



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42112 (13) U
(51) МПК (2009)
G01N 27/26МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ВОЛОГОВИМІРЮВАЧ

1

2

(21) u200900090

(22) 05.01.2009

(24) 25.06.2009

(46) 25.06.2009, Бюл.№ 12, 2009 р.

(72) БЕЗПАЛЬЧЕНКО ВІОЛЕТА МИХАЙЛІВНА,
КРИЧМАР САВА ЙОСИПОВИЧ, ДЕГТЯРЕНКО
ОЛЕКСАНДР ВІКТОРОВИЧ(73) ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧ-
НИЙ УНІВЕРСИТЕТ(57) Вологовимірювач, що містить корпус, в якому
розміщені два електроди, та вторинний прилад

для вимірювання електричної ємності, який **відрізняється** тим, що один із електродів виконаний у вигляді стрижня з конічним кінцем, циліндрична частина поверхні якого вкрита тонким шаром хімічно стійкого діелектрика, причому його робоча зрізана поверхня не менш як у 20 разів менша, ніж у другого електрода, а як вторинний прилад використаний побутовий мультиметр, який виконаний з можливістю вимірювання електричної ємності на частоті не нижче 500Гц.

Корисна модель відноситься до інструментальних методів фізико-хімічного аналізу і може бути використана в хімічній промисловості, агрохімії, а також для контролю якості харчової продукції.

Відомий кондуктометричний прилад для вимірювання вологості у твердих сипучих матеріалах. (М. А. Берлинер. Измерения влажности. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., «Энергия» 1973. С.76-77). Він працює на принципі вимірювання діелектричної сталої зразка матеріалу. Оскільки електрична ємність залежить від діелектричної сталої, а остання для води є значно вищою величиною (78,3) за більшість діелектричних матеріалів (1-2), то присутність вологості в сипучому матеріалі значно підвищує електричну ємність, що вимірюють. Таким чином, вимірюючи електричну ємність дослідного зразка і порівнюючи його з еталоном, визначають ступінь вологості. Комірка для вимірювання являє собою прямокутний коробок, на двох протилежних стінках якого розташовані металеві плоскі пластини (електроди), між якими вміщують дослідний зразок сипучого матеріалу. Зразок ущільнюється за допомогою вкладиша із твердого діелектрика. При вимірюванні вкладиш закріплений на кришці датчика за допомогою підпружинних фіксаторів.

Недоліком аналогу є обмежена кількість об'єктів вимірювання і відносно велика кількість досліджуваного зразка, складність конструкції комірки і велика коштовність вторинного приладу.

Відомий діелектричний вологовимірювач (М.А. Берлинер. Измерения влажности. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., «Энергия» 1973. С.77-78. про-

тотип). Він складається з циліндричного корпусу із ізоляційного матеріалу у вигляді склянки, дно якої виконано з металу і виконує функцію електрода. Другий металевий електрод розміщено на нижньому кінці поршню, який навантажено каліброваною пружиною. Поршень вмонтовано в кришку. Вимірювання виконують наступним чином. Наважку зразка сипучого матеріалу вміщують в комірку. Комірку закривають. При цьому зразок матеріалу ущільнюється, завдяки наявності підпружинного поршню. Електроди підключають до вимірювача електричної ємності (вторинний прилад), який працює на звуковій частоті змінного струму.

Недоліком найближчого аналога є складність конструкції комірки, а також необхідність використання спеціального коштовного вторинного приладу.

Задачею корисної моделі є створення вологовимірювача, який би мав більш просту конструкцію при виготовленні й обслуговуванні, та був би менш коштовним.

Зазначена задача досягається тим, що у відомому вологовимірювачі, що складається з корпусу, в якому розміщені два електроди, та вторинного приладу для вимірювання електричної ємності, згідно корисної моделі один із електродів виконаний у вигляді стрижня з конічним кінцем, циліндрична частина поверхні якого вкрита тонким шаром хімічно стійкого діелектрика, причому його робоча зрізана поверхня не менш, як у 20 разів, менша ніж у другого електрода, а у якості вторинного приладу застосовано побутовий мультиметр, який

(19) UA (11) 42112 (13) U

має можливість вимірювання електричної ємності на частоті не нижче 500Гц.

