 мкм определено резонансной сопоставимостью с частотой собственных колебаний воды, что способствует интенсивному испарению структурно связанной влаги гречишного солода.

На основе экспериментальных данных были построены графики (рис. 1) зависимости изменения влажности гречишного солода при сушке инфракрасными излучателями с выделенной длиной волны 1,5–3,0 мкм, расположенного продукта на поддоне, при конечной температуре высушенной поверхности гречишного солода 50–57°C, при высоте слоя продукта 10–12 мм и достижения конечных значений влажности 4,3–45%

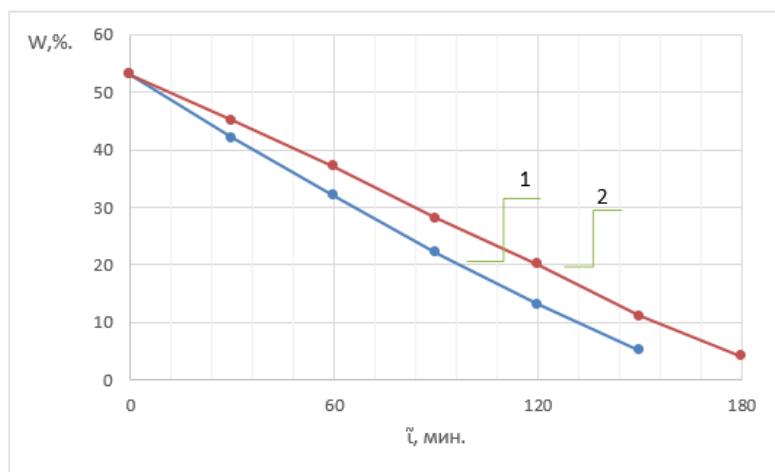


Рис. 1. Экспериментальные зависимости изменения влажности гречишного солода при начальной влажности объекта сушки 54–56%, до достижения конечного значения влажности 4,3–4,5%, температуры высушенного гречишного солода 55–57⁰С (прямая1) с мощностью излучателя 150 Вт, температуры высушенного гречишного солода 50–52° С (прямая 2) с мощностью 140 Вт при высоте слоя продукта 10–12 мм

Из анализа экспериментальных зависимостей процесса сушки гречишного солода инфракрасным излучением выделенной длинной волны рисунка 1,2 видно, что влажность гречишного солода на протяжении всего процесса сушки уменьшается с течением времени по линейному закону. Время сушки гречишного солода от начальной влажности 54–56% до конечного значения влажности 4,3–4,5% составляло 150 минут при мощности излучателя 150 Вт и 180 минут при мощности излучателя 140 Вт в зависимости от конечной температуры продукта. Темп убыли влаги в процессе сушки гречишного солода составлял соответственно 0,37%/мин и 0,31%/мин.

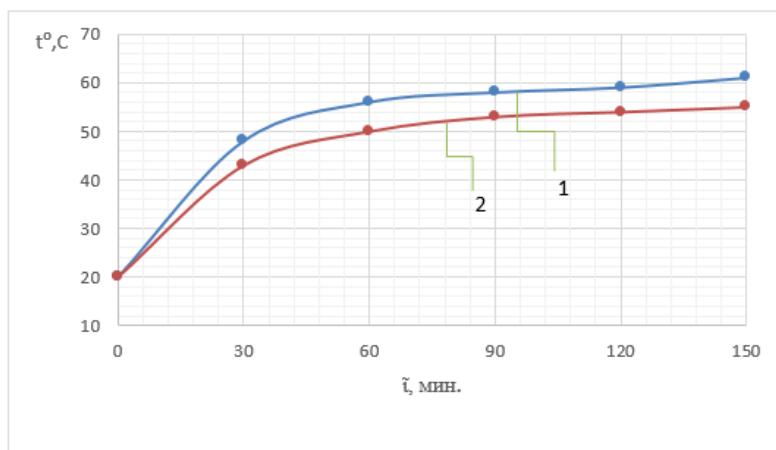


Рис. 2. Экспериментальные зависимости изменения температуры сетчатого поддона (прямая 1) и температуры гречишного солода (прямая 2) в процессе сушки от начальной влажности объекта сушки 54–56%, до конечного значения влажности 4,3–4,5%, температуры высушенного гречишного солода 55–57°C с мощностью излучателя 150 Вт

Анализ графиков рисунка 2 показывает, изменение температуры сетчатого поддона в течение всего процесса на 4–5° С больше температуры гречишного солода. Процесс при двух режимах сушки гречишного солода заканчивается при температурах, при которых не происходит функциональных изменений продукта.

Данные результаты исследования будут использованы при разработке исходных требований и технического задания на разработку экспериментального аппарата периодического действия с инфракрасным излучением 1,5–3,0 мкм для сушки гречишного солода.

Список литературы

1. Демидов С.Ф. Источники инфракрасного излучения с электроподводом для термообработки пищевых продуктов / С.Ф. Демидов, А.С. Демидов, С.С. Беляева [и др.] // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств (электронный журнал) / ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет низкотемпературных и пищевых технологий». – 2011. – №1.