



УДК 631.331.54

АВТОМАТИЗОВАНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ВИПРОБУВАНЬ ВИСІВНИХ АПАРАТІВ СІВАЛОК КНТУ – 80

Свірень М.О., д.т.н.,

Лісовий І.О., інженер

Кіровоградський національний технічний університет

Бойко А.І., д.т.н.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Тел.: 044-527-88-95

Анотація – в статті представлено будову, роботу, мету, задачі, методика проведення випробувань автоматизованого комплексу для досліджень та випробувань висівних апаратів.

Ключові слова – висівні апарати, дослідження, автоматизований комплекс, насіння, висів.

Постановка проблеми. Виділення окремих насінин із загальної маси є складним стохастичним процесом від ефективності проведення якого в значній мірі залежить точність виконання посівних операцій. Складність вивчення процесу виділення окремого насіння, насамперед пов'язана із недоступністю спостереження контактної взаємодії насіння з дозуючим елементом висіваючого апарату з однієї сторони і насінини з рештою насінням, що її оточує в момент захоплення дозуючим елементом. Тому більшість досліджень по вивченню виділення насіння із загальної маси проводилася за методом «чорного ящика» шляхом оцінки зміни вхідних параметрів і аналізу вихідних, як реакції на взаємодію перших.

Аналіз останніх досліджень. Пристрої для проведення досліджень і випробувань висівних апаратів сівалок відомі. Так, стенд Всесоюзного інституту механізації (ВІМ м. Москва) для дослідження висівних апаратів з застосуванням фотозйомки. При роботі висівного апарата “Липка стрічка” рухається з визначеною швидкістю, насіння прилипає до стрічки, потім проводяться підрахунки відстаней між насінинами, які обробляються відомими статистичними методами для визначення середньоарифметичних та середньоквадратичних відхилень від заданих параметрів висіву і коефіцієнта варіації. Такі ж підрахунки можна вести після обробки кіно (фото) плівок. Недоліками цього стенду є ненадійність прилипання насіння в місці падіння та довготермінова і трудомістка обробка результатів висіву насіння.

Стенд для експериментальних досліджень висівних апаратів ВІМ дещо простіший – має два привідних двигуна – постійного та змінного струму і варіатори, але недоліком його є значна трудоемкість обробки даних досліджень.

Формулювання мети й задач статті. Підвищення точності даних досліджень і випробувань висівних апаратів та автоматизація проведення підрахунків статистичних показників з застосуванням ЕОМ і цифрової відеокамери [1].

Задачі: вивчення впливу розмірних характеристик насіння, кінематичних, динамічних і конструктивних параметрів висіваючого апарату на виділення насіння із загальної маси і захоплення дозуючими елементами:

- встановлення залежності впливу кутової швидкості обертання висівного диску і радіусу розташування присмоктуючих комірок на час захоплення насіння;
- встановлення впливу розмірних характеристик насіння на інтенсивність їх присмоктування і виділення із загальної маси;
- виявлення впливу форми комірок висіваючих дисків на ефективність присмоктування насіння;
- дослідження впливу перепаду тисків (присмоктуючої сили) на час захоплення насіння дозуючим елементом.

Основна частина. Для проведення лабораторних експериментальних досліджень розроблено дослідний зразок пневмомеханічного висіваючого апарату точного висіву. В основу його конструкції покладено принцип реалізації всіх фаз роботи апарату такого типу: захоплення насіння, рівномірного його транспортування, входження в фазу скидання, природне і примусове скидання, організація регулярного потоку насіння для вкладання в борозну. Вивчення кінематичних режимів і динамічних характеристик апарату проводиться з допомогою набору змінних робочих органів і варіації регулювання кутової швидкості обертання дозуючих елементів, а також зміною фаз і величини перепаду тиску в пневматичній системі.

Автоматизований комплекс представляє собою оригінальне обладнання для дослідження висівних апаратів, який розроблений на кафедрі сільськогосподарського машинобудування Кіровоградського національного технічного університету [1]. Загальний вигляд комплексу та його схема представлені на рисунку 1.

Універсальність автоматизованого комплексу заключається в можливості проведення на ньому експериментальних робіт різного роду по оцінці якості і ефективності виконання висіву. Попередній контроль якості висіву може здійснюватися візуально по розміщенню насіння на липкій стрічці чи липкому барабані, які імітують польову борозну [2]. Суміщення обертового і поступового руху барабана дає можливість забезпечувати розподіл насіння по гвинтовій лінії, а їх фіксація забезпечується липкою поверхнею барабана рисунку 2.

