



УКРАЇНА

(19) UA (11) 52360 (13) U
(51) МПК (2009)
G01N 27/22МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИМІРЮВАННЯ ВОЛОГОСТІ МАТЕРІАЛУ

1

2

(21) u201001730

(22) 18.02.2010

(24) 25.08.2010

(46) 25.08.2010, Бюл.№ 16, 2010 р.

(72) НЕВЗЛІН БОРИС ИСАКОВИЧ, ГОЛОВАЧОВ
МИКОЛА ПЕТРОВИЧ(73) СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІ-
ВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ(57) Спосіб вимірювання вологості матеріалу шля-
хом вимірювання величини діелектричної проник-
ності матеріалу, яку вимірюють при двох різних
частотах та визначають відношення цих проникно-
стей, який **відрізняється** тим, що при розрахунку
повної діелектричної проникності $\tilde{\epsilon}$ враховують
активну провідність g_M матеріалу за формулою:

$$\tilde{\epsilon} = \frac{\sqrt{C_M^2 + \frac{g_M^2}{\omega^2}}}{C_1 \cdot C_{вп0} / (C_1 + C_{вп0})}$$

де $\tilde{\epsilon}$ - повна діелектрична проникність, C_1 - елек-
трична ємність повітряного проміжку між верхнім
електродом і шаром матеріалу, C_M - електрична
ємність матеріалу, g_M - активна провідність мате-
ріалу, $C_{вп0}$ - електрична ємність вимірювального
перетворювача за відсутності матеріалу, ω - час-
тота, на якій проводяться вимірювання, по відомих
параметрах матеріалу розраховують величину
його повної діелектричної проникності, значення
якої пропорційно шуканій вологості.

Корисна модель відноситься до галузі прила-
добудування і може бути використана при вигото-
вленні приладів для вимірювання вологості.

За прототип обрано спосіб вимірювання воло-
гості матеріалу [див. авторське свідоцтво СРСР №
183471 опубліковане 17 червня 1966 року, у Бюле-
тені № 13] шляхом вимірювання величини діелек-
тричної проникності цього матеріалу, яку вимірю-
ють при двох різних частотах, визначають
відношення цієї проникності та по цій величині
визначають ступінь вологості.

Недоліком відомого способу є недостатня точ-
ність вимірювання вологості матеріалу внаслідок
неврахування активної провідності.

В основу корисної моделі поставлено задачу
удосконалення способу вимірювання вологості
матеріалу шляхом того, що в розрахунках викори-
стовують активну провідність матеріалу, що при-
веде до підвищення точності визначення вологос-
ті.

Поставлена задача досягається тим, що у
способі вимірювання вологості матеріалу, який
полягає у вимірюванні величини діелектричної
проникності матеріалу, яку вимірюють при двох
різних частотах, визначають відношення цієї про-
никності, згідно корисної моделі, при розрахунку

повної діелектричної проникності $\tilde{\epsilon}$ враховують
активну провідність g_M матеріалу за формулою:

$$\tilde{\epsilon} = \frac{\sqrt{C_M^2 + \frac{g_M^2}{\omega^2}}}{C_1 \cdot C_{вп0} / (C_1 + C_{вп0})}$$

де $\tilde{\epsilon}$ - повна діелектрична проникність, C_1 -
електрична ємність повітряного проміжку між вер-
хнім електродом і шаром матеріалу, C_M - елект-
рична ємність матеріалу, g_M - активна провідність
матеріалу, $C_{вп0}$ - електрична ємність вимірюваль-
ного перетворювача за відсутності матеріалу, ω -
частота, на якій проводяться вимірювання.

Суть способу вимірювання вологості поясню-
ється ілюстративним матеріалом, де на Фіг.1 зо-
бражено модель вимірювального перетворювача,
на Фіг.2 зображена модель вимірювального перет-
ворювача без вологого матеріалу, на Фіг.3 зобра-
жена схема заміщення вимірювального перетво-
рювача з вологим матеріалом.

Вимірювальний перетворювач містить конвеєр-
ну стрічку 1, вимірювальні електроди 2, 3, воло-
гий матеріал 4. Вимірювальний перетворювач без
волового матеріалу містить електричну ємність за

(13) U
(11) 52360
(19) UA

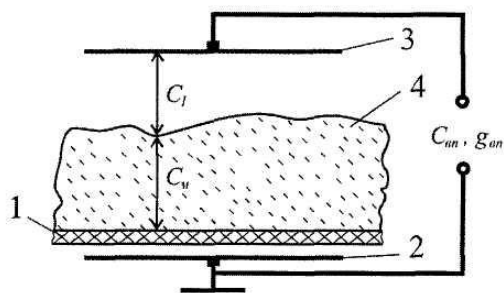
відсутністю матеріалу $C_{вп0}$. На схемі заміщення вимірювального перетворювача з вологим матеріалом зображено: електричну ємність повітряного проміжку між верхнім електродом і шаром матеріалу C_1 , електричну ємність матеріалу C_M , активну провідність матеріалу g_M , електричну ємність та активну провідність вимірювального перетворювача відповідно $C_{вп}$ та $g_{вп}$.

Спосіб вимірювання вологості матеріалу здійснюється наступним чином. На початку роботи, коли у вимірювальному перетворювачі (Фіг.2) відсутній вологий матеріал 4 проводять вимірювання електричної ємності пустого вимірювального перетворювача $C_{вп0}$ між вимірювальними електродами 2, 3 з конвеєрною стрічкою 1. Потім при наявності матеріалу 4 (Фіг.1) вимірюють величину C_1 електричної ємності повітряного проміжку на зни-

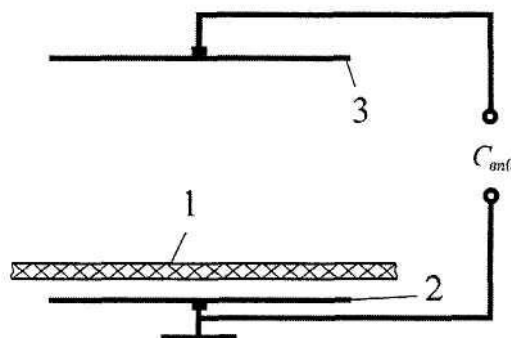
женій частоті ω_1 , у кілогерцовім діапазоні частот, та вимірюють величину $C_{вп}$ електричної ємності вимірювального перетворювача на високій частоті ω_2 , у мегагерцовім діапазоні частот. Потім по відомих параметрах сипкого матеріалу та схеми заміщення вимірювального перетворювача (Фіг.3) розраховують величину його повної діелектричної проникності $\tilde{\epsilon}$ враховують активну провідність g_M матеріалу за формулою:

$$\tilde{\epsilon} = \frac{\sqrt{C_M^2 + \frac{g_M^2}{\omega^2}}}{C_1 \cdot C_{вп0} / (C_1 + C_{вп0})}$$

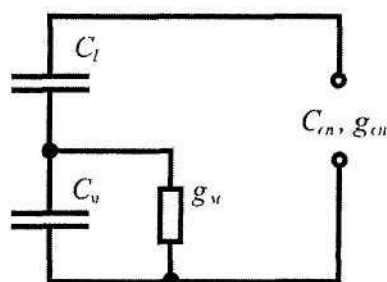
Розрахована величина повної діелектричної проникності $\tilde{\epsilon}$ пропорційна шуканій вологості матеріалу.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3