



УКРАЇНА

(19) UA (11) 59341 (13) U
(51) МПК (2011.01)
A01C 7/00
G01D 9/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ РУХУ НАСІННЯ ПРИ ТОЧНОМУ ВИСІВІ

1

2

(21) u201012961

(22) 01.11.2010

(24) 10.05.2011

(46) 10.05.2011, Бюл.№ 9, 2011 р.

(72) ЛУШНІКОВ В'ЯЧЕСЛАВ МИХАЙЛОВИЧ, ЧАЙКОВСЬКИЙ ОЛЕКСАНДР БОРИСОВИЧ, ЗЛАТОПОЛЬСЬКИЙ ФЕДІР ЙОСИПОВИЧ, ШМАТ СЕРГІЙ ІВАНОВИЧ, АБРАМОВА ВІКТОРІЯ ВІКТОРІВНА, ГОЛЬША ВІТАЛІЙ ІГОРЕВИЧ

(73) КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб визначення параметрів руху насіння при точному висіві, що включає використання пристрою реєстрації насіння при точному висіві, в якому в точці сходу з висівного диска висівного апарата, який вертикально знаходиться на випробувальному стенді, сходять насіння, рух якого до дна борозни відбувається при опорі повітря, по заданій стінці за зоною руху насіння вертикально встановлена координатна сітка, на відстані не менше 1 м від сітки встановлений висівний апарат, об'єктів якого знаходиться на рівні центра координатної сітки, джерело імпульсного світла встановлено на рівні центра координатної сітки перед зоною руху насіння, але поза зоною фотографування руху насіння, має імпульс світла не більше 0,0001 с та фіксований проміжок часу між імпульсами, який повинен бути не менше 0,02 с, при цьому вмикання джерела імпульсного світла відбувається при замкнених синхроконтактах цифрового фотоапарата, який **відрізняється** тим, що джерело імпульсного світла освітлює зону руху

насіння від точки сходу з висівного диска до падіння на дно борозни, при цьому кожний імпульс світла фіксує положення насінин на траєкторії руху в цей момент часу, кілька імпульсів світла за проміжок часу фотографування одного кадру дозволяють одержувати кілька положень однієї насінини на траєкторії її руху, при відтворенні цього кадру на моніторі комп'ютера визначають по координатній сітці, що закріплена на висівному апараті замість сошника, координати центрів положень насінини на траєкторії руху, інтегруванням рівняння

$$m \frac{dV}{dt} = mg - K_n \cdot \bar{V}^2,$$

де K_n - коефіцієнт парусності, при відомому радіусі центрів отворів, до яких відбувається присмоктування насіння, відомій кутовій швидкості обертання висівного диска, та шляхом підбору кута сходу насіння з висівного диска знаходять траєкторію руху насіння, що проходить через знайдені центри положень насінини на траєкторії руху, або заздалегідь для відомої кутової швидкості обертання висівного диска для різних кутів сходу насіння визначають їх траєкторії руху та з урахуванням координатної сітки кадрів фотографування відтворюють ці траєкторії на моніторі комп'ютера, із сукупності траєкторій вибирають траєкторію з потрібним кутом сходу насінини з висівного диска, що відповідає існуючій траєкторії руху насінини, для якої всі параметри руху відомі.

Корисна модель відноситься до галузі сільськогосподарського машинобудування, а саме – до пристроїв реєстрації руху насінин при точному висіві.

Відомий пристрій реєстрації руху насіння при точному висіві [1], який містить джерело імпульсного світла, при цьому на висівному апараті, який знаходиться на випробувальному стенді за зоною руху насіння вертикально встановлена координат-

на сітка. На відстані не менше 1 м від сітки встановлений цифровий фотоапарат так, що об'єктив знаходиться на рівні центра координатної сітки. Джерело імпульсного світла встановлено на рівні центра координатної сітки перед зоною руху насіння, але поза зоною фотографування руху насіння, має імпульс світла не більше 0,0001 с при достатній енергії світлового потоку та фіксований проміжок часу між імпульсами, який повинен бути

(13) U
(11) 59341
(19) UA

не менше 0,02 с. При цьому вмикання джерела імпульсного світла відбувається при замкнених синхронних контактах цифрового фотоапарата.

