

ДОСЛІДЖЕННЯ НАДІЙНОСТІ РОБОТИ ОДНОЗЕРНОВИХ ВИСІВНИХ АПАРАТІВ

Лотоцький Р.І.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Приведена конструкція апарату для однозернового посіву насіння і стенд для зняття відповідних характеристик, яка забезпечує надійність виконання технологічного процесу. Виведені аналітичні залежності для виведення кінематичних і силових залежностей.

Ключові слова: однозерновий апарат, зернина, сівалка, стенд для висіву.

Постановка проблеми. В структурі рослинництва України зернові, колоскові й технічні культури займають провідне місце та відіграють основну роль в забезпеченні населення продуктами харчування, а промисловості - сировиною.

Удосконалення існуючих способів сівби та технічних засобів точно-го висіву дозволить більш як у два рази зменшити норму висіву, а за рахунок створення оптимальних умов для проростання насіння й розвитку рослин - підвищити врожайність зернових культур на 10-15%.

У зв'язку з цим дослідження спрямоване на розробку технологічного процесу та обґрунтування параметрів однозернового висіву насіння (АОВН) сільськогосподарських культур, як самого надійного процесу, на основі ресурсозберігаючих технологій, є актуальним і має важливе народногосподарське значення.

Реалізація роботи. Нами розроблена прогресивна конструкція апарата однозернового висіву, яка представлена на рис.1., яка забезпечить надійність висіву насіння. Виконано у вигляді вертикального комірчастого диска 1, в якому рівномірно по зовнішньому діаметру виконані комірки 2, форма і розміри яких відповідають зовнішнім параметрам зернин 3, які в них розміщені, що висівають. Вертикальний комірчастий диск встановлено у внутрішній циліндричний отвір закритого корпусу 4 з можливістю кругового відносного провертання. Зазор між зовнішнім діаметром вертикального комірчастого диска 1 і внутрішнім діаметром отвора кожуха 4 є меншим габаритних параметрів зернин 3, які розміщені у них. Вертикальний комірчастий диск 1 в корпусі закритий кришкою 5.

Вертикальний комірчастий диск виконано у вигляді основи 6, яка жорстко встановлена на приводному валу 7, який встановлено на підшипниках в кожусі 4 (на кресленні не показано). На зовнішній діаметр основи жорстко, відомим способом, закріплено змінне зовнішнє циліндричне кільце 8 з комірками 2. В разі потреби зміни висівного матеріалу зовніш-

не кільце з комірками міняють на інше, в якому розміри комірок відповідають розмірам висівних зернин. По середині зовнішньої циліндричної частини змінного циліндричного кільця в радіальному напрямку виконано кільцеву канавку 9 глибиною рівною або більшою максимального розміру зернини 3, яка є у взаємодії з виштовхувальною поверхнею клина 10 з можливістю відносного переміщення. Клин жорстко закріплено в закритому кожусі 4 відомим способом і гострим кінцем встановлено під кутом в сторону напрямку руху вертикального комірчастого диска 1 з можливістю регулювання його положення пробкою 11.

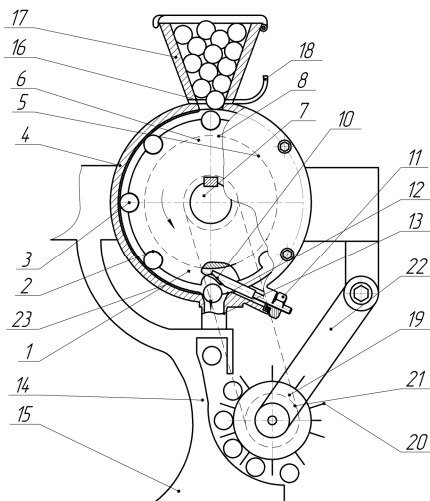


Рис.1. Однозерновий висівний апарат з клиновим механізмом

Крім цього кожух 4 жорстко закритий кришкою і жорстко закріплений до рами сівалки (на кресленні не показано).