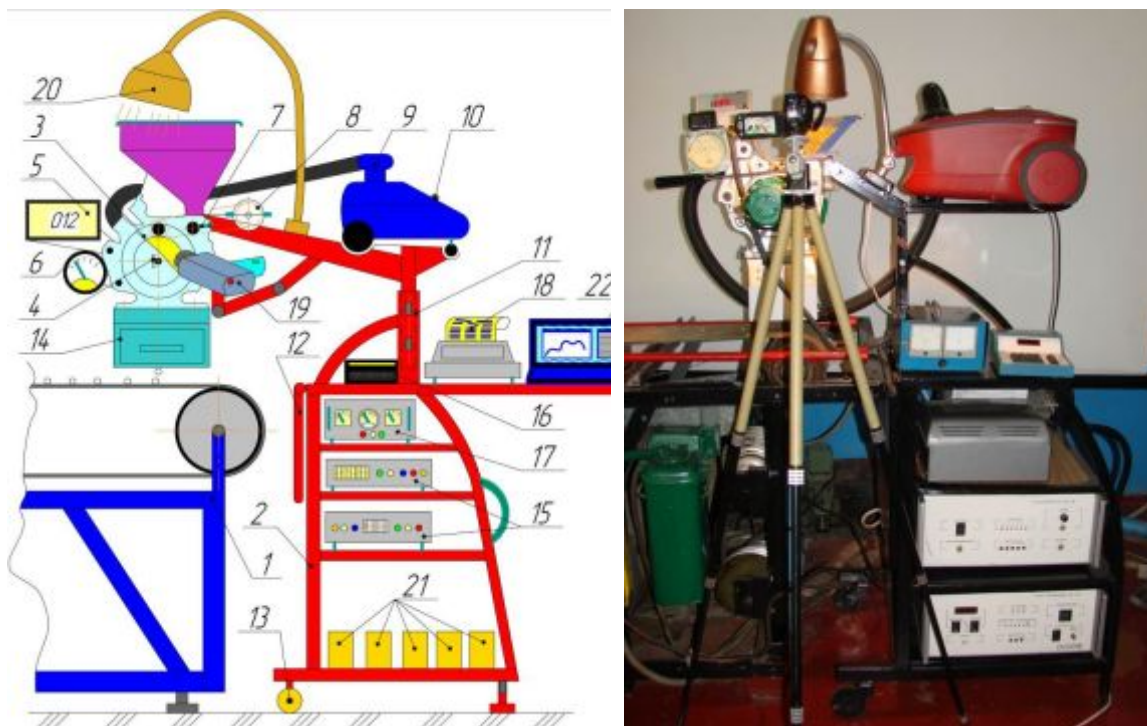


Рис. 1. Загальний вигляд та схема комплексу по дослідження висівних апаратів КНТУ-80: 1 – липка стрічка чи липкий барабан; 2 – рама; 3 – бункер для насіння; 4 – тахометр; 5 – табло тахометра; 6 – манометр; 7 – механізм зміни частоти обертання валу; 8 – електропривод; 9 – вентилятор; 10 – регулятор вакууму; 11 – кронштейн вентилятора; 12 – відкидний стіл; 13 – опорні колеса; 14 – датчик контролю висіву насіння; 15 – класифікатор насіння; 16 – блок керування класифікатором; 17 – блок керування роботою висіваючого апарату; 18 – принтер; 19 – цифрова відеокамера; 20 – лампа підсвітки; 21 – ємкості для висіваємого насіння; 22 – ЭВМ (ноутбук).

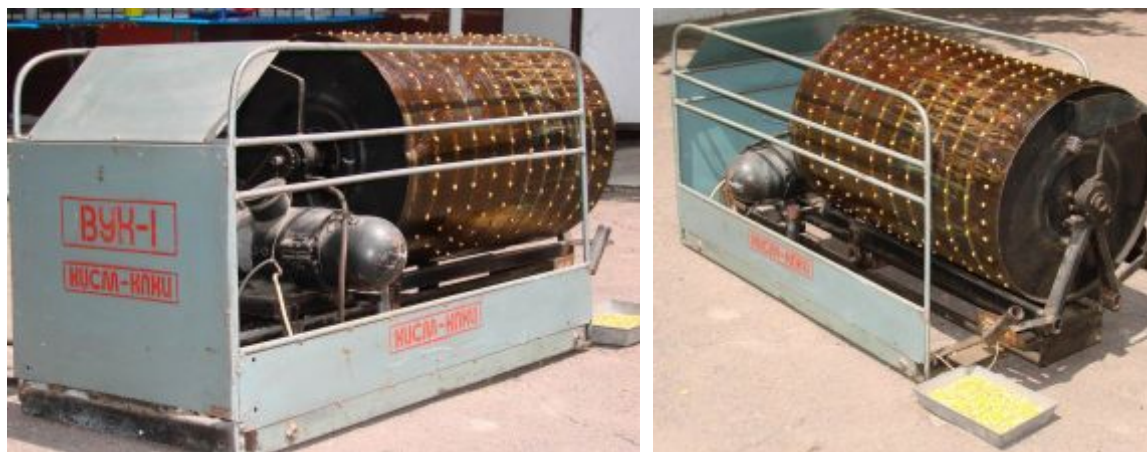


Рис. 2. Загальний вид липкого барабана.

