

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ВИСІВНИХ МОДУЛІВ КУКУРУДЗЯНИХ СІВАЛОК

А. Думич,

Львівська філія УкрНДІПВТ ім. Л.Погорілого

Проаналізовано конструкції висівних модулів просапних кукурудзяних сівалок УПС-6, KINZE 3000 Twin Lene, Aeromat 8S та визначено показники якості сівки насіння кукурудзи на полях з консервувальною системою обробітку ґрунту.

Ключові слова: *обробіток ґрунту, сівка, насіння, якість, врожайність, дослідження.*

Постановка проблеми. Кукурудза є основною зернофуражною культурою, для створення надійної кормової бази для тваринництва і птахівництва. Останніми роками рівень виробництва зерна кукурудзи супроводжується значними змінами в технології її вирощування з метою одночасного підвищення врожайності і зменшення трудових, грошово-матеріальних та енергетичних засобів в розрахунку на одиницю продукції.

В технології вирощування кукурудзи на обробіток ґрунту і сібку припадає майже половина енергетичних і чверть трудових затрат від загального обсягу польових робіт [1]. Отже, пріоритетним напрямком підвищення рентабельності вирощування кукурудзи є впровадження нових енергоощадних безполицевих способів обробітку ґрунту та сівки, від яких залежать не тільки умови росту і розвитку рослин, але й ефективність використання ресурсів, затрат праці тощо.

Після безполицевого обробітку ґрунту на поверхні поля залишається певна кількість незагорнутих рослинних залишків, які можуть впливати на якість проведення сівки. Тому одними з важливих наукових та практичних завдань є дослідження та впровадження в технології вирощування кукурудзи сівалок, які здатні проводити сібку відповідно до агротехнічних вимог в таких умовах .

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанню впровадженню ресурсоощадних прийомів і механізації сівки кукурудзи та конструкції просапних сівалок присвячено багато наукових праць та досліджень [2-9]. У [2-3] обґрунтовується економічна ефективність застосування безполицевих обробітків ґрунту, таких як плоскорізний, чизельний, мінімальний, нульовий обробіток ґрунту та способів сівки насіння кукурудзи. В працях [4-6] висвітлюються процеси функціонування кукурудзяних сівалок, обґрунтовуються параметри їх конструкції і окремих робочих органів. У [7-9] розглянуто результати випробувань просапних кукурудзяних сівалок. В

статті [10] проаналізовано конструкції висівних модулів посівних машин для сівби насіння цукрових буряків.

Просапні сівалки для сівби кукурудзи пропонуються рядом світових та вітчизняних виробників техніки, серед яких відомі KINZE, Rau, Becker, ПАТ "Червона зірка" та ін. Основним вузлом просапних кукурудзяних сівалок є висівний модуль. Машинобудівні фірми оснащують сівалки висівними модулями, які різняться конструкціями висівних апаратів та борозноутворювальних і загортальних механізмів.

Аналіз літературних джерел та електронних ресурсів показав, що основна частка досліджень припадає на розробку нових та удосконалення існуючих технологій обробітку ґрунту і сівби кукурудзи. В багатьох наукових виданнях обґрунтовуються конструкції просапних сівалок та їх робочих органів. В протоколах випробувань сівалок наводяться результати агротехнічної, експлуатаційно-технологічної та економічної оцінки окремих сівалок. Проте, на сьогодні не достатньо розкрито та проаналізовано питання щодо доцільності застосування різних конструкцій висівних модулів для сівби насіння кукурудзи на полях з безполицевим обробітком ґрунту. Тому, у даній статті розглядаються конструкції та ефективність застосування сівалок з різними типів висівних модулів в ресурсоощадних технологіях обробітку ґрунту.

Постановка завдання. Проаналізувати конструкції висівних модулів просапних кукурудзяних сівалок та визначити показники якості сівби насіння кукурудзи на полях з мінімальними системи обробітку ґрунту.

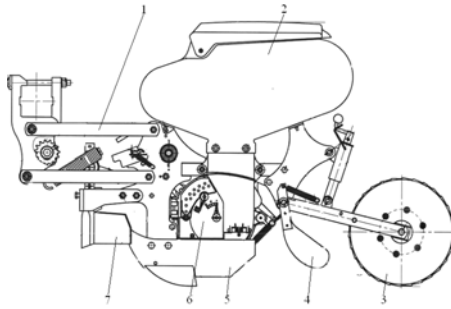
Виклад основного матеріалу. Для сівби кукурудзи застосовуються сівалки оснащені висівними модулями з механічними дисково-комірковими та пружинно-пальцевими, пневматичним, пневмо-механічними висівними апаратами. Висівні модулі кукурудзяних сівалок комплектуються різними борозноутворювальними і загортальними механізмами.