В нижній частині по центру вертикального комірчастого диска 1 в кожусі 4 виконано патрубок 12 з наскрізним отвором 13, який є більший максимальних розмірів зерен. По зовнішньому діаметрі знизу патрубок 12 є у жорсткій взаємодії з насіннепроводом 14. Знизу жорстко закріплена горловина з сошником 15. Зверху по центрі вертикального циліндричного кожуха 4 виконано наскрізний отвір 16 для подачі посівного насіння в комірки 2 вертикального комірчастого диска 1 з бункера 17 з шиберам 18, які жорстко закріплені до циліндричного корпусу і рами (на кресленні не показано).

Привід вертикального комірчастого диска 1 здійснюється від приводного вала 7 відомим способом. Бункер 17 зверху закритий кришкою з можливістю відкривання за допомогою петель відомої конструкції.

Для точного розміщення зернин 3 у ґрунті використовують диск 19 з

еластичними лопатками 20, які розміщені рівномірно по колу. На лопатки попадають насінини, яким надають швидкість рівну швидкості сівалки. Насіння з нульовою горизонтальною швидкістю випадає на дно канавки в ґрунт на відповідну глибину нарізану сошником 15. Диск 19 здійснює рух за допомогою пасової передачі 21. Причому регулюється кріплення 22.

Для захисту зернин від травмування і отримання мікро тріщин у лівій половині внутрішнього циліндра кожуха встановлено войлочне півкільце 23, яке жорстко з ним з'єднано відомим способом. Войлочне півкільце внутрішнім діаметром ϵ у взаємодії з зернинами 3, які переміщуються у зону вивантаження, вони таким чином захищені від пошкодження, особливо в умовах великих динамічних навантажень сівалок під час висіву насіння.

Швидкість виштовхування зернини з висівного апарату знайдено за формулою:

$$V_p = \frac{V_g}{\sin \gamma} \quad (1)$$

де V_g - швидкість руху зернини у диску, м/с. ;

γ - кут нахилу клина.

Продуктивність висівного апарата точного висіву визначено за залежністю:

$$N = mn_g \quad (2)$$

де m - маса насінини, кг;

n_g - частота обертання диска, об/с.

Для наладки і перевірки одно зернового апарату було спроектовано стенд для дослідження надійності і якості роботи висівних апаратів, який зображено на рис.2.

Стенд для дослідження надійності та якості роботи висівних апаратів сівалок виконано у вигляді рами 1 до якої жорстко закріплено вертикальна стійка 2, а до неї на петлі 3 жорстко закріплено корпус 4 висівного одностричкового апарату 5 у вигляді вертикального диска з можливістю півкруглого провертання.

В зоні під петлю 3 встановлено півкруглу ділильну пластину 6, з отворами 7, наприклад 5...12, які розміщені рівномірно по колу. Ці отвори є у періодичній взаємодії з конічним кінцем рукоятки 8, яка вертикально встановлена у верхній частині корпусу 4 і підтиснута пружиною вертикально вниз (відомої конструкції).

В низу під висівним апаратом 5 встановлено лівий кінець стрічкового конвеєра 9, рухома стрічка 10 якого покрита липкою стрічкою 11 до якої жорстко кріпляться зернини 12, які видає одно зерновий висівний апарат 5.

