

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ СИПУЧИХ МАТЕРІАЛІВ*Запорізька державна інженерна академія, кафедра ТГЕ*

Сушіння – це спосіб видалення вологи з матеріалів з використанням теплових та дифузійних процесів. У них волога матеріалу передається сушильному агенту і разом з ним видаляється з робочої зони сушарки. Цим вона відрізняється від інших способів видалення вологи за рахунок механічного віджимання у пресах або центрифугах та фізико – хімічного, заснованого на застосуванні водо поглинаючих речовин.

Сушінню можуть підлягати тверді матеріали, у тому числі кристалічні; еластичні та крихкі гелі, колоїдно – дисперсні та капілярно – пористі тіла та рідини – колоїдні розчини та розчини кристалоїдів. Волога в матеріалах може бути пов'язана різними способами: хімічно – іонна, молекулярний зв'язок; фізико – хімічно – адсорбцією, осмотично, структурно; механічно – знаходиться в капілярах або на змоченій поверхні. При цьому волога, що міститься в капілярах пористих тіл, називається механічно утриманою; волога на поверхні тіл – волога змочування. Волога, що пов'язана з матеріалом хімічним зв'язком не може бути видалена сушінням.

Якщо над вологим матеріалом знаходиться вологе повітря, то з часом між вологою повітря та вологою, що міститься у матеріалі, встановлюється рівновага та перехід вологи сушильному агенту припиняється. Вологість матеріалу в такому стані називається рівноважною та є функцією парціального тиску водяної пари в навколишньому середовищі та температури. Залежність значень рівноважної вологи від парціального тиску пари води в повітрі або його відносній вологі при постійній температурі називають ізотермою сорбції. За допомогою повітря видалити усю вологу не можливо.

При конвективному сушінні волога видаляється з поверхні матеріалу поновлювальним сушильним агентом. Переміщення вологи з глибини матеріалу к поверхні – дифузійний процес. Його рушійною силою є градієнт внутрішнього тиску, температури та концентрації вологи. Волога, що знаходиться в порах матеріалу, та осмотична волога мігрують до поверхні в рідкому стані, адсорбційно – пов'язана – у вигляді пари.

В загальному випадку можна записати

$$m_w = -K \cdot F \cdot \frac{dC}{dX} ,$$

де m_w - швидкість переносу вологи, кг/с;

F – поверхня матеріалу, м²;

C – концентрація вологи, г/м³;

K_1 – постійна волого переносу, кг·м²/с·г.

При інтенсивному сушінні дифузія вологи в матеріалі супроводжується тепловим впливом. На початку сушіння матеріал підігрівається, і швидкість видалення вологи зростає від нуля до деякої постійної величини. В початковий період видаляється поверхнева та капілярна волога, яка механічно пов'язана з матеріалом. Цей період продовжується до тих пір, поки температура матеріалу, який покрито вологою, не стане рівною температурі мокрого термометру. Тут видаляється адсорбційна волога, яка більш тісно пов'язана з матеріалом.