Цей пристрій призначений для реєстрації для визначення параметрів руху насіння при точному висіві. Однак спосіб визначення параметрів руху для цього пристрою не зазначений.

Відомий спосіб визначення координат насінин, що пролітають в потоці [2], який включає формування зон затемнення на фотоприймачах при включенні імпульсного джерела світла від насінин, які пролітають через зону контролю, яка виконана у вигляді прямокутника, сторонами якого являються дві лінійки координат X, Y з дискретно розміщеними світлодіодними випромінювачами та дві лінійки з дискретно розміщеними фотоприймачами.

Даний спосіб визначення координат пролітаючих насінин не можна використовувати в пристрої [1], де джерело імпульсного світла освітлює зону руху насіння після сходу з висівного диска, а на матриці цифрового фотоапарата фіксуються положення насіння в координатній сітці при кожному імпульсі світла.

Метою корисної моделі є розробка способу визначення параметрів руху насіння при точному висіві, такі як траєкторія руху кожної насінини, точку сходу та кут сходу насіння з висівного диска, величину на напрямок швидкості.

Вказана мета досягається тим, що згідно корисної моделі, джерело імпульсного світла освітлює зону руху насіння від точки сходу з висівного диска до падіння на дно борозни, при цьому кожний імпульс світла фіксує положення насінин на траєкторії руху в цей момент часу, кілька імпульсів світла за проміжок часу фотографування одного кадру дозволяє одержувати кілька положень однієї насінини на траєкторії її руху, при відтворенні цього кадру на моніторі комп'ютера визначаємо по координатній сітці, що закріплена на висівному апараті замість сошнику, координати центрів положень насінини на траєкторії руху, інтегруванням

рівняння $m \frac{d\bar{V}}{dt} = m\bar{g} - K_n \cdot \bar{V}^2$, де K_n - коефіцієнт парусності, при відомому радіусі центрів отворів, до яких відбувається присмоктування насіння, відомій кутовій швидкості обертання висівного диска, та шляхом підбору кута сходу насіння з висівного диска знаходять траєкторію руху насіння, що проходить через знайдені центри положень насінини на траєкторії руху, або заздалегідь для відомої кутової швидкості обертання висівного диска для різних кутів сходу насіння визначають їх траєкторії руху та з урахуванням координатної сітки кадрів фотографування відтворюють ці траєкторії на моніторі комп'ютера, із сукупності траєкторій

вибираємо траєкторію з потрібним кутом сходу насінини з висівного диска, що відповідає існуючій траєкторії руху насінини, для якої всі параметри руху відомі.

На фіг. 1 показана пунктиром траєкторія руху однієї насінини з фіксованим положенням насінини в момент часу імпульсу світла при сході з висівного диска в т. А під кутом α до горизонту. Через центр диска проведені координатні осі X, Z. Центри отворів 1 для присмоктування насінин знаходяться на колі радіусом R, а координатна сітка 2 знаходиться на відстані Z_c від центра висівного диска. На фіг. 2 показані розрахункові траєкторії руху насінин, які отримані при змінних α та постійних R, ω , де ω - кутова швидкість висівного диска, α_k - кут сходу насінини для траєкторії k.

Після фотографування процесу висіву насіння висівним апаратом кадри фотографування відтворюємо на моніторі комп'ютера. Визначаємо з можливою точністю центр кожної насінини, що знаходиться на одній траєкторії, та визначаємо їх координати.

