

УДК 664.40.1.1.372

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛОСКИХ
ГЕЛИОКОНЦЕНТРАТОРОВ И АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ
РЕБЕР СОВМЕСТНО С ПЛОСКИМ
ТЕПЛООБМЕННЫМ КОРОБОМ**

Гербер Ю.Б. к.т.н.,

Ковтун В.М.

Крымский агротехнологический университет

Тел. (0652) 26-37-52

Аннотация - экспериментально подтверждена гипотеза об эффективном использовании плоских гелиоколлекторов совместно с плоским теплообменным коробом, в котором установлены аэродинамические ребра для интенсификации теплообмена.

Ключевые слова - сушильный агент, ленточная сушилка, солнечный коллектор, аэродинамические ребра.

Постановка проблемы. Одной из главных проблем современной перерабатывающей отрасли нашей страны является высокая себестоимость произведенного продукта. Это связано с использованием для переработки плодовой продукции дорогих традиционных источников энергии (электричество, газ). Решением этой проблемы может стать применение нетрадиционных источников энергии в переработке. Наиболее оптимальным является вариант с использованием солнечной энергии. Основной задачей научной разработки является создание устройства для нагрева сушильного агента при помощи солнечной энергии с низкой себестоимостью и способной работать в условиях Крыма и Юга Украины.

Анализ последних исследований. Для этого были изучены различные источники литературы и выдвинута гипотеза о том, что для нагрева сушильного агента возможно использовать теплообменный короб типа «горячий ящик». Он является дешевым в изготовлении и позволяет нагревать сушильный агент до необходимой технологической температуры. Но нагревать воздух до этой температуры он может в течение короткого промежутка времени. Это связано с особенностями его конструкции. На основании этого была выдвинута гипотеза о том, что теплообменный короб такого типа нужно использовать совместно с зеркальными концен-

траторами, с целью увеличения коэффициента концентрации солнечных лучей на поверхности короба. Это позволит повысить температуру нагрева воздуха и увеличить продолжительность рабочего времени. Дальнейшее изучение литературы и проведение аналитических исследований показали, что необходимо использовать плоские зеркальные концентраторы. Такие концентраторы являются более дешевыми в изготовлении, чем сферические, и позволят производить нагрев до необходимой температуры, которая предусматривается технологическими условиями.

Основная часть. На основании этого были проведены предварительные расчеты и геометрические построения оптической системы преломления солнечного луча зеркальными концентраторами. Разработана конструкция экспериментальной установки., в июне-августе 2007 года проведен эксперимент. В 2008 году велась обработка полученных данных.

Изучив полученные данные, недостатки конструкции, выявленные в результате проведения эксперимента, было решено усовершенствовать конструкцию теплообменного короба. В качестве усовершенствования короба предложено установить в нем аэродинамические ребра (ребра устанавливались таким образом, чтобы равномерное перемешивание воздушного потока происходило по всей длине теплообменного короба, и тем самым не создавались зоны перегрева и недогрева воздуха). Для испытаний были созданы короба, в которых применялись ребра с длиной 10, 20 и 30 сантиметров.

Эксперимент проводился в период с июля по сентябрь месяц 2008 года.

Экспериментальная установка состояла и одной секции длиной 2 метра.

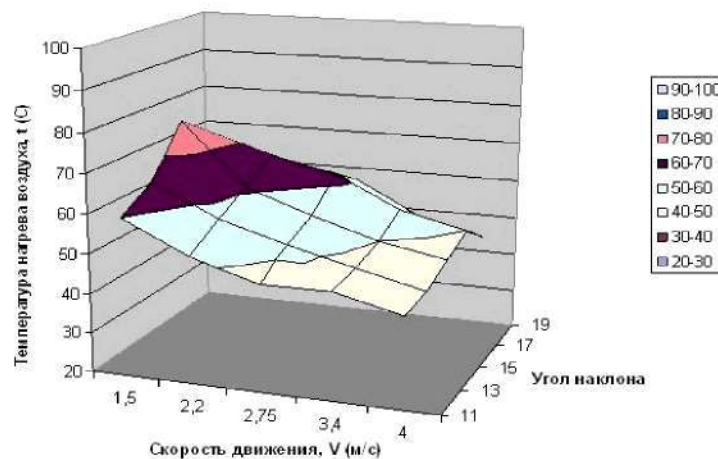


Рис. 1. Зависимость температуры нагрева воздуха от угла падения света и скорости движения воздуха (при длине ребра 30 см)

В результате проведенного эксперимента были определены зависимости температуры нагрева сушильного агента от длины аэродинамиче-

ских ребер, от скорости движения воздушного потока в теплообменном коробе, от угла падения солнечного луча на зеркальную поверхность.

