



УДК 621.317

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ ВОЛОГОСТІ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ

Студ. С.В. Конятин

Наук. керівник проф. В.Г. Здоренко

Київський національний університет технологій та дизайну

Вода є складовою частиною багатьох органічних та неорганічних матеріалів. Матеріали, які утворюються в природних умовах та отримують в процесі виробництва, завжди містять у своєму складі ту чи іншу кількість води, яка залежить як від здатності матеріалу поглинати або утримувати на поверхні воду. Присутність води в матеріалах навіть у незначних кількостях суттєво впливає на їх фізико-хімічні і електричні властивості. Це пов'язано з особливими властивостями води, якій притаманна висока діелектрична проникність і здатність вибірково поглинати електромагнітне та оптичне випромінювання.

Вплив води на електричні та фізичні властивості матеріалів залежить також і від того, яким чином вода входить до структури даного матеріалу. Відомо три основні форми зв'язку води з твердими матеріалами: хімічна, фізико-хімічна і фізико-механічна.

Розрізняють прямі та непрямі методи вимірювання вологості. До перших відносяться методи висушування, дистиляційні, екстракційні і хімічні.

Прямі методи контролю вологості застосовують для лабораторних аналізів, створення еталонних та зразкових засобів вимірювання. В той же час, низька продуктивність і руйнування зразка не дозволяє створити на його основі прилади контролю вологості сипких матеріалів безпосередньо у процесі їх сушіння, що не дозволяє використати їх в автоматизованих системах сушіння.

Непрямі методи засновані на контролі якого-небудь параметру матеріалу, що функціонально пов'язаний з вологістю.

Найбільш поширеними серед непрямих методів вимірювання вологості є електричні методи. В їх основу закладено пряме вимірювання електричних параметрів матеріалу, які залежать від вмісту в ньому вологи. Вимірювання вологості електричними методами дає можливість з їх допомогою автоматизувати процеси контролю вологості, а також створити системи автоматизованого управління по вологості для великої кількості технологічних процесів. Електричні методи вимірювання вологості поділяють на кондуктометричні, діелькометричні, надвисокочастотні (НВЧ) та ємнісні.

Кондуктометричні методи базуються на залежності питомої провідності (питомого опору) матеріалу, виміряної на постійному струмі або струмі промислової частоти, від вмісту вологи. Метод має обмежений діапазон вимірювання. Діелькометричні методи вимірювання вологості засновані на вимірюванні діелектричної проникності і тангенса кута діелектричних втрат матеріалів і речовин у широкому діапазоні частот. Однак, на результат вимірювання вологості діелькометричним методом суттєво впливає щільність матеріалу. Ємнісні методи вимірювання вологості засновані на значній різниці між діелектричною проникністю води, що і дозволяє визначити вміст вільної води по значенню діелектричної проникності зволоженого матеріалу.

Проведений порівняльний аналіз показав, для контролю сипких матеріалів найбільше підходять ємнісні методи. Вони мають ряд переваг, до яких, насамперед, потрібно віднести високу швидкість, малу енергоємність, можливість визначення вологості без руйнування зразка і контролю на місці відбору проби, можливість автоматизації процесу контролю вологості. Однак ємнісні методи контролю вологості мають низку недоліків: результат вимірювання залежить від зміни хімічного складу матеріалу, густини, розміру і форми частинок, ущільнення, нерівномірного розподілу вологи в зразку, зміни температури, наявності домішок та інших факторів. Тому, для підвищення точності вимірювання вологості необхідно проведення дослідження впливу зазначених факторів на результат вимірювання та розробити методи підвищення точності вимірювання вологості сипких матеріалів.