

7. Розроблення аналітичних апроксимаційних залежностей теплофізичних характеристик основних енергоносіїв процесів і апаратів

Валентин Чорний, Тарас Мисюра

Національний університет харчових технологій

Вступ. Теплофізичні властивості — характеризують швидкість процесів нагрівання та охолодження. Знання й аналіз теплофізичних характеристик продуктів (густини, коефіцієнта динамічної в'язкості, теплоємності, тощо) дозволяє вибрати методи й оптимальні режими процесів теплової обробки, правильного зберігання цих продуктів. На практиці для проведення інженерних та математичних розрахунків, автоматизації процесів часто доводиться користуватися значеннями теплофізичних властивостей тієї чи іншої речовини, або продукту. Значення цих характеристик, які отримані на основі вже проведених і перевічених результатів, викладені у вигляді таблиць, що не завжди можуть надати точну інформацію, в зв'язку з особливістю заходження їх значень. Тому для зручності користування теплофізичними значеннями речовин, запропоновано використання апроксимаційних залежностей даних у вигляді формул.

Матеріали і методи. Провівши літературний аналіз, було виявлено, що більшість значень теплофізичних властивостей речовин та продуктів викладені у табличному вигляді, що викликає певні труднощі у розрахунках і автоматизації цих розрахунків, оскільки часто потребують додаткових знань і умінь у використанні математичних методів. Знайшовши певні залежності зміни цих значень при вхідних параметрах, змогли відобразити це у графіках. Апроксимація за допомогою методу найменших квадратів була проведена з використанням програмного забезпечення OriginPro 8.6.

Результати. При апроксимації теплофізичних властивостей води на лінії насичення були отримані залежності густини, теплоємності, коефіцієнту теплопровідності, коефіцієнту динамічної в'язкості від температури.

При апроксимації теплофізичних властивостей сухої насиченої водяної пари були отримані основні характеристики в залежності від абсолютного тиску і від температури.

Апроксимована залежність густини, коефіцієнту теплопровідності, теплоємності, коефіцієнту динамічної в'язкості від температури теплофізичних властивостей сухого повітря за тиску 745 мм рт. ст. та 760 мм рт. ст.

Було апроксимовано залежності густини, теплоємності, коефіцієнту теплопровідності, коефіцієнту динамічної в'язкості від температури при різних масових частках цукру в цукрових розчинах і отримані формули.

Види залежностей вибиралися з найпростішим виглядом, і в цей же час задовольняли допустиму точність. За побудованими графіками підібрано формули, які максимально точно описують отримані графічні залежності. Виявлено лінійні, кубічні, параболічні залежності теплофізичних значень від певного фактору.

Висновки. Отримані формули знаходження теплофізичних значень речовин можуть бути використані при: автоматизації процесів; проектних, інженерних, математичних розрахунках; виконанні курсових робіт та проектів; у навчальних та наукових роботах.