

ВИКОРИСТАННЯ ПЕОМ У ТЕПЛОФІЗИЧНИХ ЕКСПЕРИМЕНТАХ

О.Ф. Буляндра, д-р техн. наук

Л.П. Ткач, канд. техн. наук

Н.В. Іващенко

Український державний університет харчових технологій

Для розвитку ряду галузей народного господарства, і в першу чергу машино- та приладобудування, потрібно все більше і більше інформації. Одне з основних питань для переробної галузі, що виникає під час розрахунків процесів та апаратів, - теплофізичні характеристики (ТФХ) речовин і матеріалів, а саме: тепло- та температуропровідність, а також теплоємність.

Рослинні продукти, які використовуються для особистого вживання та в різних технологічних циклах, не мають постійного хімічного складу внаслідок свого природного походження. Наприклад, цукровий буряк, зібраний на сусідніх ділянках, може відрізнятися вмістом цукристих речовин, складом мікроелементів і под. Це стосується й іншої продуктової сировини, якості якої залежать від впливу хімікаліїв, навколишнього середовища, якості промислових умов оброблення, досконалості технологічного циклу.

Основним способом отримання інформації про ТФХ речовин залишається експеримент. Це пояснюється тим, що розрахункові методи не завжди забезпечують надійну точність і часто для проведення розрахунків треба мати такий об'єм початкових даних, отримання яких набагато складніше, ніж безпосереднє вимірювання.

Завдяки досягненням наукового прогресу ми маємо можливість все ширше впроваджувати дослідження ТФХ вологих матеріалів у неспеціалізованих лабораторіях, перевести їх у ряд звичайних технічних вимірювань. З іншого боку, теплопровідність, температуропровідність та теплоємність входять в усі рівняння аналітичної теорії теплопровідності, які є базовою основою дисциплін технічної термодинаміки та тепломасообміну. Але кількісні розрахунки теплових і температурних полів реальних тіл можливі лише тоді, коли відомо реальні значення ТФХ речовин.

Науковцями нашої кафедри розроблено дослідну установку для комплексного визначення вищезгаданих параметрів. Вона складається з двох теплообмінних камер з вимірювальними пластинками, зразка, що міститься у касеті, двох ультратермостатів, що підігрівають воду. Метод комплексного визначення ТФХ має таку особливість: температура зразка змінюється в часі з постійною швидкістю (так званий квазістаціонарний режим). Під час дослідів оператор вимірює електрорушійні сили термопар і тепломірів. При цьому виникає ряд проблем:

зміна всіх параметрів у часі значно ускладнює вимірювання, що відбивається на точності ре-

зультатів, бо тепер вони залежать від особистих якостей людини (швидке втомлення, неувважність, помилки);

обчислення результатів дослідів також складне: треба переводити значення ЕРС у відповідні значення температур за допомогою градувальних таблиць, використовувати градувальні графіки приладів і под.

Щоб уникнути цих незручностей і спростити трудомісткий процес, установку з'єднали з ПЕОМ. Автоматичний збір первинної інформації та програма на алгоритмічній мові "TurboPascal" (п'ята версія) для оброблення результатів дає змогу виключити вплив особистих якостей людини на хід робіт. Агрегатний комплекс, що складається з таймера, комутатора, транскриптора, вольтметра, блока узгодження та передачі інформації, виконує всі потрібні операції. Комп'ютер стежить за дотриманням регулярного режиму другого роду, коли густина теплового потоку на поверхнях вимірювальних пластин уже не змінюється з часом, а зміна температур поверхонь зразка має лінійний характер. Діалог установки з ПЕОМ передбачає контроль перебігу теплового режиму зразка. У разі відхилень q від постійних значень більше, ніж на дозволений рівень точності, на екрані з'являється відповідне застереження, подається звуковий сигнал і обчислення припиняються.

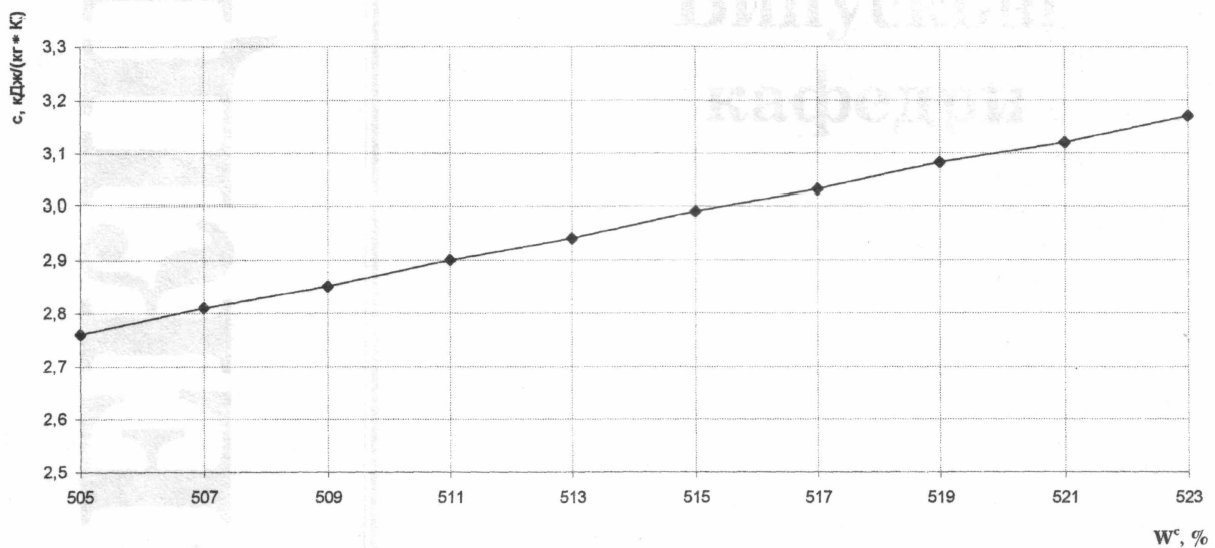
Згідно з алгоритмом оператор вводить кількість каналів опитування (M), кількість загальних вимірювань (N), проміжки часу між опитуванням каналів (до 1 хв) та між розрахунками (від 5 до 10 хв).

Установка використовується в навчальному процесі студентів і для проведення наукових розробок працівниками кафедри. За її допомогою було визначено характер зміни теплоємності бурякового жому залежно від його вологості $c=f(W\%)$. Ці дослідження будуть використані для розроблення оптимального низькотемпературного режиму сушіння матеріалу. Результати обчислень і графічний аналіз зображені відповідно у таблиці і на рисунку.

Отже, вивчення студентами методики визначення ефективних теплофізичних характеристик (ТФХ) термолабільних продуктів харчової промисловості та ізоляційних матеріалів різних видів дасть можливість їм глибше опанувати лекційний та практичний матеріал, набути навиків виконання науково-дослідних робіт і проведення вимірювань потрібних величин.

Результати визначення ТФХ бурякового жому

Температура матеріалу, °С	Теплоємність с, кДж/(кг·К)	Маса жому М _{обр} , г	Вологість продукту, %	
			W	W ^c
25	3,17	61,82	83,95	523
30	3,12	61,62	83,90	521
35	3,08	61,43	83,85	519
40	3,03	61,23	83,80	517
45	2,99	61,04	83,75	515
50	2,94	60,84	83,69	513
55	2,90	60,65	83,64	511
60	2,85	60,45	83,59	509
65	2,81	60,26	83,54	507
70	2,76	60,06	83,48	505



Залежність теплоємності бурякового жому від вологості матеріалу