

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ «ТЕПЛОВОЙ НАСОС» В УСЛОВИЯХ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ГАЛАГАН ВЛАДИМИР ВИКТОРОВИЧ

Жиронкин Е.И.

г.Орел, ОГУ им И.С.Тургенева

Научный руководитель: Галаган В.В., г.Орел, ОГУ им И.С.Тургенева, к.т.н., доцент

На базе испытательного шкафа производства Германии студентами кафедры была разработана схема теплового насоса. Испытательный шкаф содержит как систему охлаждения, так и систему нагрева, что и необходимо для создания теплового насоса с регулируемым средой. Шкаф содержит достаточную изоляцию от внешней среды, а систему увлажнения и контроля влажности, температуры и с регулирования скорости вращения вентилятора выполненную на основе LabVIEW. Перед началом работ были проведены исследования основных параметров установки.

Давление в системе необходимо определять для того, чтобы не было перегрева компрессора при переходе из режима охлаждения в режим нагрева. Для определения давления в системе установлена манометрическая станция, для измерения давлений в системах заправленных хладагентами R12, 22, 502. Так же в системе имеется прессостат, отключающий машину, как только разность давлений между давлением кипения и конденсации будет больше номинального, или когда одно из давлений высоко поднимется или упадет. Ниже приводятся графики (рис.1 и рис.2) изменения давлений в зависимости от времени при различных режимах работы и силы тока.

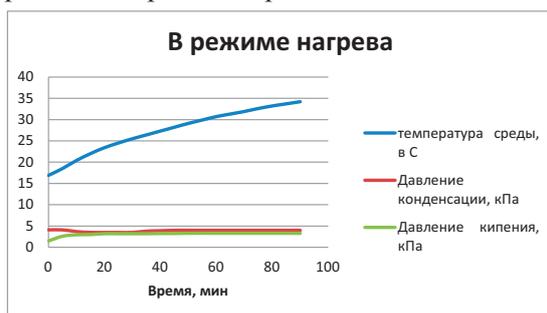


Рис. 1. Изменения давлений, в зависимости от времени в режиме работы - нагрев

Стабильность параметров в режиме охлаждения очевидна. Поэтому режим нагрева считался для установки самым напряженным и для этого исследовали режим полноценного теплового насоса с без прерывным переходом с нагрева на охлаждения или наоборот.

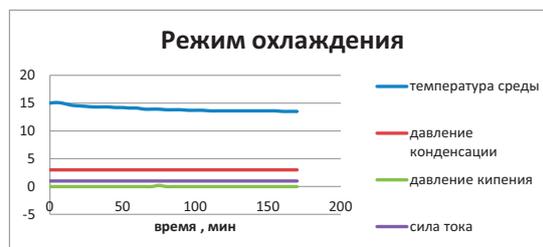


Рис. 2. Изменения давлений, силы тока в зависимости от времени в режиме работы - охлаждение

На графике (рис.3) показаны скачкообразные линии, которые получены в результате работы пуск-остановка. Т.к. приборы автоматики отрегулированы на верхние пределы температур в камерах +40°C, а нижний предел 30°C. При пуске соответственно появляется всплеск параметров тока. Система сбора информации при работе установки, позволяет не только следить за работой установки, но и собирать информацию за заданный период времени, для дальнейшей её проработки рис. 4, 5, 6.



Рис. 3. Изменения силы тока в зависимости от времени в режиме работы – дефростация и расстойка

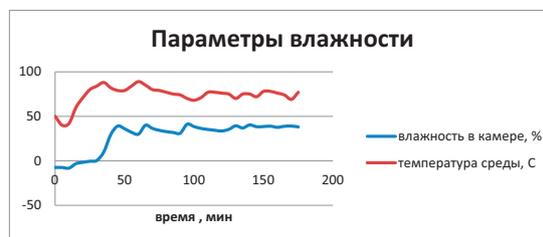


Рис. 4. Изменения влажности в зависимости от времени в режиме работы – дефростация и расстойка

В аспекте поставленных задач целевой функцией проведенных экспериментов яв-

ляется температура нагреваемого изделия, а главным действующим фактором – время нагрева. Все остальные факторы, влияющие на нагрев (масса булочки, продолжительность охлаждения до момента его прерывания и др.), в данной работе могут быть учтены коэффициентом аппроксимации.



Рис. 5. Изменения температуры, силы тока, давления в зависимости от времени в режиме работы – нагрева и охлаждения

Экспериментальные данные для такого анализа представлены на рисунке 6, 7.



Рис. 6. Экспериментальные данные для процесса нагрева в режиме теплового насоса

Предварительно проведенные эксперименты показали, что подобные промышленные установки являются одним из путей решения проблемы энергосбережения новых технологий, использующих нетрадици-

онные возобновляемые источники энергии (НВИЭ). Экспериментальная установка позволяет провести различные тепловые процессы как охлаждение, так и нагрев используя только мощность холодильной установки. В установке процессы охлаждения можно совместить проводя их последовательно в соответствии с процессом удлиненной расстойки.

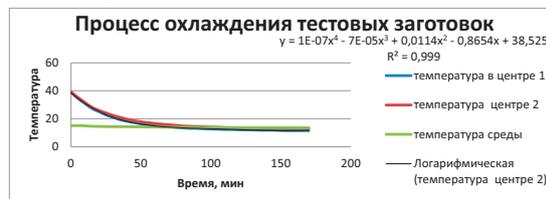


Рис. 7. Экспериментальные данные для процесса охлаждения в режиме теплового насос

Список литературы

1. Мааке В. Польман. Учебник по холодильной технике.- Основы – комплектующие – расчеты. Монтаж, эксплуатация и техническое обслуживание холодильных установок. /Г.–Ю. Эккерт, Жан-Луи Кошпен. – М.: Из.-во МГУ, 1998.– 1142 с.
2. Теплотехнический эксперимент. Справочник./ Под ред. В.А.Григорьева, В.М.Зорина.– М.:Энергоиздат, 1982.–510 с.
3. Теплофизические характеристики пищевых продуктов и материалов. Справочное пособие / А. С. Гиндзбург, М. Г. Громов, Г. И. Красовская – М.: Агропромиздат, 1990.
4. Холодильные машины: Учебн. для вузов по специальности «Холодильные машины и установки» / Н. Н Кошкин, И. А. Сакун, Е. М. Бамбушек и др.; Под общ. ред. И. А. Сакуна. - Л.: Машиностроение, Ленингр. отд., 1985. - 510с., ил.
5. Цыганова Т.Б. Технология хлебопекарного производства. – М.: ПрофобрИздат, 2001 г.– 428 с