



УКРАЇНА

(19) UA (11) 27458 (13) U  
(51) МПК (2006)  
G01N 9/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ВОЛОГОМІР ДЛЯ ДЕРЕВИНИ

1

2

(21) u200708669

(22) 27.07.2007

(24) 25.10.2007

(72) РУДЕНКО ВАЛЕРІЙ ФЕДОРОВИЧ, UA,  
ГОЛОВАЧ ВАЛЕНТИН МИХАЙЛОВИЧ, UA,  
ОМЕЛЬЧЕНКО ОЛЕГ ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA,  
БОНДАР ЮРІЙ МИХАЙЛОВИЧ, UA(73) РУДЕНКО ВАЛЕРІЙ ФЕДОРОВИЧ, UA,  
ГОЛОВАЧ ВАЛЕНТИН МИХАЙЛОВИЧ, UA,  
ОМЕЛЬЧЕНКО ОЛЕГ ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA,  
БОНДАР ЮРІЙ МИХАЙЛОВИЧ, UA

(56)

(57) Вологомір для деревини, що містить у собі датчик, електричний перетворювач опір-напруга,

вихідний прилад, компенсаційний контур з терморезистором та підстроювальним резистором, магазин еталонних резисторів, перемикач, блок живлення, який **відрізняється** тим, що датчик та магазин еталонних резисторів підключені через перемикач до входу перетворювача опір-напруга, який виконано у вигляді аналогового логарифмічного підсилювача, до виходу якого підключено компенсаційний контур, що містить з'єднані послідовно терморезистор та підстроювальний резистор, до виходу якого підключено вихідний прилад, а блок живлення виконано у вигляді батареї постійного струму.

Корисна модель відноситься до приладів для експрес вимірювання вологості деревини, зокрема до кондуктометричних переносних цифрових однодіапазонних вологомірів безперервної дії що знайшли застосування на деревообробних підприємствах та в інших галузях господарства.

Це рішення у тому причинно-наслідковому взаємозв'язку ознак, як вони відображені у формулі корисної моделі не відоме існуючого, на дату подання заявки, рівня техніки, що дозволяє зробити висновок про відповідність його критерію "новизна".

Відома низка технічних рішень кондуктометричних вологомірів які використовуються для вимірювання вологості деревини у деревообробній промисловості і відомі з різних джерел інформації [Пейч Н.Н., Царёв Б.С. Сушка древесины. М. Высшая школа 1975г. 224с.]

У відомому вологомірі, використаний непрямий метод вимірювання вологості деревини, заснований на залежності електричного опору деревини від її вологості, на основі лампового двоканального вимірювача електричного опору деревини.

Недоліком відомого вологоміра є обмеження умов та точності вимірювання:

- залежність живлення від електричної мережі 220В, 50Гц;

- необхідність перемикання діапазону вимірювання під час вимірювання;

- значний час прогріву електронних лам (30 хвилин).

Відомий також кондуктометричний вологомір, що містить у собі вимірювальний щуп з металевими голками, електричний перетворювач опір-напруга, рідкокристалевий цифровий індикатор, температурний стабілізатор, блок живлення, на лицевій панелі вимірювального блоку розташовано вимикач електричного живлення вологоміру.

[Руденко В.Ф. Вимірювач вологості деревини РВФ-97. Особливості використання. Київ. Журнал "Світ меблів і деревини" №2, 1999р.с.29.]

Недоліком вологоміра є також обмеження умов вимірювання через те, що під час вимірювання постійно змінюються температура повітря і деревини, що іноді суттєво впливає на точність вимірювання вологості і не завжди є можливість усунути цей вплив.

Таким чином загальними недоліками існуючих вологомірів є залежність точності від умов вимірювання (температури повітря, агенту сушіння та деревини) і неможливість оперативно визначити та усунути похибку вимірювання.

