



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **108802** (13) **C2**

(51) МПК (2015.01)

G01N 3/32 (2006.01)

A01D 46/00

G01N 33/02 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2013 14291	(72) Винахідник(и):	Молебний Василь Васильович (UA), Гуменюк Дмитро Вікторович (UA), Ковальчук Лідія Ігорівна (UA)
(22) Дата подання заявки:	06.12.2013	(73) Власник(и):	Молебний Василь Васильович, вул. Щорса, 32-г, кв. 136, м. Київ-133, 01133 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	10.06.2015	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	SU 1825597 A1, 07.07.1993 US 2007/0079644 A1, 12.04.2007 SU 1180785 A, 23.09.1985 JP 3621609 B2, 16.02.2005 US 6276536 B1, 21.08.2001 KR 100496025 B1, 16.06.2005 CN 2042966 U, 16.08.1989 SU 1541508 A1, 07.02.1990
(41) Публікація відомостей про заявку:	25.04.2014, Бюл.№ 8		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.06.2015, Бюл.№ 11		

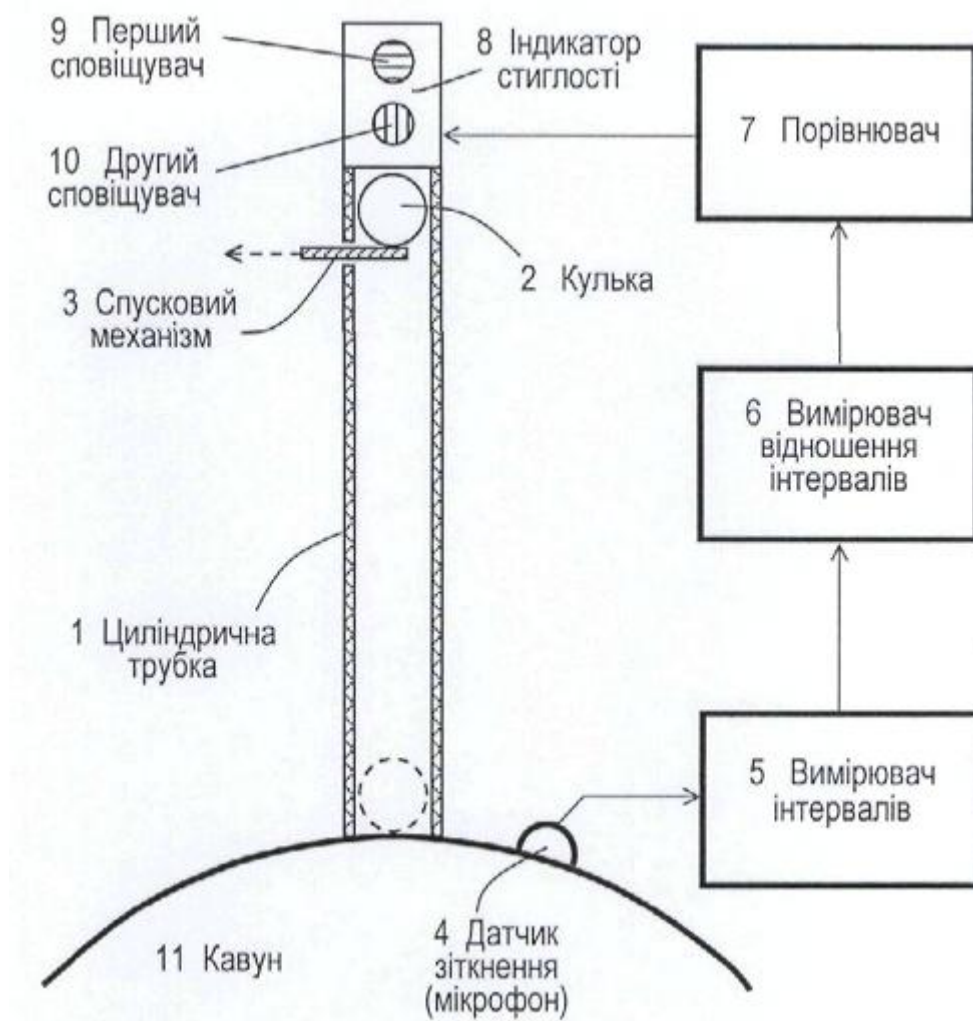
(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ СТИГЛОСТІ КАВУНІВ

(57) Реферат:

Винахід належить до галузей сільського господарства та харчової промисловості і призначений для використання при контролі якості харчових продуктів, зокрема при визначенні якості баштанних культур, наприклад для визначення ступеня стиглості кавунів.

