



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **13868** (13) **U**
(51) **МПК (2006)**
B07B 01/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ РОЗМІРНИХ ХАРАКТЕРИСТИК НАСІННЯ

1

(21) u200510506

(22) 07.11.2005

(24) 17.04.2006

(46) 17.04.2006, Бюл. № 4, 2006 р.

(72) Бакум Микола Васильович, Манчинський Юрій Олексійович, Горбатовський Олександр Миколайович, Леонов Володимир Павлович, Путівцев Андрій Анатолійович, Приз Костянтин Леонідович

(73) Бакум Микола Васильович, Манчинський Юрій Олексійович, Горбатовський Олександр Микола-

2

йович, Леонов Володимир Павлович, Путівцев Андрій Анатолійович, Приз Костянтин Леонідович

(57) Спосіб визначення розмірних характеристик насіння, який включає формування вибірки насіння і поштучне вимірювання спеціальними засобами розмірних характеристик кожної насінини, який відрізняється тим, що вибірку насіння сканують, переносять зображення у файл програми "AutoCAD" і проставляють в цій програмі умовні їх розміри, визначають коефіцієнт перерахунку і обчислюють дійсні розміри компонентів вибірки.

Корисна модель має відношення до процедури визначення раціональних параметрів решіт для процесу очищення та сортування насінневих матеріалів, а також інших сипких сумішей, що відрізняються за розмірами та формою їх компонентів; може бути застосована в сільському господарстві, гірничодобувній, хімічній та харчовій промисловості.

Найбільш відомим способом визначення розмірних характеристик насіння є проведення класифікації кожного компоненту суміші на лабораторних решетах (класифікаторах). Це необхідно для вибору раціонального розміру отворів решіт конкретної форми, що дає можливість проводити ефективне розділення насінневих сумішей.

Для визначення розмірних характеристик за цим способом формують вибірку насіння певної наважки [згідно ДСТУ 2240-93]. Далі вибирають рекомендовані форму та розміри отворів решіт класифікаторів, що характерні для насіння конкретної сільськогосподарської культури. Після цього беруть решета з такими отворами, насилають на них вихідний матеріал, просіюють його і аналізують результати проходження матеріалу крізь отвори решіт. Якщо якість проходження насіння крізь отвори є незадовільною, вибирають решета з іншими отворами, які на думку оператора, що виконує аналіз, будуть більш якісно розділяти матеріал, який класифікують, і всю процедуру повторюють [1].

Використання даного способу забезпечує велику продуктивність і малу трудомісткість визна-

чення розмірних характеристик насіння, але, водночас, створює умови для значного травмування насіннєвого матеріалу, позбавляє можливості визначати всі три розміри (оскільки розділення насіння за довжиною здійснюється на трієрах) і, крім того, передбачає низьку точність вимірювання таких розмірів як ширина та товщина. Адже при цьому визначається, власне, не сам розмір насіння, а його здатність просипатися крізь отвори використаного решета.

Точність визначення розмірних характеристик компонентів насіння за цим способом можна підвищити шляхом ретельного виготовлення решіт з отворами певної форми і конкретним набором розмірів, але при цьому збільшується вартість класифікаторів. Завдання ускладнюється ще й тому, що на фактичний розмір класу насіння впливають параметри виконання класифікації: кількість матеріалу на решеті, режим коливань та, власне, тривалість дослідження.

Менш поширеним є другий спосіб, що забезпечує операторові можливість визначення розмірних характеристик за допомогою безпосереднього вимірювання. Зазначений спосіб передбачає застосування вимірювальних засобів, таких як лінійка, штангенциркуль, мікроскоп та інші.

Визначення розмірних характеристик за вказаним способом виконується наступним чином. Перш за все за традиційною методикою формують вибірку насіння для конкретної культури. Після цього шляхом поштучного вимірювання здійснюється визначення трьох розмірних харак-

(13) **U**

(11) **13868**

(19) **UA**

теристик (довжини, ширини та товщини) для всіх насінин вибірки.

Перевага зазначеного способу у порівнянні з попереднім полягає в тому, що він забезпечує більш високу точність визначення розмірів, яка відповідає точності приладу, що використовується для вимірювання. Застосування цього способу є особливо актуальним при вимірюванні розмірних характеристик у дрібно насінневих сумішей.

Основним недоліком другого способу є велика трудомісткість визначення розмірів. При цьому не можна не враховувати людський фактор, що має місце під час проведення експериментів та неодноразово впливає на точність і продуктивність роботи. Все це обмежує застосування даного способу у виробничих умовах.