Найбільше по технічній суті до рішення, що заявляється відповідає вологомір кондуктометричний з двома електродами (датчик), один з яких виготовлений з порожниною та розташованою в ній обмоткою з терморезистором. Датчик та обмотку включено у робочий контур,

(13) U

(11) 27458

(19) UA

терморезистор включено до компенсаційного контуру, обидва контури включено до вторинних обмоток трансформатору живлення, та через включені назустріч випрямлячі до вихідного приладу.

Кондуктометричний опір датчика та електричний опір терморезистору мають негативні температурні коефіцієнти, а вихідний прилад підключено до робочого та компенсаційного контурів через два, з'єднані назустріч один одному випрямлячі.

Обмотка у порожнині одного електроду, вторинна обмотка трансформатору живлення та перший випрямляч, включені послідовно, складають перетворювач опір - напруга.

Друга вторинна обмотка трансформатору живлення, терморезистор та другий випрямляч, включені послідовно складають компенсаційний контур.

Трансформатор живлення є по суті блоком живлення від мережі змінного струму.

[Влагомер кондуктометрический. Патент на полезную модель №39403. Российская Федерация].

Недоліком цього вологоміру є суттєве зниження точності вимірювання у кінцевих точках діапазону змін температури матеріалу та температури повітря, у якому працює прилад, зміни електричних параметрів перетворювача опір - напруга, коливання напруги електромережі, відсутність елементів електричної схеми, якими коригують точність показань вологоміру.

В основу рішення, що заявляється, покладено завдання створити вимірювач вологості деревини, що дозволяє підвищити точність вимірювання вологості в усьому робочому діапазоні змін вологості деревини та температури оточуючого середовища, підвищити достовірність результатів вимірювання, розширити функціональні можливості вологоміру наданням можливості робити заводську повірку кондуктометричного вологоміру під час вимірювання вологості, скоротити час підготовки до вимірювання.

Поставлене завдання вирішується тим, що у заявленому вологомірі для деревини, що містить у собі датчик, електричний перетворювач опір-напруга, вихідний прилад, компенсаційний контур з терморезистором, магазин еталонних резисторів, перемикач, блок живлення, який відрізняється тим, що датчик та магазин еталонних резисторів підключені через перемикач до входу перетворювача опір - напруга який виконано у вигляді аналогового логарифмічного підсилювача до виходу якого підключено компенсаційний контур, що містить з'єднані послідовно терморезистор та підстроювальний резистор, до виходу якого підключено вихідний прилад, а блок живлення виконано у вигляді батареї постійного струму.

Загальними з прототипом ознаками є датчик, електричний перетворювач опір-напруга, компенсаційний контур з терморезистором, вихідний прилад, блок живлення.

Відрізнявальними ознаками є магазин еталонних резисторів з перемикачем через який послідовно підключають до входу електричного

перетворювача опір-напруга датчик або один з еталонних резисторів магазину, а до виходу перетворювача опір-напруга послідовно підключено компенсаційний контур з послідовно включеними терморезистором та підстроювальним резистором, до виходу якого підключено вихідний прилад, до того ж електричний перетворювач опір-напруга виконано у вигляді аналогового логарифмічного підсилювача, а блок живлення виконано у вигляді батареї постійного струму.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями. На Фіг.1 зображен зовнішній вигляд вологоміру. На Фіг.2 зображена електрична блок-схема вологоміру для деревини.

Вологомір для деревини, що містить у собі (Фіг.1) датчик 1, електричний перетворювач опір-напруга 2, вихідний прилад 3; а також компенсаційний контур з терморезистором 4, підстроювальним резистором 5, магазин еталонних резисторів 6, перемикач 7, блок живлення 8, який відрізняється тим, що датчик 1 та магазин еталонних резисторів 6, підключені через перемикач 7 до входу перетворювача опір - напруга 2, який виконано у вигляді аналогового логарифмічного підсилювача, до виходу якого підключено компенсаційний контур, що містить з'єднані послідовно терморезистор 4 та підстроювальний резистор 5, до виходу якого підключено вихідний прилад 3, а блок живлення 8 виконано у вигляді батареї постійного струму.