Запропонований пристрій для визначення ступеня стиглості кавунів використовує вимірювання твердості шкірки кавуна як ознаку його стиглості, він базується на вимірюванні параметрів, пов'язаних з падінням та відскоком кульки. До складу пристрою входять: пустотіла циліндрична трубка з кулькою з пружного матеріалу всередині та спусковий механізм, що надає кульці можливість вільного падіння вертикально вниз до зіткнення з поверхнею кавуна. В зоні зіткнення кульки з поверхнею кавуна встановлено датчик зіткнення, з виходом якого зв'язані послідовно встановлені: вимірювач часових інтервалів між суміжними моментами зіткнення, вимірювач відношення цих часових інтервалів, порівнювач підношення часових інтервалів з референтною величиною та індикатор ступеня стиглості кавуна.

UA 108802 C2



Фіг. 1

Винахід належить до галузей приладобудування, сільського господарства та харчової промисловості і призначений для використання при контролі якості харчових продуктів, зокрема при визначенні якості баштанних культур, наприклад для визначення ступеня стиглості кавунів.

Визначення якості кавунів зазвичай виконується шляхом постукування його оболонки та прослуховування звуку, який є різним для різних ступенів стиглості кавуна. Недолік цього методу полягає в повній залежності результату від досвіду того, хто визначає стиглість кавуна.

Інший підхід полягає у вирізанні пробної частки кавуна, що теж має ряд недоліків, пов'язаних, наприклад, зі збільшеними затратами на транспортування, оскільки в торговельній мережі не всі кавуни будуть продані.

Оскільки при досягненні кавуна зменшується його питома вага, то визначення стиглості можна проводити шляхом зважування та вимірювання його об'єму. У пристрої (П. А. Радченко. Прибор для определения объема и веса плодов. Авт. свид-во СССР № 326484, Бюл. № 4, 19.01.1972) динамометр та вимірювач розмірів кавуна мають сумісну шкалу, яка проградуєвана в значеннях ступеня стиглості кавуна. Щоб не зривати кавун для визначення його стиглості за цією методикою, вимірювач розмірів виконано так, щоб під кавун можна було підвести елементи конструкції безпосередньо на баштані (Краснопоясовский С.И. и др. Прибор для определения зрелости арбузов. Авт. свид-во СССР № 547680, Бюл. № 7. 02.09.1975). Звичайно, такі пристрої є громіздкими, а тому незручними для практичної роботи.

Було запропоновано ряд способів та пристроїв, що використовують вимірювання фізичних і навіть хімічних властивостей кавуна. Дозрівання кавуна супроводжується зміною його хімічного складу, що впливає на його електропровідність. На використанні цього явища був запропонований пристрій для вимірювання якості кавуна, що має два гострі електроди, які вводяться в тіло кавуна для вимірювання електропровідності м'якоті кавуна (Гуревич Л.В. Прибор для определения качества арбузов. Авт. свид-во СССР № 55924. Опубл. 31.10.1939).

Було встановлено, що електропровідність має різні характеристики для різних частот в звуковому діапазоні. Тому в одному з способів (Чаленко В.В. и Руденко Н.Е. Способ определения степени зрелости арбузов. Авт. свид-во СССР № 899005. Бюл. № 3, 23.01.1982) вимірювання виконують на частотах 400-5000 Гц, заглиблюючи електроди на половину товщини шкірки кавуна - 1,5-2,0 мм. З наведеної в описі таблиці видно, що в процесі дозрівання кавуна вимірюваний струм на частотах 400 Гц, 1500 Гц і 5000 Гц зростає, але на деяких частотах (1500 Гц і 5000 Гц) при повній стиглості кавуна він зменшується, що для визначення ступеня стиглості потребує попереднього калібрування.

Щоб зовсім не пошкоджувати кавун, запропоновано вимірювати поверхневий електричний опір його шкірки, порівнюючи його з деяким референтним значенням, яке отримують вимірюючи поверхневий опір стиглого кавуна (Мухин В.Д. и Юдич М.З. Способ определения степени зрелости арбузов. Авт. свид-во СССР № 1481662. Бюл. 19, 23.05.1989). Вимірювання проводять на частоті 5 МГц при відстані між електродами 4 см. Недоліком способу є необхідність нормувати силу притискання електродів до шкірки кавуна.