Виконання основного електрода зі значно меншою робочою поверхнею ніж у допоміжного електрода утворює біля нього тонкий шар матеріалу, що визначається, електрична ємність якого значно менша ніж залишкова ємність допоміжного електрода і матеріалу. А оскільки ці ємності увімкнені послідовно, вона, головним чином, відповідальна за весь сигнал. Найменша товщина прилеглого до електрода шару матеріалу одержується, якщо його поверхня циліндрична або сферична. Компромісом між ними є зрізана поверхня, оскільки виконання електрода у вигляді конуса при зануренні в сипучий матеріал викликає мінімальні його деформації, а отже будуть мінімальні похибки вимірювання. Дослідним шляхом встановлено, що одержуємо кращі результати вимірювань, якщо робоча поверхня основного електрода у 20 разів менша ніж у допоміжного. Коштовність вторинного приладу складає не більш 10 доларів.

Таким чином, суттєвими відмінними ознаками корисної моделі є: виконання одного з електродів у вигляді стрижня з конічним кінцем; робоча зрізана поверхня одного з електродів не менш, як у 20 разів, менша ніж у другого електрода та використання у якості вторинного приладу побутового мультиметру, який має можливість вимірювання електричної ємності на частоті не нижче 500Гц.

На кресленні представлена комірка. 1 - корпус із ізоляційного хімічно стійкого матеріалу, 2 - електрод, циліндрична частина якого 3 вкрита шаром хімічно стійкого ізоляційного матеріалу, 4 - другий електрод, 5 - дослідний матеріал, 6 - кришка, 7 - ізоляційний матеріал.

Працює з приладом таким чином. Обидва електрода підключають до контактів побутового мультиметру, які використовуються для вимірювання електричної ємності. Комірку заповнюють досліджуваним матеріалом до певної відмітки на корпусі. Разом з кришкою один з електродів занурюють у масу досліджуваного матеріалу і через хвилину відмічають величину сигналу в одиницях ємності, яка зв'язана калібрувальною кривою з вмістом вологи в матеріалі. Цю операцію повторюють не менше 5 разів і за результатами окремих вимірювань знаходять середнє арифметичне значення і інші параметри статистичної обробки. Калібрувальну криву будують заздалегідь по сумішам з відомим вмістом води.

Приклад здійснення

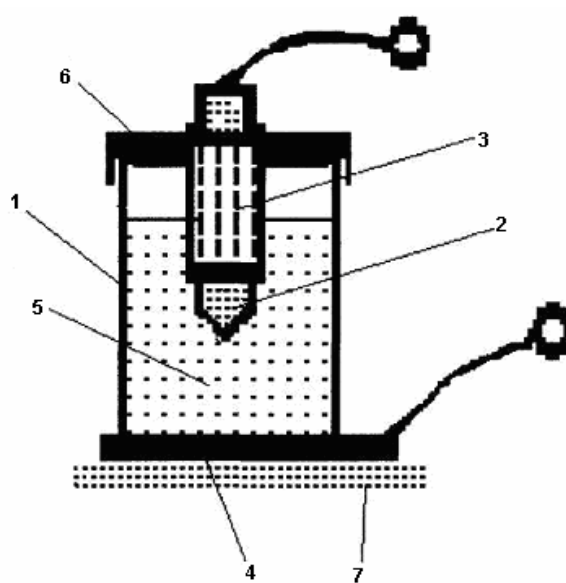
В якості корпусу 1 використано відрізок скляної трубки діаметром 40мм висотою 60мм. Один з електродів являє собою стрижень з нержавіючої сталі, нижній кінець якого виконаний у вигляді конуса висотою 10мм. Інша циліндрична частина електрода ізолювана тефлоновим покриттям. Поверхня конусу відполірована. Електрод змонтовано в центрі пластмасової кришки, яка закриває комірку. До одного із торців скляної трубки приклеєна скловуглецева пластина, яка з одного боку є дном комірки, з іншого - другим електродом. Обидва електрода підключають до контактів побутового мультиметру «Digital multimeter DT9207A», які використовуються для вимірювання електричної ємності.

Нижче наводимо результати паралельних визначень ємності для зразка кухонної солі, що містить 0,05% вологи.

№	Електрична ємність, x_i	Середнє значення, x_i	Середньоквадратична похибка S , %	Інтервал довіри, при $P=0,95$
1	3,74	3,972	3,689	0,128
2	3,93			
3	4,05			
4	4,02			
5	4,12			

Корисна модель може бути використана в хімічній промисловості, наприклад при визначенні вологи в аміачній селітрі, кухонній солі, соді та ін.,

з іншої сторони в харчовій промисловості для визначення вологи зерна, борошна, цукру.



Фиг.