Львівською філією УкрНДПВТ ім. Л.Погорілого проведено дослідження сівалок УПС-6А (ПАТ "Червона зірка"), Aeromat 8S (Becker) та KINZE 3000 Twin Lene (KINZE).

Сівалка УПС-6А оснащена висівним модулем, який складається з пневматичного висівного апарату 6 з бункером 2, сошника 5, відгортача грудок 7, прикочуювального котка 3, двох загортачів 4 (рис. 1). Висівний модуль комплектуються полозоподібними сошниками з тупим кутом входження в ґрунт та грудковідгортачем, який відводить в міжряддя верхній сухий шар ґрунту, великі грудки та рослинні залишки і вирівнює та ущільнює поверхню ґрунту в зоні рядка.



а



б

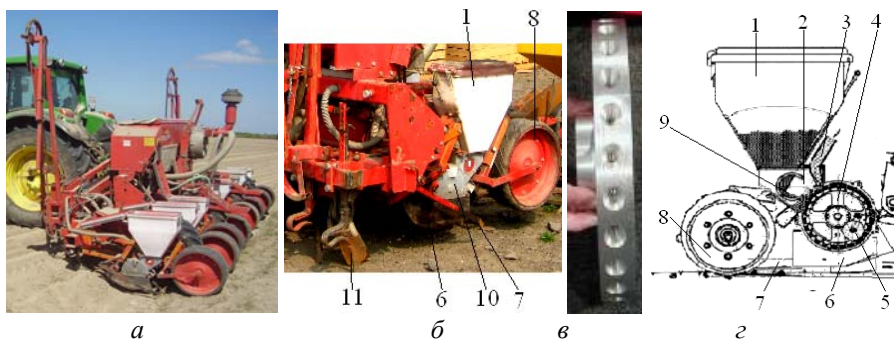
а – загальний вигляд; б – конструкційна схема висівного модуля
 1 – паралелограмний механізм кріплення модуля до рами сівалки;
 2 – насінневий бункер; 3 – прикочу вальне колесо; 4 – загортач;
 5 – сошник; 6 – висівний апарат; 7 – грудковідгортач

Рисунок 1 – Сівалка пневматична універсальна УПС-6А

За рахунок вакууму створеного вентилятором, насінини притягуються і утримуються в отворах висівного диска, який обертаючись подає їх зону скидування. „Зайві” насінини за допомогою знімача скидаються в забірну камеру. В зоні скидування насінини по одній відпадають від отворів і падають на дно борозенки. Сошник утворює борозенку з профілем гострого клина. Завдяки такій формі, насіння падає на дно борозенки і заклинюється між її стінками. Загортачі закривають борозенку, а коток ущільнює ґрунт на нею.

Загальна компоновочна схема висівного модуля сівалки Aeromat 8S (рис. 2) аналогічна з компоновкою модуля сівалки УПС-6А. Проте, конструкції і принципи роботи висівних апаратів мають суттєві відмінності. Висівний модуль сівалки Aeromat 8S обладнаний пневмо-механічним висівним апаратом, який складається з дозувального диска із насінневими комірками конічної форми (рис. 2 в), виштовхувала насіння 5 та пневмопроводу з форсункою 3. Сівалка комплектується пружинними долотоподібними лапами 11.

Технологічний процес висіву насіння проходить наступним чином. Під час обертання дозувального диска насінини по декілька штук заповнюють комірки диска. В момент проходження зони дії повітряного потоку з форсунки одна із насінин утримується в комірці силою тиску повітряного потоку, решта видувається в приймальну камеру висівного пристрою. Тому відпадає необхідність встановлення механізмів для скидування “зайвого” насіння. В нижній частині висівного пристрою насінини з комірок висівного диска виштовхуються механічним штовхачем циліндричної форми і падають на дно борозенки утвореної сошником. Загортачі закривають борозенку, а прикочувальне колесо ущільнює ґрунт для кращого доступу вологи.