Підвищити достовірність визначення стану плодів можна введенням додаткових електродів, з фіксованою відстанню між ними, як це, наприклад, запропоновано для реєстрації виходу плодів картоплі зі стану спокою (Осінов С.М. та ін. Спосіб реєстрації виходу плодів картоплі зі стану спокою. Патент України № 55417. Бюл. 23, 10.12.2010). Тут два додаткові електроди на відстані 3 мм один від одного введено між двома іншими вимірювальними електродами.

Також підвищення достовірності визначення ступеня стиглості кавунів досягають порівнянням електропровідності м'якоті та шкірки кавуна (Шустерзон Г.И. Способ определения степени зрелости арбузов. Патент РФ № 2085939, 27.07.1997). В пристрої, що реалізує цей спосіб, електрод виконано у вигляді голки діаметром 1,8 мм з двома електричними контактами: для м'якоті і для шкірки. Так, наприклад, середнє значення електричного опору стиглої м'якоті складає 91,0 Ом, а нестиглої - 60,4 Ом. Шкіркова частина має опір 58,4 Ом.

Інша група способів та пристроїв базується на використанні особливостей поширення акустичних коливань в кавуні, дозрівання якого має наслідком структурні зміни, що в свою чергу впливають на швидкість поширення акустичних коливань, на їх затухання. В одному з способів (Яковлев В.Ф. и др. Способ определения зрелости арбузов. Авт. свид-во СССР № 1304782. Бюл. № 15, 23.04.1987) в кавуні збуджують акустичні коливання з частотою, яку неперервно змінюють в діапазоні від 10 Гц до 1000 Гц. Мікрофон приймає коливання, що поширюються в кавуні. Інтенсивність коливань вимірюють на двох частотах. Одна з частот знаходиться в діапазоні 200-240 Гц, друга - в діапазоні 260-300 Гц. Обчислюють співвідношення виміряних інтенсивностей. Для стиглого кавуна це співвідношення близьке до одиниці.

Спектр імпульсного сигналу (звуку удару), що поширюється в досліджуваному об'ємі, було також запропоновано аналізувати як двовимірний образ (I. Hattori, et al. Article inspection

apparatus. US Patent 6026686, 22.02.2000). Такий пристрій призначено в основному для визначення ступеня заповнення досліджуваного об'єму (ємності). Такий підхід може бути застосований і для визначення ступеню стиглості кавуна.

Замість звуку удару кавун можна "озвучувати" сигналом зі змінюваною частотою. Так, в способі, описаному в патенті США (S. Terasaki and N. Wada. Method of measuring ripeness and texture of vegetable or fruit and measuring instrument. US Patent 6276536, 21.08.2001), частота змінюється від нуля до 3000 Гц. В районі "резонансної" частоти вимірюються значення самої "резонансної" частоти та частот на рівні -3 дБ. За шириною такої ділянки спектру судять про величину затухання. Цей метод може застосовуватись для визначення якості не тільки кавуна, а й інших овочів та фруктів.

Аналізуюча частина пристрою може бути спрощена за рахунок визначення лише значення резонансної частоти, що й виконано в патентній заявці США (B. W. Clark. Ripe melon detector. US Patent Appl. 2007/0079644, 12.04.2007).

З появою у широкому вжитку смартфонів було розроблено прикладну програму (app) під назвою Melon Meter (<http://www.melonmeter.com>), в якій аналізуються характеристики затухання звуку постукування по кавуну. Після декількох ритмічних постукувань смартфон (iPhone) аналізує характеристики затухання і видає відповідь, зрілий кавун чи ні. Вартість програми \$1,99. На жаль, відповідь носить більш ймовірнісний характер, ніж вірогіднісний.

Відомо, що звук при розрізуванні кавуна ножем буде різним залежно від того, чи кавун стиглий, чи ні. Це явище використовується в пристрої, в якому аналізується хруст при введенні датчика (типу голки) в тіло плоду (N. Sakurai. Oral sensation measuring device for foods. US Patent 7802477, 28.09.2010). Чим більше імпульсів хрусту, тим більш стиглим є плід.

Швидкість звуку залежить від характеристик середовища, в якому він поширюється. Ясно, що в плодах теж має спостерігатись залежність швидкості звуку від ступеня стиглості. Така залежність використовується для визначення стиглості авокадо (A. Mizrach, et al. Method for a non-destructive determination of quality parameters in fresh produce. US Patent 5589209, 31.06.1996). А в патенті КНР (Portable watermelon testing apparatus. Патент КНР № 1395097) запропонований пристрій для визначення ступеня стиглості кавуна. Пристрій має в своєму складі ударник (молоточок) і два мікрофони, за сигналами від яких вимірюється швидкість звуку, яка в стиглому кавуні менша від швидкості в недозрілому плоді. В корейській патентній заявці (K. J. Lee, et al. Apparatus for determining quality of watermelon by simultaneously measuring sound signals. Patent Appl. (Rep. of Korea) #1020050089714. Publication #1020070035170, 30.03.2007) цей принцип використовується для використання при масовій відбраковці кавунів на конвеєрі.

