

В.О. Потапов, д-р техн. наук, проф. (ХДУХТ, Харків)
О.Ю. Гриценко, асп. (ХДУХТ, Харків)

**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА УСТАНОВКА
ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ
З ВНУТРІШНЬОЮ ТЕПЛОТРАНСФОРМАЦІЄЮ
СУШИЛЬНОГО АГЕНТА**

До ефективних способів енергозбереження в процесі сушіння є використання підвищеного тиску. Відомий спосіб сушіння зі скиданням тиску, при якому вологий матеріал завантажують в тепло-масообмінний модуль, куди подають тепловий агент під тиском. Протягом деякого часу матеріал прогрівається, а потім здійснюється скидання тиску з певною швидкістю. В результаті скидання тиску відбувається інтенсивне сушіння за рахунок самовскіпання і часткового механічного виносу вологи, так як в тілі створюється нерелаксуючий надлишковий тиск. Інтенсивність сушіння в цьому випадку залежить від початкової температури матеріалу і темпу скидання тиску. Відпрацьований теплової агент після відділення конденсату може використовуватися для попереднього нагрівання матеріалу.

Основний недолік даного способу - велика металоємність апарату і періодичність процесу. Однак для деяких капілярно-пористих матеріалів він може бути з успіхом застосований, так як після обробки при високих температурах значно змінюються їх фізико-хімічні властивості.

Надлишковий тиск використовується також в фільтраційному сушінні, яке полягає в фільтруванні теплового агента через щільний шар вологого матеріалу під дією перепаду тиску. Цей метод має ряд істотних переваг: наявність механічного витіснення вільної вологи, високі коефіцієнти тепло-і масопередачі; невисокий гідравлічний опір, відсутність стадії очистки теплового агента після сушіння. До недоліків цього методу сушіння можна віднести порівняно високу енергоємність обладнання, оскільки потрібний зовнішній калорифер для теплового агента і вентилятор високого тиску.

В даній роботі пропонується новий спосіб сушіння з комбінуванням теплонасосної схеми енергопостачання та процесу фільтраційної сушіння. Суть способу полягає в організації процесу сушіння за циклом теплового насоса, в якому робочою речовиною є повітря. Нагрівання і стиснення повітря здійснюється компресором, поглинання вологи здійснюється в тепло-масообмінному модулі під дією надлишкового тиску. Подальше охолодження повітря

здійснюється в розширювальному пристрої, де відбувається конденсація вологи, яка міститься в ньому.

С цією метою була розроблена експериментальна установка представлена на рис. 1.

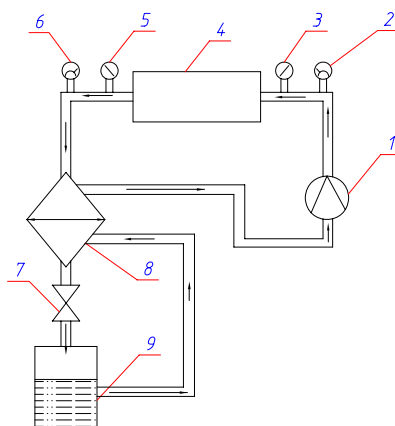


Рисунок 1 – Схема експериментальної установки: 1 – компресор; 2,6 – датчики температури; 3,5 – датчики тиску; 4 – тепломасообмінний модуль; 7 – ТРВ; 8 – теплообмінник; 9 - вологовідокремлювач.

В тепло-масообмінному модулі (ТМОМ), який заповнений вологим матеріалом, створюється надлишковий тиск за допомогою компресора та відбувається поглинання вологи сушильним агентом. Потім зволене повітря проходить через теплообмінник де охолоджується і поступає до ТРВ де здійснюється процес дроселювання до температури конденсації. Після чого у вологовідокремлювачі повітря і рідка волога розділяються. Далі сухе повітря рухається до теплообмінника, де підігрівається гарячою парою з виходу ТМОМ, а потім поступає до компресора.

Реалізація комбінованого процесу сушіння із застосуванням цього методу дозволить скоротити питомі витрати енергії при виробництві сушеної продукції, оскільки відпадає необхідність у зовнішньому калорифері і з'являється можливість максимально використовувати внутрішню енергію сушильного агента і самого вологого продукту.