

98



**3-Й МІЖНАРОДНИЙ КОНГРЕС
ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.
ЕНЕРГООЩАДНІСТЬ.
ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**



17-19 вересня 2014 року



**С.М. БАЛАБАН, Ю.Б. ПРОМОВИЧ (УКРАЇНА, ТЕРНОПІЛЬ)
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БІПОЛЯРНОЇ
ЕЛЕКТРОІМПЕДАНСНОЇ ТОМОГРАФІЇ ДЛЯ КОНТРОЛЮ
ЗА ПРОЦЕСОМ КОНВЕКТИВНОГО СУШІННЯ**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

For organization of non-destructive moisture distribution, control bipolar electrical impedance tomograph is processed. The structure of bipolar electrical impedance tomograph with high definition resolution of electrical impedance measuring is described.

Інтенсифікація і оптимізація процесів сушіння дає змогу суттєво збільшити продуктивність сушарок, зменшити енергоємність та собівартість виробництва. Для цього в компактних сушарках рекомендують використовувати ступеневий, осцилюючий або переривчастий режим подачі сушильного агента. Використання таких режимів дозволяє одержати позитивні результати, але вимагає організації контролю за протіканням процесу висихання.

Особливого значення набуває контроль за вологістю матеріалів, що сушаться і рівнем ділом вологи у їх структурі. Для цього дослідники пропонують використовувати непрямі методи контролю до переваг яких відносять простоту використання, можливість організації безперервного і неруйнівного контролю, низькі витрати енергії і часу.

Організувати швидке та безперервне визначення вологості можна використовуючи метод електропровідності, індукційний метод, метод ядерного магнітного резонансу, радіотермічний метод.

Томографічні методи досліджень фізичних процесів дають змогу, використовуючи інформацію про взаємодію параметра фізичного поля з енергією випромінювача томографа, аналізувати картину розподілу фізичного поля всередині твердого тіла. Так метод електроімпедансної томографії (ЕІТ) дозволяє використовувати змінний чи постійний струм або ж електромагнітне поле, як зондуєчий засіб. При цьому вихідними даними є спади напруг на вимірювальних електродах, які розташовані навколо тіла.

Для дослідження зміни вологості матеріалів, що піддаються сушінню та вивчення розподілу вологи у структурі матеріалів розроблено макет біполярного ЕІТ, в якому подання зондуєчого струму та вимірювання спадів напруги проводять одночасно однією парою електродів вимірювальної системи. ЕІТ містить систему контактних електродів, генератор імпульсів напруги, формувач імпульсів струму, пристрій вимірювання різниці потенціалів виконаний на підсилювачі, синхронному детекторі та інтеграторі мікропроцесорну схему керування, формувальні вхідні і вихідні аналогові комутатори, коло компенсації контактної різниці потенціалів.

Для розширення динамічного діапазону вимірювання імпедансу, компенсації контактної різниці потенціалів, підвищення точності вимірювань шляхом зменшення систематичних похибок і спрощення конструкції у ЕІТ додатково встановлюють коло зворотно зв'язку, що виконане на диференційному підсилювачі та двох ключах. Вхід першого ключа з'єднаний з входом інтегратора, а вихід другого ключа з'єднаний з входом АЦП мікропроцесорної схеми керування. Один з виходів першого ключа з'єднаний з одним із виходів другого ключа, інший вихід першого ключа з'єднаний з одним із входів диференційного підсилювача. Другий вхід диференційного підсилювача з'єднаний з виходом інтегратора, вхід якого з'єднаний з виходом АЦП мікропроцесорної схеми керування. Входи вхідних і вихідних аналогових комутаторів з'єднані між собою та із системою контактних електродів, а виходи вхідних і вихідних аналогових комутаторів з'єднані з входом пристрою вимірювання різниці потенціалів та входом формувальних імпульсів струму.

Запропонована модель ЕІТ дозволила отримувати якісні картинки розподілу вологості та напружень у дослідних зразках під час їхнього сушіння. Одержані результати досліджень підтверджують можливість використання біполярної електроімпедансної томографії для здійснення неруйнівного контролю за процесом конвективного сушіння.