З дозріванням шкірка кавуна стає більш твердою, тому найпростішим є визначення твердості за допомогою ріжучого інструменту. В авторському свідоцтві СРСР (Белоконь В.Н. и др. Способ определения спелости арбуза и прибор для его осуществления. Авт. свид-во СССР № 1613950. Бюл. № 46, 15.12.1990) для цього використовується фреза, що зрізає шкірку на глибину кутикулярного шару. Якщо стружка знімається, значить кавун стиглий. Не знімається - нестиглий.

Твердість (пружність) шкірки може бути визначена й без контакту з кавуном (И. Ф. Бородин и др. Ультразвуковой способ определения качества арбузов. Авт. свид-во СССР № 1 180785. Бюл. № 35, 23.09.1985). Кавун опромінюють імпульсами на двох частотах: референтній (в діапазоні 1,8-2,2 МГц) і робочій (в діапазоні 0,5-1,3 МГц). Відбиті імпульси приймають тими ж датчиками, вимірюють інтенсивності прийнятих коливань і обчислюють відношення інтенсивності на робочій частоті до інтенсивності на референтній частоті. За цим відношенням, що є наслідком більшої чи меншої пружності (твердості) шкірки кавуна визначають, чи є кавун стиглим, нестигим, пошкодженим.

Пристрій, що базується на вимірюванні механічних властивостей шкірки кавуна, було запропоновано у вигляді циліндричної трубки (пеналу), всередині якої знаходиться кулька (детектор), що може вільно падати з верхнього положення в нижнє (Стрекач А.П. и др. Устройство для определения спелости арбузов. Авт. свид-во СССР № 1825597. Бюл. № 25, 07.07.1993). Трубку встановлюють на кавун вертикально, її низ щільно притуляють до кавуна і відпускають кульку для вільного падіння. Зіткнувшись з кавуном, кулька відскакує. Для вимірювання висоти відскоку до верхньої частини кульки прикріплено стержень, що і є індикатором висоти відскоку. Цей пристрій є найближчим аналогом нашої заявки, він вибраний нами як прототип. Його недоліком є недостовірність індикації та низька точність вимірювання через вплив сил тертя на рух стержня, прикріпленого до кульки.

Означений недолік виправлено в пристрої, що пропонується. До його складу входять циліндрична трубка з кулькою з пружного матеріалу всередині та спусковий механізм, що надає кульці можливість вільного падіння вертикально вниз до зіткнення з поверхнею кавуна. В зоні

зіткнення кульки з поверхнею кавуна встановлено датчик зіткнення, а в склад пристрою введено вимірювач протяжності часових інтервалів між суміжними моментами зіткнення, вимірювач відношення часових інтервалів між суміжними моментами зіткнення, порівнювач відношення часових інтервалів з референтною величиною та індикатор ступеня стиглості кавуна. При цьому

5 вхід вимірювача протяжності часових інтервалів приєднано електричним зв'язком до виходу датчика зіткнення, а вихід вимірювача протяжності часових інтервалів з'єднано зі входом вимірювача відношення часових інтервалів, до виходу якого приєднано індикатор ступеня стиглості кавуна.

10 Датчик зіткнення може бути виконаним у вигляді мікрофона, а якщо кулька виконана з магнітного матеріалу, то датчиком зіткнення може бути котушка, що охоплює циліндричну трубку в її нижній частині біля поверхні кавуна.

Індикатор може бути виконаним з відображенням числових величин, що відповідають різним ступеням стиглості кавуна або ж у вигляді кольорових світлодіодів, причому різним ступеням стиглості кавуна відповідають різні кольори світла. В одному з варіантів виконання пристрою за

15 даним винаходом індикатор являє собою синтезатор голосу людини, в якому різним ступеням стиглості кавуна поставлено у відповідність звукові фрази.

Фіг. 1 зображує конструкцію та електричну частину схеми пристрою для визначення ступеня стиглості кавунів.