Перелічені недоліки частково усуваються при застосуванні сучасного вимірювального обладнання, але вимірювання розмірів насіння за допомогою цього способу вимагає великих матеріальних витрат на придбання та належне утримання техніки. Цей спосіб є найбільш близьким до наведеного вище способу безпосереднього вимірювання, а за кількістю східних ознак та технічному результату його можна вважати за прототип.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення способу поштучного визначення розмірних характеристик насіння при зменшенні трудомісткості та збереженні високої точності визначення розмірів, а також зменшенні впливу людського фактора на точність вимірювання, за рахунок використання сучасного комп'ютерного обладнання та передових комп'ютерних програм.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що у відомому способі визначення розмірних характеристик насіння, який включає формування вибірки кожного компоненту насіннєвої суміші, насіння якої аналізується, і поштучне визначення розмірних характеристик кожної насінини за допомогою вимірювальних засобів, у відповідності до корисної моделі, вибірку насіння сканують, отримане зображення переносять до файлу програми "AutoCAD", проставляють умовні їх розміри, після цього визначають коефіцієнт перерахунку і обчислюють дійсні розміри компонентів вибірки.

Корисна модель містить наступні операції: формування вибірки насіння; сканування вибірки; перенесення зображення у файл програми "AutoCAD" і вимірювання умовної довжини, ширини та товщини насіння; визначення коефіцієнта перерахунку і обчислення дійсних розмірів компонентів вибірки.

Використання корисної моделі (розробленого способу) виконане на прикладі визначення геометричних розмірів насіння еспарцету та пшениці.

Визначення розмірних характеристик насінневих сумішей, згідно з запропонованим способом, виконується таким чином. З вихідного матеріалу, який надійшов для вимірювання, за традиційною методикою відбирають пробу насіння певного розміру, формуючи таким чином вибірку кожного виду насіння, що входить до складу суміші, яка досліджується.

При цьому, для забезпечення однакової точності визначення розмірних характеристик, вели-

чина вибірки приймається однаковою для всіх компонентів, які досліджуються.

Наступний етап - сканування. У відповідності до форми поверхні виділяють насіння плоске, тригранне, овальне, у вигляді кулі тощо. Н.Н.Ульріх запропонував класифікувати насіння за формою на п'ять типів в залежності від співвідношення їхніх розмірних характеристик: обриси проєкцій тіл криivolінійні - $2c_1 < 2b_1 < 2a_1$, (всі три основні розміри відрізняються один від одного); обриси проєкцій тіл прямолинійні - $2c_2 < 2b_2 < 2a_2$ (всі три основні розміри є відмінними); еліпсоїд обертання - $2c_3 = 2b_3 < 2a_3$ (товщина дорівнює ширині); куля - $2c_4 = 2b_4 = 2a_4$ (всі три основні розміри дорівнюють один одному); сочевицеподібна форма - $2c_5 < 2b_5 = 2a_5$, (ширина дорівнює довжині).

При цьому насіння злакових має звичайно подовжену форму. Для них справедливе таке співвідношення між розмірами: $2c_1 < 2b_1 < 2a_1$. Насіння гречаних наближуються до форми тригранної піраміди, для якої справедливе таке ж співвідношення як і в попередньому випадку: $2c_2 < 2b_2 < 2a_2$. До кулястої форми наближається насіння хрестоцвітних. Сочевицеподібну форму мають насіння сочевиці, коноплі та деякі бур'яни з сімейства метеликових. До еліпсоїда обертання наближується форма насіння більшості бобових [2].

Проте незалежно від типу форми поверхні насіння розмірні характеристики для всіх перелічених випадків такі: $2a$ - довжина насіння - характеризує найбільший розмір насіння; $2c$ - товщина насіння - характеризує найменший розмір; $2b$ - ширина - характеризує проміжний розмір між $2a$ та $2c$. Визначення цих характеристик і є основною задачею дослідження.

Операція сканування передбачає отримання профілів насіння у двох взаємно перпендикулярних площинах. Особливість формування профілів полягає в тому, що для утворення масивів розмірних характеристик потрібно забезпечити перпендикулярність вище згаданих площин, щоб мати всі три розміри. Цього можна досягти шляхом дотримання наступних умов. Перш за все, необхідно розкласти насіння на склі сканера так, щоб насінини не торкалися одна одної. Це досить просто здійснити, наприклад, для насіння еспарцету, насіння ж пшениці варто розмістити канавкою до скла. Після цього насіння накривають зверху аркушем білого паперу та сканують перший профіль насіння, в результаті чого отримують два розміри з трьох основних. Для визначення третього розміру, кожну насінину еспарцету розміщують у вертикальному положенні ("на ребрі"), а насіння пшениці повертають відносно попереднього сканування на 90° так, щоб канавка зернини з'явилася збоку, і також фіксують. Без цієї фіксації більша частина насінин, повертаючись навколо повздовжньої осі, буде відтворювати вже відомі розміри.