Нанесення насіння по гвинтовій лінії обумовлено необхідністю отримання достатнього для аналізу і оцінки роботи висіваючого апарату шляху висіву. Так, розвернута загальна довжина гвинтової лінії одного досліджу дає при інтервалі між насінням 15 см. можливість висіяти до 100 шт., що відповідає 15 м. шляху висіву.

Експериментальні дослідження починаються із запуску висіваючого апарату і його налаштування на задані режими роботи. Для цього бункер апарат заповнюється насінням, а липкий барабан встановлюється в одне із крайніх положень під висівним апаратом. При досягненні стійкої роботи апарата вмикається привід обертового і зворотно-поступального руху барабана. Дослідження показників роботи висіваючого апарату заключається в нанесенні на барабан потоку висіяного насіння і аналізу точності його взаємного розміщення порівняно із прийнятими агровимогами. Розміщення насіння на барабані по гвинтовій лінії дає можливість суттєво подовжити тривалість експерименту, що безперечно підвищує точність отриманих результатів [3].

Регульований привід обертання барабану і зворотно-поступального переміщення каретки на якій його встановлено дає можливість моделювати посів при різних швидкостях руху сівалки. Так швидкість руху сівалки може змінюватись в межах від 3,5 до 12 км/год. Це відповідає швидкісному режиму сучасних посівних агрегатів.

Проведення експериментальних досліджень на комплексі КНТУ-80 по можливості автоматизовано як безпосередньо при проведенні досліджень, так і при обробці результатів. Використання даного автоматизованого комплексу дає можливість отримати оперативні дані відносно якості формування потоку насіння при рядовому точному посіві зернових і просапних культур. Обробка результатів на міні-ЕОМ дозволяє визначити [3, 4]:

- довжини інтервалів між насінням;
- порівняльні показники висіву по відношенню до вибраного еталону;
- напрямки зміни параметрів висіваючого апарату для оптимізації показників дозування при точному однозерновому висіву насіння;
- оптимальні величини змінних конструктивних параметрів висіваючих апаратів для досягнення якісного стійкого висіву насіння.

Дані про виконання процесу у вигляді його якісних характеристик виводяться на інформаційне табло комплексу чи при необхідності роздруковуються на принтері. Для проведення досліджень із заданим ступенем автоматизації отримання і опрацювання даних комплекс КНТУ-80 оснащено спеціально розробленим методичним і математичним забезпеченням [3, 4]:

- алгоритмом оптимізації параметрів і режимів роботи висіваючих апаратів;
- програмною обробкою отриманих експериментальних даних.

Висновки. Таким чином, використання запропонованого комплексу по дослідженню посівних систем дозволяє ефективно, якісно та в короткі строки провести повну оцінку ефективності дозування насіння. Продуктивність оператора підвищується до 50 разів.

Література.

1. Пат. 44528 Україна, МПК А01С7/00. Комплекс для дослідження та випробування висівних апаратів сівалок КНТУ-80. / *М.О. Свірень, П.В. Сисолін, А.І. Бойко, С.І. Шмат, В.В. Федорчак, І.О. Лисовий*; заявник і патентотримач Кіровоградський національний технічний університет. – № U200903277; заявл. 06.04.09; опубл. 12.10.09, Бюл. № 19.
2. А. с. № 1662390 ССРСР, МКИ А01С 7/00. Стенд для исследования распределения семян при высеве / *Петренко Н.Н., Середя Л.И., Свирень Н.А., Кобзин В.В., Юзбашев В.А.* (СССР).– № 4728331/30-15; заявл. 15.06.1989; опубл. 15.07.1991.
3. *Гуца В.* Методика експериментального дослідження роботи висівних апаратів сівалок точного висіву / *В. Гуца, М.О. Свірень* // Матеріали студентської науково-практичної конференції “Підвищення технічного рівня сільськогосподарських машин та їх робочих органів” 18 жовтня 2011 року. Кіровоград: СНТ КНТУ, 2011. – С 5–7. <http://www.snt-kntu.ho.ua/doc/snprk.pdf>.
4. Методика оцінки якості показників роботи висівних систем точного землеробства/ *М. Свірень, А Бойко, С Леценко, О. Банний* // Техніка і технології АПК.– 2012.– №8. – С. 35–39.

**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ
ИССЛЕДОВАНИЙ И ИСПЫТАНИЙ ВЫСЕВНЫХ АППАРАТОВ
СЕЯЛОК КНТУ – 80**

Свирень М.О., Лисовий І.О., Бойко А.І.

Аннотація – в статті представлено строение, работа, мету, задачи, методику проведения испытаний автоматизированного комплекса для исследований и испытаний высевных аппаратов.

**AUTOMATED UNITS FOR RESEARCH AND TESTING
OF SOWING MACHINES KNTU – 80**

M. Sviren, I. Lisoviy, A. Boyko

Summary

The paper article the structure, operation, purpose, objectives, methods of testing of automated units for research and testing of sowing machines.