20 На фіг. 2 наведено осцилограму сигналу на виході датчика зіткнення кульки з поверхнею кавуна для випадку датчика у вигляді мікрофона, як це зображено на фіг. 1.

Фіг. 3 зображує, інший варіант конструкції та електричну частину схеми пристрою.

Фіг. 4 подає осцилограму сигналу на виході датчика зіткнення кульки з поверхнею кавуна для випадку датчика котушки, як це зображено на фіг. 2.

25 Варіанти побудови пристрою для визначення ступеня стиглості кавунів відповідно з цим винаходом докладно описано нижче з посиланням на фігури креслення.

Один з варіантів здійснення винаходу показано на фіг. 1. В цьому варіанті до складу пристрою входять: пустотіла циліндрична трубка 1, кулька 2, спусковий механізм 3, датчик 4 зіткнення кульки з поверхнею кавуна, виконаний у вигляді мікрофона, вимірювач 5 часових інтервалів між суміжними моментами зіткнення, вимірювач 6 відношення часових інтервалів, порівнювач 7 відношення часових інтервалів з референтним значенням та індикатор 8 стиглості. В варіанті виконання пристрою, зображеному на фіг. 1, індикатор 8 має два сповіщувачі ступеня стиглості "стиглий"-«нестиглий" (перший сповіщувач 9 та другий сповіщувач 10). Сповіщувачів може бути три: "стиглий"-«нестиглий"-«пошкоджений". В одному з варіантів як сповіщувачі використовуються джерела світла: перший сповіщувач 9 є джерелом світла першого кольору (наприклад, зеленого - для нестиглого кавуна), а другий сповіщувач 10 є джерелом світла другого кольору (наприклад, червоного - для стиглого кавуна). Тип джерел світла та їх колір не є прициповими ознаками для виконання цього пристрою. Як приклад, в даному пристрої можуть використовуватись світлодіоди. Сповіщувачі можуть бути голосовими, виконаними у вигляді синтезаторів звуку. Тоді, наприклад, перший сповіщувач 9 синтезує фразу "нестиглий", а другий сповіщувач 10 - фразу "стиглий". Обидва типи сповіщувачів (світловий та

40 "нестиглий", а другий сповіщувач 10 - фразу "стиглий". Обидва типи сповіщувачів (світловий та голосовий) можуть бути інтегрованими так, що кожен сповіщувач виконує обидві функції - і світлового, і голосового сповіщення одночасно, тобто при ініціалізації першого сповіщувача 9 включається джерело світла зеленого кольору і одночасно синтезується голосова фраза "нестиглий", а при ініціалізації другого сповіщувача 10 включається джерело світла червоного

45 кольору і одночасно синтезується голосова фраза "стиглий".

Пустотіла циліндрична трубка 1 може бути виконана з пластмаси, металу або іншого міцного матеріалу, внутрішній діаметр трубки має бути більшим за діаметр кульки 2, що має забезпечувати вільне (без тертя) падіння кульки. Спусковий механізм 3 є таким, що тримає кульку в стартовому положенні. Датчик 4 є мікрофоном довільного типу (акустичним сенсором),

50 що реагує на звук зіткнення кульки з поверхнею кавуна.

Датчик 4, вимірювач 5 часових інтервалів між суміжними моментами зіткнення, порівнювач 7 відношення часових інтервалів з референтним значенням та індикатор 8 стиглості кавуна електрично з'єднані так, що вихід датчика 4 приєднано до входу вимірювача 5, вихід вимірювача 5 приєднано до входу вимірювача 6, вихід вимірювача 6 приєднано до входу порівнювача 7, а вихід порівнювача 7 приєднано до входу індикатора 8 стиглості кавуна 11.

55 Визначення стиглості кавуна виконується так. Пустотіла циліндрична трубка 1 з кулькою 2, зафіксованою пусковим механізмом 3 в стартовому (верхньому) положенні, орієнтується вертикально і щільно притискається до поверхні кавуна 11. За допомогою спускового механізму 3 вивільняється кулька 2. Зіткнувшись з поверхнею кавуна 11, кулька 2 відскакує від нього, підлітає вгору всередині пустотілої циліндричної трубки 1, досягає

верхнього положення, висота якого залежить від швидкості відскоку, знову падає на поверхню кавуна, знову відскакує, і так продовжується до того часу, поки через тертя всередині циліндричної трубки 1 та через опір повітря енергії відскоку буде недостатньо для підйому кульки. На цьому процес затухає.