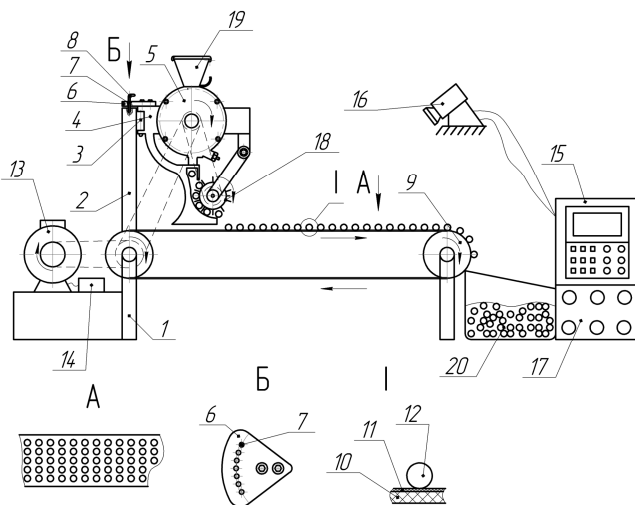


Рис.2. Стенд для дослідження надійності та якості роботи висівних апаратів

Липка стрічка 11 жорстко закріплена до рухомої стрічки 10 скотчем відомим способом (на кресленні не показано). Привід стрічкового конвеєра здійснюється від електродвигуна змінного струму 13 через перетворювач частоти 14, які системою каналів з'єднані з комп'ютером 15. До останнього також під'єднана швидкісна кінокамера 16, яка фіксує дані про роботу висівного апарату. На рамі 1 жорстко закріплена панель з пультом керування 17, який керує роботою стенда з пристроєм керування швидкості обертання стрічкового конвеєра і висівного апарата.

Крім цього стенд оснащений пластмасовою крильчаткою 18 в якого рівномірно по колу розміщені лопатки, які забезпечують рівномірне розподілення зерен 12 на липку стрічку 11. Привід крильчатки індивідуальний на кресленні не показано і керування ним здійснюється з пульта керування 17.

Робота стенда здійснюється наступним чином. Насіння 12 засипають в бункер 19. Після повної підготовки стенда до роботи з пульта керування 17 включають спочатку стрічковий конвеєр, кінокамеру 16 з комп'ютером 15, після чого висівний апарат. Після висіву, насінини 12 попадають на рухому стрічку 10 з липкою стрічкою 11, яка фіксує їхнє положення, а за допомогою кінокамери і комп'ютера отримують всю необхідну інформацію про роботу висівного апарату. Збір насіння з стрічкового конвеєра 9 здійснюється в ємкість 20. Для підвищення продуктивності роботи стенда рукоятку 8 піднімають вгору і висівний апарат послідовно можна переставляти в 5...12 положень згідно конусних отворів 7, що забезпечує використання всієї ширини липкої стрічки і відповідно

підвищення продуктивності праці і розширює технологічні можливості станда.

До переваг станда відноситься розширення технологічних можливостей і підвищення продуктивності праці дослідних операцій і експлуатаційної надійності технологічного процесу.

Список використаних джерел

1. Басін В.С. Машины для точного посева промышленных культур конструирование и расчет [Текст] / В.С. Басин., Л.В. Погорелий.- К: Техніка, 1987.-157 с.
2. Бойко А.І. Нові конструкції ґрунтообробних та посівних машин [Текст] / Бойко А.І., Свірень М.О., Шмант С.У., Нажнов М.М., - К: Техніка, 2003.-204с.
3. Гевко Б.М. Математична модель руху зерна по рухомих поверхнях висівних апаратів [Текст] / Богдан Матвійович Гевко // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету.-2012.- № 11- С.113-118.
4. Анилович В. Я. Надежность машин в задачах и примерах : Навч. посібник для студ. вищих аграрних закл. освіти III-IV рівнів акредитації зі спец. "Механізація сільського господарства" / В. Я. Анилович [и др.] ; ред. В. Я. Анилович. - Х. : ОКО, 2001. - 320 с.

Аннотация

ИССЛЕДОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ ОДНОЗЕРНОВИХ ВЫСЕВАЮЩИХ АППАРАТОВ

Лотоцкий Р.И.

Приведена конструкція апарата для однозернового посева семян и стенд для снятия соответствующих характеристик, которая обеспечивает надежность выполнения технологического процесса. Выведены аналитические зависимости для вывода кинематических и силовых зависимостей.

Abstract

INVESTIGATION OF ONE GRAIN SOWING DEVICE RELIABILITY

Lototskij R.I.

Design of device for single grain seeding and stand for measurement the relevant characteristics, which provide the technological process reliability were presented. Analytical dependences for selecting kinematics and power relationships were selected.