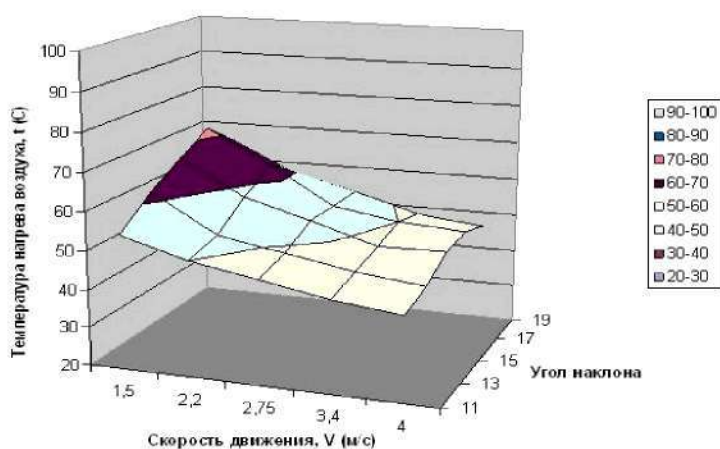


Рис. 1. Зависимость температуры нагрева воздуха от угла падения света и скорости движения воздуха (при длине ребра 20 см)

По полученным зависимостям были сделаны следующие выводы:
 - оптимальным углом падения солнечного света на зеркальную поверхность является угол в 15 градусов;

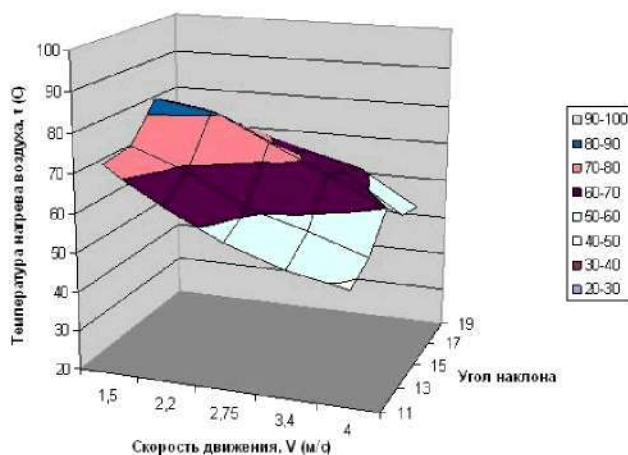


Рис. 1. Зависимость температуры нагрева воздуха от угла падения света и скорости движения воздуха (при длине ребра 10 см)

- оптимальной длиной аэродинамических ребер оказалась длина 10 сантиметров. Она позволила производить максимальное перемешивание воздушного потока, тем самым оптимизируя работу установки;

Оптимальной скоростью воздушного потока для установки длиной 2 метра, при угле падения солнечного луча на зеркальную поверхность 15°, и длине аэродинамических ребер 10 сантиметров, оказалась скорость 4 м/с. При дальнейшем увеличении скорости воздушного потока температура воздуха будет ниже необходимой технологической.

Выводы. При использовании аэродинамических ребер в теплообменном коробе температура нагрева воздуха увеличилась на 10 градусов по отношению к температуре воздуха, полученной в результате нагрева без них при соблюдении равных условий. На повышение температуры нагрева оказало влияние:

- эффективное перемешивание воздушного потока в теплообменном коробе;

- увеличение площади нагрева воздуха, за счет нагрева пластин аэродинамических ребер. При их отсутствии поверхностью нагрева являлась только верхняя сторона дна короба, а в случае использования аэродинамических ребер поверхностью нагрева является как верхняя, так и нижняя часть пластины аэродинамического ребра.

Литература.

1. Технологическое оборудование консервных заводов. Изд. 5-е перераб. и доп. / М. С. Аминов, М. Я. Дикис, А. Н. Мальский, А. К. Гладушняк. – М.: Агропромиздат, 1986. – 319 с.
2. Деклараційний пат. на винахід 24535 Україна, МКВ А23N15/00. Пристрій для подрібнювання кісточкових плодів / Пшеничний Ю. В., Гладушняк О. К. - № 94023491; Заявл. 09.02.94; Опубл. 30.10.98, Бюл. № 5.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ КОМПЛЕКСНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПЛОСКИХ ГЕЛІОКОНЦЕНТРАТИВ ТА АЕРОДИНАМІЧНИХ РЕБЕР ВЗАЄМНО З ПЛОСКИМ ТЕПЛООБМІННИМ КОРОБОМ

Гербер Ю.Б. , Ковтун В.М.

Анотація

Експериментально підтверджена гіпотеза про ефективне використання плоских геліоколекторів спільно з плоским теплообмінним коробом, в котрому використовуються аеродинамічні ребра для інтенсифікації теплообміну.

EXPERIMENTAL RESEARCH OF THE COMPLEX USE OF FLAT GELIOCONCENTRATE AND AERODYNAMIC RIBS JOINTLY WITH FLAT HEAT-EXCHANGE BASKET

Y. Gerber, V. Kovtyn

Summary

A hypothesis is experimentally confirmed about the effective use of flat helioconcentrate jointly with a flat heat-exchange basket in which aerodynamic ribs are set for intensification of heat exchange.