5 Датчик зіткнення 4 (мікрофон) відтворює звукові імпульси, електричні сигнали яких мають вигляд, зображений осцилограмою фіг. 2. Для подальшої обробки використовуються імпульси, що відповідають першим трьом зіткненням. Можливим є використання і подальших імпульсів, але перші два часові інтервали є найдовшими, а самі імпульси мають найбільшу амплітуду, що забезпечує найбільш точні вимірювання.

10 Вимірювач 5 часових інтервалів вимірює проміжок часу T_1 між першим та другим імпульсами, та передає виміряне значення у цифровому вигляді до вимірювача 6. Потім вимірюється часовий проміжок T_2 , цифрове значення якого теж передається вимірювачеві 6. Вимірювач 6 виконує операцію ділення й видає на виході результат у вигляді відношення

$$k_t = \frac{T_1}{T_2} \quad (1)$$

15

З теорії опору матеріалів відомо, що один із показників твердості матеріалу (твердість по Шору) визначається коефіцієнтом відбиття кульки, що за визначенням є відношенням швидкості відскоку до швидкості зіткнення:

$$k_B = \frac{V_B}{V_3} \quad (2)$$

20

Позначимо швидкість першого зіткнення через V_{31} , швидкість першого підскоку через V_{B1} , швидкість другого зіткнення V_{32} , швидкість другого відскоку V_{B2} та швидкість третього зіткнення V_{33} . Нехтуючи опором повітря та тертям всередині трубки 1, можемо записати, що $V_{B1} = V_{32}$ та $V_{B2} = V_{33}$. Беручи до уваги, що $V_{B1} = V_{32}$, коефіцієнт відбиття запишемо у вигляді:

25

$$k_B = \frac{V_{B2}}{V_{32}} = \frac{V_{B2}}{V_{B1}} \quad (3)$$

Час, за який кулька, що відскочила, досягне максимальної висоти, визначається як

$$T_{hmax} = \frac{V_{B1}}{g} \quad (4)$$

30

До наступного зіткнення кулька падатиме такий же само час. Звідси протяжність першого та другого часових інтервалів, які вимірюються вимірювачем 5, визначаються співвідношеннями:

$$\begin{aligned} T_1 &= 2T_{hmax1} = 2 \frac{V_{B1}}{g} \\ T_2 &= 2T_{hmax2} = 2 \frac{V_{B2}}{g} \end{aligned} \quad (5)$$

35

З виразів (1), (3), (5) очевидно, що відношення часового інтервалу T_2 до часового інтервалу T_1 може слугувати виміром коефіцієнта відбиття k_B

$$k_B = \frac{T_1}{T_2} \quad (6)$$

Виміряне значення k_B подається до порівнювача 7, де воно порівнюється з деяким

пороговим значенням $k_{впор}$, яке встановлюється експериментально. Порівнювач 7 видає сигнал "стиглий", якщо вимірне значення $k_в$ сягнуло або перевищило поріг, і видає сигнал "нестиглий", якщо вимірне значення $k_в$ менше порогового:

$$\begin{aligned} k_в \geq k_{впор} &\Rightarrow \text{"стиглий"}, \\ k_в < k_{впор} &\Rightarrow \text{"нестиглий"}. \end{aligned} \quad (7)$$

5

Можливим є варіант виконання пристрою, в якому вимірне значення $k_в$ може транзитом через порівнювач 7 подаватись на індикатор 8 і відображатись у числовому вигляді.

Другий варіант виконання пристрою зображено на фіг. 3. Всі позначення складових частин пристрою повністю співпадають з позначеннями фіг. 1. Відмінність цього варіанта лише в тому, що датчик зіткнення 4 виконано у вигляді котушки, встановленої в нижній частині пустотілої циліндричної трубки 1. Матеріал трубки 1 не повинен створювати замкнене коло для індукованого в котушці струму, тобто трубка має бути виконана з діелектрика, наприклад з пластмаси. Кулька 2 має бути такою, щоб змінювати магнітне поле в котушці при своєму рухові, тобто вона має бути виконана з магнітного матеріалу, наприклад, бути сталлюю.

Функціонування другого варіанта пристрою повністю відповідає функціонуванню його першого варіанта, описаного вище. Пустотіла циліндрична трубка 1 з кулькою 2, зафіксованою пусковим механізмом 3 в стартовому положенні, орієнтується вертикально і щільно притискається до поверхні кавуна 11. Кулька 2 вивільняється за допомогою спускового механізму 3. Зіткнувшись з поверхнею кавуна 11, кулька 2 відскакує від нього, підлітає вгору всередині пустотілої циліндричної трубки 1, досягає верхнього положення, знову надає на поверхню кавуна, знову відскакує, і так продовжується до затухання процесу.