Еталонні резистори магазину 6 підключають послідовно до входу перетворювача опір - напруга 2 за допомогою перемикача 7 під час заводської повірки вологоміру. Електричне живлення вологоміру забезпечено блоком живлення 8, яке підключають вимикачем 9.

Для зручності користування блок живлення 8 підключено через роз'єм 10, датчик 1 підключено через кабель 11 до роз'єму 12.

Вологомір працює наступним чином.

Порядок роботи з вологоміром є такий, що містить у собі процедури :

- перевірку працездатності;
- заводську повірку;
- налагодження;
- вимірювання вологості деревини ;
- обробку результатів вимірювання вологості деревини.

Перевірку працездатності виконують перед початком роботи приладу.

Для цього вимикачем 9 (Фіг.1) включають живлення вологоміру, фіксують показання вихідного приладу 3, вони мають бути не більше  $W_{п.1}=8\%$ . Далі двома пальцями руки, вказівним та великим, затискають металеві голки датчика 1, фіксують показання вихідного приладу 3, вони мають бути у діапазоні  $W_{п.2}=24-38\%$  Таким чином перевірка закінчена. Результати перевірки позитивні. Вихідний блок 3 працює, датчик 1 працює, перетворювач опір - напруга 2 працює, електричний кабель 11, що з'єднує датчик 1 з роз'ємом 11 працює, блок живлення 8 працює.

Заводську повірку вологоміру, роблять перед початком або під час вимірювання вологості деревини, безпосередньо на місці вимірювання

для того, щоб визначити абсолютну похибку вимірювання.  $\Delta W = W_b - W_e$ , %, де  $W_b$  - показання вологоміру,  $W_e$  - вологість деревини, яку імітує еталонний резистор магазину 6.

Для цього вибирають перемикачем 7 піддіапазон вологості деревини, де проводять налагодження. Перемикають ручку перемикача 7, підключають резистор магазину 6, якому відповідає наприклад вологість  $W_e = 10,0\%$ , що видно з надпису на лицевій панелі вологоміру. Фіксують показання вологоміру  $W_b$ . Таким чином перевірка вологоміра закінчена і прилад готовий до вимірювання вологості деревини. При цьому не має значення, занурен чи ні датчик 1 у деревину.

Налагоджують вологомір після перевірки так, щоб звести до найменшої величини абсолютну похибку  $\Delta W$  вимірювання. Для цього вмикачем 9 вмикають живлення вологоміру і викручують ручку підстроювального резистору 5 так, щоб на вихідному приладі 3 виставити число відсотків вологості наприклад  $W_b = 10,0\%$ .

У більшості сучасних вологомірів процедура усунення похибки  $\Delta W$  доступна тільки обмеженому колу спеціалістів, які мають на оснащенні засоби перевірки (повірочні модулі) методики перевірки, елементи керування вологоміром (підстроювальний резистор).

Вмонтований компактний магазин еталонних резисторів 6 та підстроювальний резистор 5 дозволяють робити перевірку та налагодження швидко, не використовуючи зовнішніх пристроїв. Перевірка та налагодження можуть бути скороченими, тобто в одному піддіапазоні або в усьому діапазоні змін вологості деревини, тобто послідовно використовують усі еталонні резистори магазину 6. Для заводської перевірки під час вимірювання вологості треба тільки перемикачем 7 відключити датчик 1, що автоматично означає підключення одного з еталонних резисторів магазину 6.

Вимірюють вологість деревини таким чином. Після налагодження перемикачем 7 підключають датчик 1 до входу електричного перетворювача опір-напруга 2. Вологомір готовий до роботи. Точність вимірювання вологості у вибраному піддіапазоні на цей час гарантована.

