

Проведений аналіз випадкового розподілу точок в циліндрі показав, що мінімальна відстань від точки до дна циліндра не менша ніж $4,5 \cdot 10^{-4}$ одиниць, а відстань від цієї точки до найближчої більше щонайменше на два порядки. Приблизно така ж відстань до наступної найближчої точки. Практично таке ж розташування точок у циліндрі спостерігається при іншому випадковому розподілі точок та іншій щільності точок у циліндрі.

Таким чином, повертаючись від моделі до процесу випаровування рідини, можна зробити висновок, що найближчі до дна циліндра точки належать упорядкованому шару над поверхнею рідини. Якщо припустити, що кожна точка є центром сконденсованої краплі рідини, то в деякий момент часу обов'язково утворяться неперервні ланцюги від дна до верха циліндра. Тобто буде спостерігатися перенос поверхні випаровування на верхню межу циліндра і вмикання зовнішньої флуктуації призведе до ефективного видалення вологи в оточуюче середовище (процес ІпТМО). Індукування такого процесу можливо за рахунок узгодженої (за часом та простором) роботи зовнішніх сил. При цьому модель повинна бути ускладнена завданням умов для дрейфу часток. Відповідно, обраний математичний об'єкт «випадковий розподіл точок у просторі» цілком коректно може використовуватись в якості фізичної моделі для аналізу складної системи в процесах ТМО.

М.І. Погожих, д-р техн. наук, проф. (ХДУХТ, Харків)

М.А. Чеканов, канд. техн. наук, доц. (ХДУХТ, Харків)

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ КЕРУВАННЯ ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ

Під час проведення експериментального дослідження термодинамічних систем постає завдання з вимірювання їх параметрів з плином часу. Це дає змогу встановити реакцію досліджуваної системи на вплив зовнішніх та внутрішніх чинників. Тривалість термодинамічних процесів велика. І використовувати для вимірювання температури, тиску та об'єму устаткування, що потребує постійного втручання та контролю дослідником неефективно. На теперішній час існують багато способів вимірювання температури. Їх можна поділити на дві великі групи – аналогові та цифрові. Відповідно найбільш сучасними устаткуванням вимірювання термодинамічних параметрів є цифрове. Широко відомі промислові зразки устаткування для контролю та вимірювання

температури фірми Dallas semiconductor. Але як будь-яке промислове устаткування воно дороге коштує.

Метою роботи є організація експерименту для спостереження та контролю температури із використанням комп'ютера та чотирьох датчиків вимірювання температури для керування енерготехнологічним процесом, на прикладі процесу варіння.

Варильне обладнання широко застосовується не тільки на підприємствах масового харчування, а й на підприємствах м'ясної, молочної та консервної промисловості. Варіння – один з основних видів теплової обробки харчових продуктів. Це процес гідротермічної обробки харчових продуктів в рідкому середовищі: вода, бульйон, молоко, соус та ін.

Варіння ряду харчових продуктів протікає в специфічних умовах теплообміну. Тому конструкції варильних апаратів повинні відповідати технологічним вимогам конкретного процесу варіння харчового продукту, або кулінарного виробу в цілому.

Основні технологічні вимоги, що пред'являються до конструкцій варильних апаратів зводяться до отримання високоякісного готового продукту з максимальним збереженням харчових (білків, жирів, вуглеводів), мінеральних, екстрактивних речовин, вітамінів при мінімальних витратах теплоти.

Правильний вибір і ефективна експлуатація технологічного обладнання дозволяють підвищити рівень обслуговування клієнтів підприємств громадського харчування, інтенсифікувати працю обслуговуючого персоналу, знизити витрати фізичної праці, зменшити втрати сировини і питомі витрати енергії.

Основною проблемою, яку потрібно вирішити досліднику це поєднання датчиків в єдину мережу із аналогово-цифровим перетворювачем, передачі даних від нього до комп'ютера. Але найскладніше, це знайти програмне забезпечення, яке буде перетворювати цифровий код у значення температури та відображення перетвореної інформації на екрані комп'ютера в режимі реального часу. Для вирішення цієї проблеми потрібно: чотири датчика DS18B20, один резистор на 4,7 кОм, провідний інтерфейс UART USB, макетна плата. Для того щоб зібраний пристрій запрацював потрібно встановити драйвер для USB перехідника, в результаті чого отримуємо в COM порт, до якого будуть під'єднані датчики, потім встановлюємо програмне забезпечення OneWire Viewer та JAVA, потім налаштовуємо. Якщо OneWire Viewer в налаштуваннях впізнає датчики температури, то можна побачити температуру в реальному часі на графіку. Цей графік можна зберегти.

Схема автоматизації та контролю за термодинамічним процесом виконувалась під існуюче програмне забезпечення BeerDuino. Для втілення вибраної схеми автоматизації потрібно: набір три в одному 3.2 «TFT LCD сенсорний екран + TFT 3.2» шильд + Мега 2560 R3 з USB-кабелем. Пасивний зумер High Quality Passive Buzzer Module і годинник реального часу DS3231 AT24C32 IC Precision RTC Real Time Clock. Блок живлення для ARDUINO 12VDC 2A. Блок живлення WI-FI модуля, перетворювачі DC-DC для електроживлення ARDUINO і WI-FI модуля, WI-FI модуль на ESP8266, твердотільні реле для комутації ТЕНа, датчиків температури DS18B20 та безпосередньо сама плата мікроконтролера ARDUINO.

Розглянуто спосіб керування енергоефективністю енерготехнологічного процесу, які ідентифікуються, як термодинамічна система. Для досягнення поставленої мети запропоновано використовувати сучасний підхід з використанням ПЕОМ, мікроконтролера ARDUINO, цифрових датчиків, твердотільних реле, що дають змогу здійснювати контроль процесних параметрів, та керування термодинамічним процесом для досягнення оптимальних параметрів його стану з плином часу із зворотним зв'язком.

І.С. Ромоданов, канд. техн. наук (*ХДУХТ, Харків*)

О.Т. Ніколов, канд. фіз.-мат. наук (*ХНУ ім. В.Н. Каразіна, Харків*)

СПІНОВА ДЕЛОКАЛІЗАЦІЯ ДЕЯКИХ СПОЛУК З МІСТКАМИ О...Н-О

На сьогодні відомо всього декілька робіт, в яких показано, що для вільних радикалів (ВР) з містками $\dot{O}...N-\ddot{O}$ має місце надтонке розчеплення (НТР) спектрів електронного парамагнітного резонансу (ЕПР), обумовлене делокалізацією спінової щільності (СЩ) на водень від карбонільного $\dot{O}$ та гідроксильного $\ddot{O}$ атомів кисню.

$$O_{\dot{O}...N-\ddot{O}}^H = Q_{\dot{O}...N}^H \rho_{\dot{O}} + Q_{\ddot{O}-N}^H \rho_{\ddot{O}}, \quad \delta_e(Q_{\dot{O}...N}^H = 3e, Q_{\ddot{O}-N}^H = 8e) \quad (1)$$