



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **74615**

(13) **U**

(51) МПК

G01N 27/02 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2012 02711**

(22) Дата подання заявки: **06.03.2012**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **12.11.2012**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **12.11.2012, Бюл.№ 21**

(72) Винахідник(и):

Борисов Віктор Михайлович (UA)

(73) Власник(и):

Борисов Віктор Михайлович,
Тракт Глинянський, 147-а, кв. 27, м. Львів,
79067 (UA)

(54) ПЛАСТИНЧАСТИЙ ДАВАЧ КОНДУКТОРНОГО ВОЛОГОМІРА ДЕРЕВИНИ

(57) Реферат:

Пластинчастий давач кондукторного вологоміра деревини складається з двох паралельних електродів. Електроди мають форму пластинок і запропоновані для полегшення їх проникнення в матеріал .

UA 74615 U

UA 74615 U

Корисна модель належить до деревинознавства і може бути застосована для підвищення достовірності визначення вологості деревини, деревинних, а також сипучих і волокнистих матеріалів.

Відомий спосіб вимірювання вологості деревини та інших матеріалів за електричним опором (кондуктометричний спосіб) [1, 2, 3, 4]. Функцію чутливого елемента (давача) вологоміра виконують круглі голчасті електроди (штирі), виконані з твердого і міцного матеріалу, що встромляються у матеріал. Вологомір вимірює електричний опір деревини між голками, а вологість матеріалу визначають за заданими для даного матеріалу залежностями електричного опору від вологості і температури. Реальна точність методу невисока і оцінюється при вимірюванні вологості деревини, у кращому випадку, на рівні: 1-2 % у діапазоні до 12%; 2-3% у діапазоні від 12 % до 30 %, а у діапазоні понад 30 % точність вимірювання часто не нормується [5, 6].

В основу корисної моделі поставлена задача вимірювання вологості деревини, що має вирішальне значення для передбачення загального часу сушіння деревини, визначення моменту зміни режиму сушіння, сортування пиломатеріалів, оцінки якості процесу сушіння. Аналіз похибок вимірювання вологості деревинних матеріалів кондуктометричними приладами показав, що велике значення випадкової складової у результатах [4] зумовлено високою чутливістю кондукторного давача до нерівномірності електричного опору в зоні максимальної щільності струму - біля поверхні штирів [7]. В зоні з меншою щільністю струму, розташованій посередині між штирями, чутливість давача до нерівномірності електричного опору середовища може зменшуватись у декілька сотень разів [7]. Тому на результатах вимірювання вологості відбиваються щонайменші випадкові неоднорідності провідності матеріалу зони більшої щільності струму. Дані, подані у [7], про зміни чутливості штирового кондукторного давача в залежності від щільності струму апроксимуються з високою достовірністю $R^2=0,9977$ експоненціальною функцією:

$$k = a * e^{bj} \quad (1)$$

де: k - чутливість штирового кондукторного давача до нерівномірності електричного опору середовища;

a , b - постійні коефіцієнти;

e - основа натуральних логарифмів;

j - щільність струму.

Відповідно до закону Ома в диференціальній формі щільність струму в матеріалі визначається питомою провідністю матеріалу та напруженістю електричного поля [7]:

$$j = \gamma * E \quad (2)$$

де: j - щільність струму;

γ - питома провідність матеріалу;

E - напруженість електричного поля.

Поставлена задача вирішується тим, що два круглі штирі створюють в площині, перпендикулярній до осей штирів, нерівномірне електричне поле, напруженість якого, як і щільність струму викликана ним (2), обернено пропорційна до кубу відстані від осі штиря [8, 9]. Внаслідок експоненціальної залежності від щільності струму (1) це призводить до значних перепадів чутливості штирового кондукторного давача до електричного опору матеріалу і, як наслідок, збільшення випадкової похибки. Зменшення цієї похибки можливо за рахунок зменшення нерівномірності поля шляхом збільшення діаметру штиря, що обмежується допустимими пошкодженнями цілісності структури деревини під час вимірювань.

З метою досягнення більшої рівномірності поля і зменшення випадкової складової похибки вимірювання пропонується змінити форму електродів, що встромляються у матеріал на пластинчасту.

Поле створене двома нескінченими паралельними пластинами має рівномірну напруженість поля між пластинами і нульову за їх межами [8, 9]. Кондукторний давач з таким полем створює рівномірну щільність струму в матеріалі, яка залежить тільки від його провідності і, за рахунок однакової чутливості, усереднює випадкові нерівномірності електричного опору в охопленому об'ємі матеріалу. Обмеження розмірів реальних пластин збільшує негативний вплив крайових ефектів на рівномірність поля. За ширини пластин, зменшених до розміру їх товщини, можна отримати властивості штирового поля.

Запропоновані пластинчасті електроди для полегшення їх проникнення в матеріал можуть бути виконаними з загостреними краями у формі прямокутника, трикутника, багатокутника або

округлених форм, сітки, контуру, гребінки або іншої конфігурації. Спільною їх ознакою є створення поля більш рівномірного за поле штирів.

Можливість використання таких електродів доводиться відносно легким встромлянням плаского леза сокири в деревину у напрямку, паралельному до волокон. Пластина давача має бути достатньо гостра, механічно тверда та міцна, щоб встромлятися в деревину, і тонкою щоб не пошкоджувати матеріал.

Джерела інформації:

1. Берлинер М. А., Измерения влажности. Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: Энергия, 1973.

2. Оценка достоверности измерения влажности древесины хвойных пород различными методами и влагомерами, Лесной эксперт N15, В.П. Голицын, к.т.н., доцент, главный специалист ООО «ВИТ-Агро», г. Барнаул, Россия, Н.В. Голицына, магистр, менеджер компании "Toshiba", г. Нью-Йорк, США.

3. Мелкумян В. Е. Измерение и контроль влажности материалов, издательство комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР. - Москва, 1970.

4. Accuracy of a capacitance-type and three resistance-type pin meters for measuring wood moisture content Philip J. Wilson, Forest products journal, vol. 49. no. 9.

5. <http://esd.nm.ru/elec.htm>. Електроника на сушильные камеры: автоматика, измерение влажности древесины, температуры и влажности воздуха.

6. Ефименко В. М. Лесное товароведение: Практическое пособие по выполнению лабораторных работ по спецкурсу для студентов вузов специальности «Лесное хозяйство» / В. М. Ефименко; Мин-во образования РБ, Гомельский госуд. ун-т им Ф. Скорины, 2006.

7. Борисов В. М., Сторожук О. Л., Кене І. Р. "Вплив топографії струму кондукторного давача на чутливість вологоміра деревини" // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість: міжвідомчий науково-технічний збірник. - Львів: НЛТУ України. - 2011, вип. 37.1. - 260 с.

8. Кузмичев О. Е. Законы и формулы физики. - Киев: Наук. думка, 1989.

9. Грабовский Р. И. Курс физики: Учеб. Пособие. - М.: ВШ, 1980.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пластинчастий давач кондукторного вологоміра деревини, що складається з двох паралельних електродів, який **відрізняється** тим, що електроди мають форму пластинок.

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601