Далі, багато разів занурюють датчик 1 у деревину, зчитують показання вихідного приладу 3, відкидають найменші та найбільші показання, знаходять середнє арифметичне.

Підвищення точності вимірювання досягнуто використанням для налагодження підстроювального резистору 5 контуру компенсації, коли після виявлення абсолютної похибки  $\Delta W$ , при підключеному еталонному резисторі блоку 6, обертають ручку резистору 5 так, щоб показання вихідного блоку 3 дорівнювали числовому значенню вологості, якому відповідає один з вибраних еталонних резисторів магазину 6. Суттєве значення корекція має на кінцевих ділянках робочого діапазону температур, де проявляється не - лінійність терморезистору 4 блоку компенсації.

Підвищення достовірності вимірювань досягнуто використанням вмонтованого малогабаритного магазину еталонних резисторів

5, який дасть змогу робити заводську перевірку навіть під час вимірювання вологості деревини у відповідному діапазоні вологості деревини, в усьому діапазоні робочих температур.

Розширення функцій вологоміру зроблено за рахунок можливості проведення заводської перевірки вологоміру (магазин еталонних резисторів 5), без використання додаткових зовнішніх приладів. А також можна використовувати вмонтований магазин еталонних резисторів 5 для перевірки іншого кондуктометричного вологоміру.

Полегшення експлуатації вологоміру досягнуто тим, що для проведення заводської перевірки не треба носити з собою модуль повірочний. Його використання можливе простим перемиканням перемикача 7, який підключає один з еталонних резисторів магазину 6, електричний опір якого відповідає діапазону вимірювання вологості.

Скорочення часу підготовки до вимірювання досягнуто швидкістю підключення (перемикачем 7) еталонних резисторів магазину 6 у процедурі заводської перевірки та швидкістю усунення абсолютної похибки  $\Delta W$  (підстроювальним резистором 5).

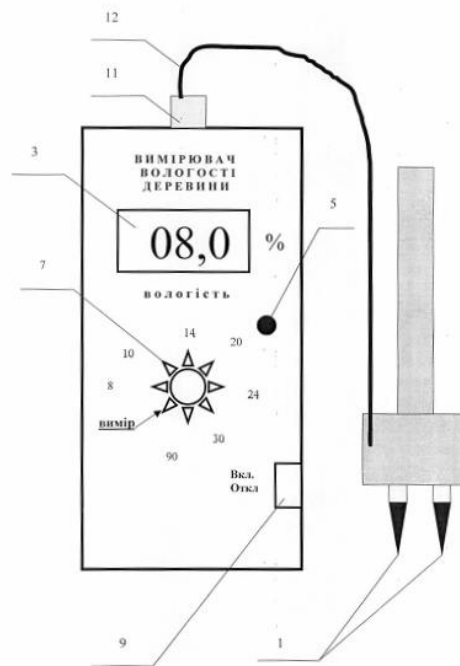


Fig.1

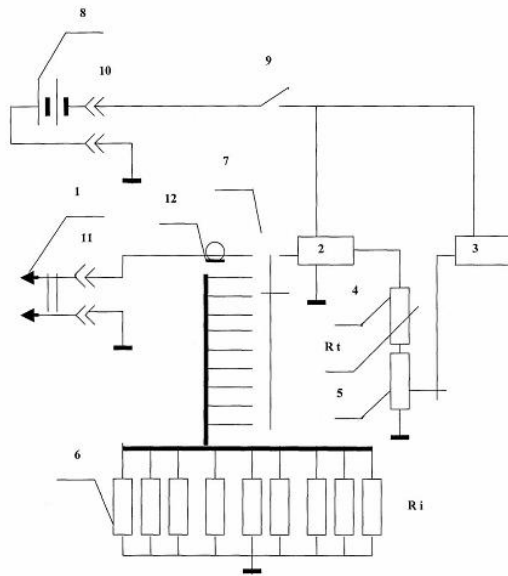


Fig. 2