

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

А.В. Пак, канд. техн. наук (*ХТЕІ КНТЕУ, Харків*)

А.О. Пак, канд. техн. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)

УСТАНОВКА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РУХУ СУШИЛЬНОГО АГЕНТА НА КІНЕТИКУ ТЕМПЕРАТУРИ ПІД ЧАС ЗТП-СУШІННЯ

Сушіння змішаним теплопідводом (ЗТП-сушіння) засноване на створенні умов для активної гідродинамічної та теплової взаємодії агента сушіння з об'єктом сушіння. При цьому на відміну від традиційного конвективного сушіння, теплоносії (джерело теплоти) не має безпосереднього контакту із поверхнею, що віддає вологу, і передає теплоту об'єкту через тверду газонепроникну стінку функціональної ємності (ФЄ) будь-яким способом (конвекційним, кондуктивним, радіаційним).

Однією із основних рушійних сил процесу ЗТП-сушіння є розподіл швидкості сушильного агента. Як і для конвективного сушіння, вважається, що швидкість сушильного агента поблизу газонепроникної стінки (теплообмінна поверхня) ФЄ прагне до нуля. При цьому динамічний тиск потоку мінімальний, а статичний – максимальний.

Розрив поверхні ФЄ (масообмінний зазор) вносить істотне локальне збурювання в характер розподілу тисків. Такі збурювання мають стохастичний нестійкий характер: утворюються завихрення потоку з нестійким часом життя. Крім того, виконується робота з розширення насиченої пароповітряної суміші за рахунок підведення теплоти з боку теплообмінної поверхні ФЄ, тобто відбувається вдув в приграничний шар. У зв'язку із цим вважається, що сумарна швидкість потоку сушильного агента в самому зазорі і у поверхневому газопроникному шарі матеріалу відмінна від нуля (особливо за наявності випару всередині ФЄ).

Фронт повітря, що проникло в ФЄ, утворює при цьому градієнт парціальних тисків парової складової суміші. Глибина проникнення визначається нестационарністю режиму плинину і залежить від швидкості повітря та ефективного порового простору.

Таким чином, отримання інформації про вплив руху сушильного агента поблизу масообмінного зазору ФЄ на кінетичні закономірності процесу сушіння є актуальним завданням.

Для вирішення даного завдання була створена установка представлена на рис.

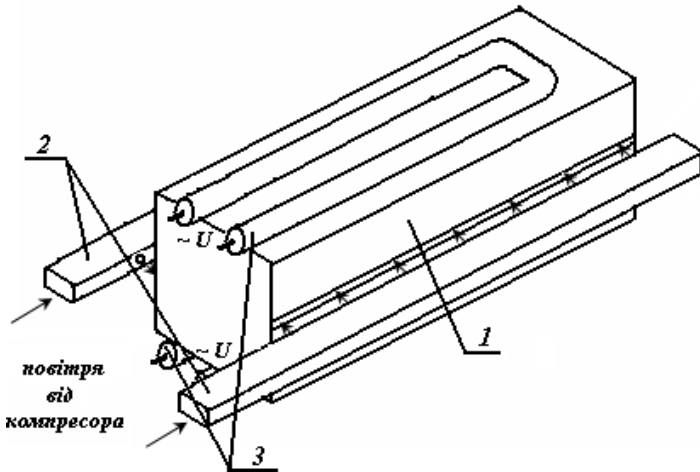


Рисунок – Установа для дослідження впливу руху сушильного агента на кінетику температури під час ЗПІ-сушіння: 1 – ФЄ; 2 – трубки з отворами; 3 – нагрівачі

Вона складається із паралелепіпедної ФЄ, виконаної із газонепроникного матеріалу з високим коефіцієнтом теплопровідності; трубок з отворами, в які компресором нагнітається повітря; нагрівачів, що розміщені на верхній та нижній площині ФЄ.

Дослідження проводяться наступним чином. Одночасно вмикається джерело живлення нагрівачів та компресор. Повітря від компресорів подається через трубки до ФЄ. По довжині трубок зроблені отвори малого діаметру. Трубки розміщують таким чином, щоб отвори знаходились навпроти масообмінних зазорів ФЄ. Існує можливість змінювати напрямок обдування масообмінних зазорів сушильним агентом, шляхом їх повертання в тримачах.

В досліджуваній вологій сировині, що знаходиться всередині ФЄ, розміщені п'ять термопар, які дозволяють вимірювати її температуру під час сушіння. ФЄ з вологою сировиною розміщують на ваги та безперервно фіксують їх масу під час дослідження.

Таким чином, створена установа, яка дозволяє отримувати кінетику температури сировини та кінетику сушіння за різної температури нагрівальних поверхонь в залежності від напряму та швидкості руху сушильного агента.