Відповідно до умов сканування точність вимірювання можна покращувати, підвищуючи чіткість зображення за рахунок наближення його до максимального значення поділяючої здатності сканера. В залежності від розміру вибірки здійснюють сканування всієї вибірки одночасно або послідовно по окремих частинах. При цьому обсяг відсканованого за один прохід насіння та вибрана чіт-

кість зображення впливають лише на об'єм файлу, до якого потрапляє це зображення, а збереження даного файлу залежить від оперативної пам'яті комп'ютера. Чіткість отриманого контуру зображення, яку передбачає операція сканування, залежить, по-перше, від параметрів, які задаються при скануванні, а по-друге, від можливостей самого сканера. Якщо вибірка відсканована частинами, отримані зображення можна поєднати в одне за допомогою програми "Adobe Photoshop".

Після цього файл зображення всіх насінин, отриманий після проведення сканування компонентів вибірки, зберігають у форматі зображення "jpeg", який дозволяє забезпечити належну чіткість контуру зображення при визначенні умовних розмірів. Модифікований таким чином файл із зображенням насіння копіюють. Далі відкривають програму "AutoCAD" і роблять вставку скопійованого зображення.

Наступна операція - вимірювання умовних розмірів насіння за допомогою програми "AutoCAD". Вимірювання в системі "AutoCAD" здійснюється із значним збільшенням розмірів насінин, що дозволяє точніше визначити межі контурів насіння та зменшити похибку вимірювання.

Визначення характеристик форми насінин передбачає знаходження для кожного профілю насіння центру маси. Для цього спочатку визначають довжину насіння (умовний розмір). Ця характеристика відповідає найбільшому розмірові, який встановлюють на обох профілях зображення, що відповідає одній насініні. Через крайні точки довжин проводять прямі і встановлюють перпендикуляри до них в місці найбільшого розширення зернини. Лінію перпендикуляра на кожному профілі продовжують до перетину контуру насініні. В місці перетину перпендикулярів та контурів профілів встановлюють значення умовних розмірів, відповідно, ширини та товщини.

Для визначення дійсних розмірів застосовують коефіцієнт перерахунку (коефіцієнт моделі). Врахування цього коефіцієнта для обчислення дійсних розмірів насіння є досить важливим, оскільки при зміні параметрів сканування, кожному новому відсканованому зображенню буде відповідати новий коефіцієнт моделі.

Визначення коефіцієнтів перерахунку виконується з використанням мікроскопа та еталона форми. Оскільки насіння, навіть в межах однієї культури, суттєво відрізняється за формою, то за її еталон при скануванні доцільно приймати не окреме зернятко (чи їх сукупність), а плоску геометричну фігуру (тіло), розміри якої заздалегідь відомі. Це тіло сканується разом з вибіркою насіння, забезпечуючи, таким чином, їх однаковий масштаб на зображенні, а тому дозволяє досить швидко визначити коефіцієнт перерахунку для обчислення дійсних розмірів кожної насініні з вибірки. Визначення коефіцієнта моделі полягає у порівнянні характеристик форми кожної насініні з дійсними розмірами фігури-еталона. Останні визначаються за допомогою мікроскопа і впливають на точність визначення розмірів насіння.

Після цього виконується перерахунок умовних розмірів насіння з використанням коефіцієнта моделі.

В результаті виконаних обчислень отримують дійсні значення розмірів насіння кожного компонента.

Таким чином, як засвідчують виконані дослідження, запропонований спосіб, зберігає точність поштучного вимірювання, що відповідає вимірювальним засобам, та забезпечує малу трудомісткість процедури визначення розмірних характеристик. При цьому використовуються широкодоступні технічні засоби. Крім того, корисна модель дозволяє визначати розміри відразу для всієї вибірки чи значної її частини, що неможливо виконати за допомогою безпосереднього вимірювання, чим підвищує загальну продуктивність дослідження. При цьому також в значній мірі виключається вплив людського фактора на точність вимірювання розмірів.

Джерела інформації

1. Кожуховский И.Е. Зерноочистительные машины. Конструкции, расчет и проектирование. Изд. второе, перераб. - М.: Машиностроение, 1974. -С.5-16.

2. Заика П.М. Сортирование семян на вибросепараторах. Учебное пособие. - М.: МИИСП, 1987. -С.5-7.