При прольоті кульки 2 через котушку датчика зіткнення 4 в котушці індукується імпульс струму, вигляд якого показано на осцилограмі фіг. 4, імпульси, що відповідають першим трьом зіткненням, використовуються для подальшої обробки.

Вимірювач 5 часових інтервалів вимірює проміжок часу T_1 між першим та другим імпульсами, та передає вимірне значення у цифровому вигляді до вимірювача 6. Потім вимірюється часовий проміжок T_2 , цифрове значення якого теж передається вимірювачеві 6. Вимірювач 6 виконує операцію ділення й видає на виході результат у вигляді відношення (1). Це відношення часового інтервалу T_1 до часового інтервалу T_2 є виміром коефіцієнта відбиття (6), який відповідає твердості шкірки кавуна, що є мірою його стиглості.

Вимірне значення $k_в$ подається до порівнювача 7, де воно порівнюється з експериментально встановленим пороговим значенням $k_{впор}$. Порівнювач 7 видає сигнал "стиглий", якщо вимірне значення $k_в$ сягнуло або перевищило поріг, і видає сигнал "нестиглий", якщо вимірне значення $k_в$ менше порогового. Варіанти виконання індикатора стиглості 8 такі ж, як і в першому варіанті виконання пристрою.

Завдяки виконанню запропонованого пристрою, описаному вище, досягнуто підвищення достовірності та точності вимірювання завдяки виключенню сил тертя між стержнем та направляючим отвором в кришці пенала (циліндра), а також завдяки вимірюванню часових інтервалів замість вимірювання лінійної величини вильоту стержня, прикріпленого до кульки.

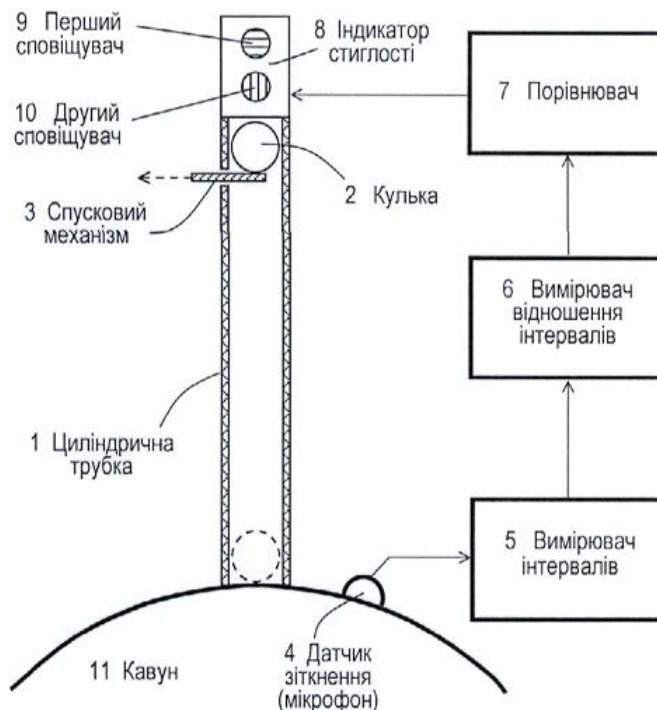
40

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

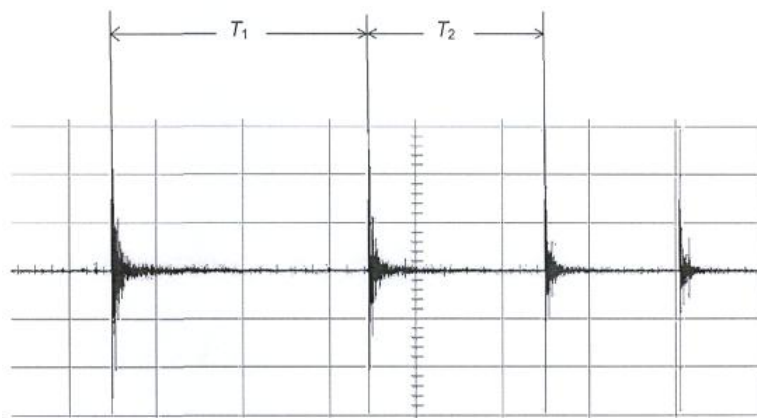
1. Пристрій для визначення ступеня стиглості кавунів, до складу якого входять: пустотіла циліндрична трубка з кулькою з пружного матеріалу всередині та спусковий механізм, що надає кульці можливість вільного падіння вертикально вниз до зіткнення з поверхнею кавуна, який відрізняється тим, що в зоні зіткнення кульки з поверхнею кавуна встановлено датчик зіткнення, а до складу пристрою введено вимірювач протяжності часових інтервалів між суміжними моментами зіткнення, вимірювач відношення часових інтервалів між суміжними моментами зіткнення, порівнювач відношення часових інтервалів з референтною величиною та індикатор ступеня стиглості кавуна, причому вхід вимірювача протяжності часових інтервалів електричним зв'язком приєднано до виходу датчика зіткнення, а вихід вимірювача протяжності часових інтервалів з'єднано зі входом вимірювача відношення часових інтервалів, до виходу якого приєднано індикатор ступеня стиглості кавуна.