Диференціальне рівняння руху центра насінини $m \frac{d\bar{V}}{dt} = m\bar{g} - K_n \cdot \bar{V}^2$ записуємо в проекціях на координатні осі Z, X.

$$m \frac{dV_z}{dt} = m\bar{g} - K_n \cdot V_z^2; \quad m \frac{dV_x}{dt} = m\bar{g} - K_n \cdot V_x^2 \text{ де}$$

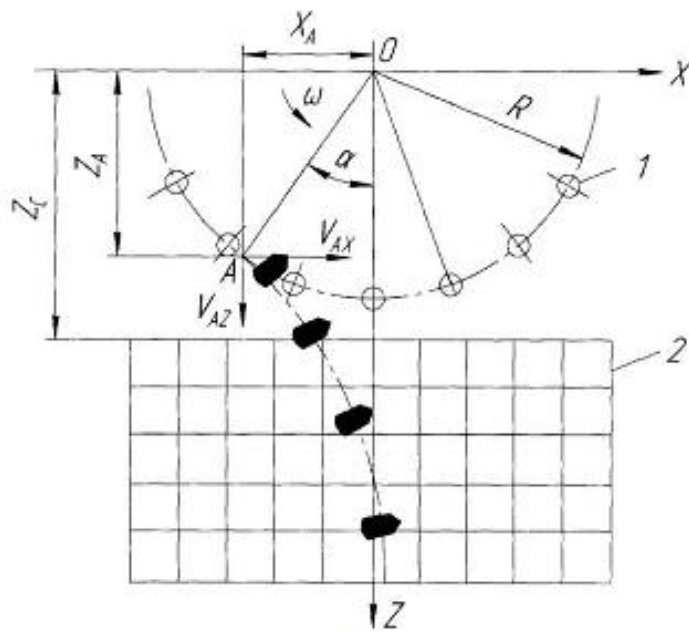
K_n - коефіцієнт парусності, наданий в табл. [3]. Інтегруємо рівняння при початкових умовах $X_A = R \sin \alpha$, $Z_A = R \cos \alpha$, $V_{Ax} = \omega R \cos \alpha$, $V_{Az} = \omega R \sin \alpha$.

При підборі потрібного α одержимо траєкторію (лінію), яка збігається зі знайденими координатами центрів положень насінин. Для цієї траєкторії відомі потрібні параметри руху насінини.

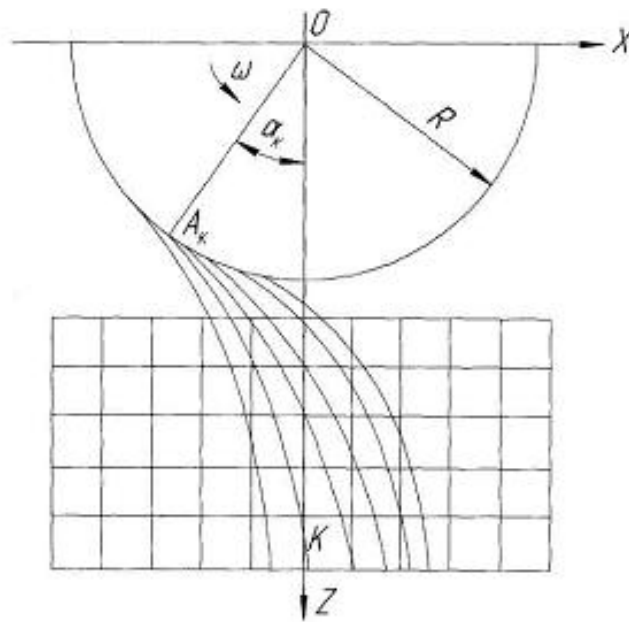
Для зменшення часу визначення потрібного кута α заздалегідь для відомої кутової швидкості обертання висівного диска та різних кутів сходу насіння, узятих з потрібного діапазону з потрібним кроком, визначають траєкторії руху насінин. Відтворюють ці траєкторії на моніторі комп'ютера з урахуванням координатної сітки кадрів фотографування додатково до кадрів фотографування. Із сукупності траєкторій обираємо траєкторію з потрібним кутом сходу насінин з висівного диска, що відповідає існуючій траєкторії руху насінини, для якої всі параметри руху відомі.

Джерело інформації:

1. Заявка №и 201002213 від 01.03.2010.
2. Патент № 35252, від 10.09.2008. Бюл. № 17, 2008 UA.
3. Проф. М.Н. Летошнев. Сельскохозяйственные машины. М., 1949. - С. 655-657.



Фиг. 1



Фиг. 2