50

2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що датчик зіткнення виконано у вигляді мікрофона.
3. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що кулька виконана з магнітного матеріалу, а датчик зіткнення виконано у вигляді котушки, що охоплює пустотілу циліндричну трубку в її нижній частині біля поверхні кавуна.
- 5 4. Пристрій за пп. 1, 2 або 3, який **відрізняється** тим, що індикатор виконано з відображенням числових величин, що відповідають різним ступеням стиглості кавунів.
5. Пристрій за пп. 1, 2 або 3, який **відрізняється** тим, що індикатор виконано у вигляді кольорових світлодіодів, причому різним ступеням стиглості кавуна відповідають різні кольори світла.
- 10 6. Пристрій за пп. 1, 2 або 3, який **відрізняється** тим, що індикатор виконано у вигляді синтезатора голосу людини, причому різним ступеням стиглості кавунів поставлено у відповідність звукові фрази.



Фиг. 1



Фиг. 2

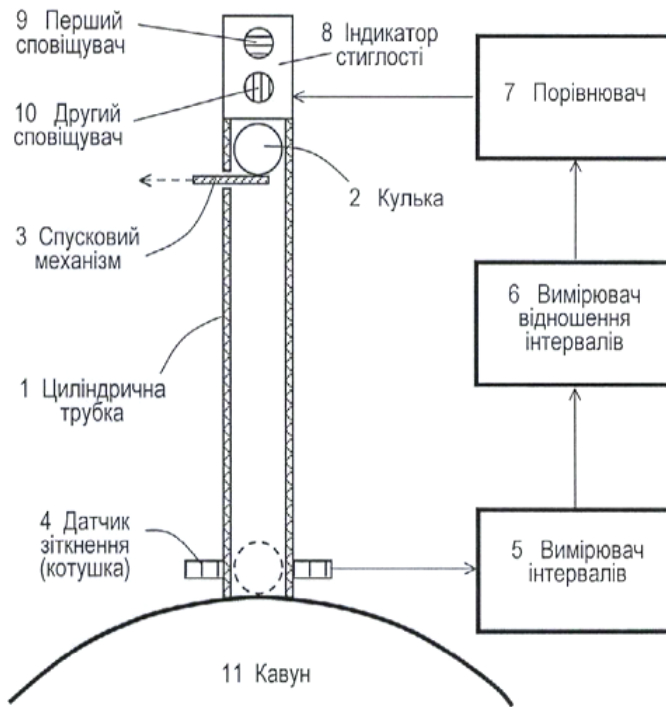


Fig. 3

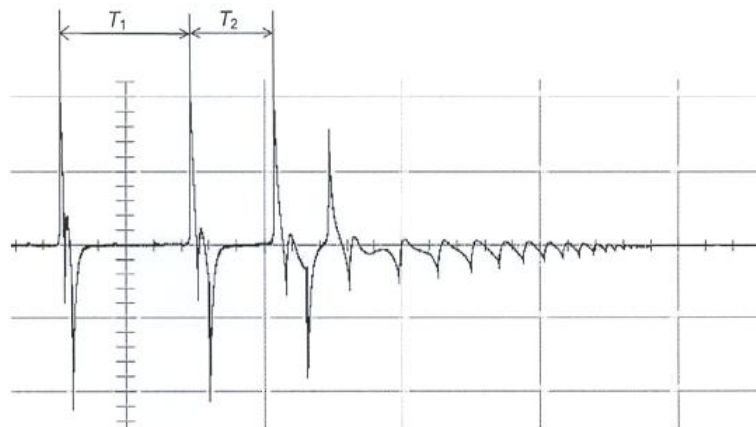


Fig. 4

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

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

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