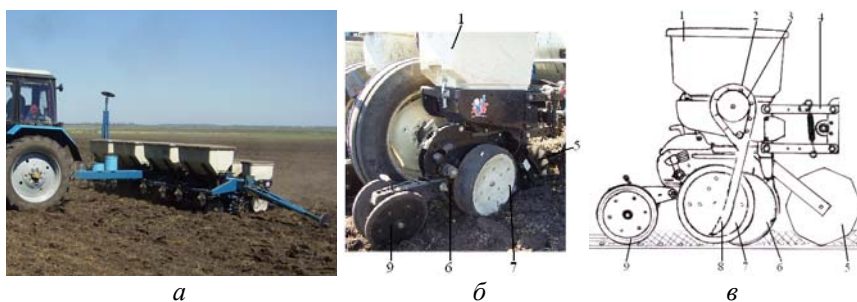


а – загальний вигляд сівалки; *б* – вид на висівний модуль; *в* – дозувальний диск; *г* – конструкційно-технологічна схема висівного модуля

1 – насінневий бункер; *2, 9* – корпус висівного апарату; *3* – пневмопровід з форсункою; *4* – дозувальний диск; *5* – виштовхувач насіння; *6* – сошник
7 – загортач; *8* – прикочувальне колесо; *10* – кришка корпусу висівного апарату; *11* – пружинні розпушувачі ґрунту

Рисунок 2 – Пневматична сівалка точного висіву Aeromat 8S

Висівний модуль просапної сівалки точного висіву KINZE 3000 Twin Lene (рис. 3) складається з наступних основних вузлів: пружинного паралелограмного механізму 4, хвилеподібного культивуючого диска 5, насінневого бункера 1, дводискового сошника 6 з колесами-копірами 7, механічного висівного апарату пружинно-пальцевого типу, насіннепровода 8, прикочувального V-подібного котка 9.



а – загальний вигляд; *б* – висівний модуль;

в – конструкційна схема висівного апарату

1 – насінневий бункер; *2* – корпус висівного апарату; *3* – конвеєрна стрічка елеваторного типу; *4* – пружинний паралелограмний механізм; *5* – хвилеподібний культивуючий диск; *6* – дводисковий сошник висівного модуля; *7* – колеса-копіри; *8* – насіннепровід; *9* – прикочувальний V-подібний коток

Рисунок 3 – Просапна сівалка точного висіву KINZE 3000 Twin Lene

В конструкцію висівного апарата сівалки KINZE 3000 Twin Lene входить диск з підпружиненими пальцями, конвеєрна стрічка елеваторного типу, насіннепроводу і механізму регулювання глибини загортання насіння.

Диск з підпружиненими пальцями захоплює по одній насінині і подає її до вікна камери висівного апарата. Через вікно камери насінини відкладаються на конвеєрну стрічку елеваторного типу, а далі через насіннепровод вони поступають в борозенку утворену дводисковим сошником висівного модуля. Подвійними колесами-копірами дводисковий сошник висівного модуля утримується на встановленій глибині загортання насіння. Прикочувальний V-подібний коток ущільнюючи ґрунт збоку рядка, фіксує насіння в ґрунті.

Під час виконання технологічного процесу хвилеподібний культивуючий диск розпушує і подрібнює поверхневий шар ґрунту і очищує насінневе ложе від рослинних залишків. Диск з підпружиненими пальцями захоплює по одній насінині і подає її до вікна камери висівного апарата. Через вікно камери насінини відкладаються на конвеєрну стрічку елеваторного типу, а далі через насіннепровод вони поступають в борозенку утворену дводисковим сошником висівного модуля. Ріжуча кромка дводискового ножа прорізує борозенку, перерізає стебла і кореневища бур'янів і солому та очищує дно борозни від рослинних залишків. Подвійні колеса-копіри утримують дводисковий ніж на встановленій глибині загортання насіння. Сошник рухається по борозенці, утвореній дводисковим ножом і формує насінневе ложе, в яке укладається насіння.

Дослідження сівалок приводилось під час сівби насіння кукурудзи на полі, де було проведено мультчувальний обробіток ґрунту.

Після проведення підготовки ґрунту на поверхні поля знаходились рослинні залишки (загортання рослинних залишків становило 59,4 %). Встановлена глибина загортання насіння – 60 мм. Встановлена норма висіву насіння – 8 шт./м.п рядка. Результати досліджень наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати досліджень роботи просапних сівалок

Показник	Значення показника		
	УПС-6	Aeromat 8S	KINZE модель 3000
Фактична висіву насіння, шт./м.п.	7,4	7,6	7,5
Фактична середня глибина загортання насіння, мм	56	61	58
Коефіцієнт варіації глибини загортання насіння, %	18,3	19,5	9,1
Кількість насіння, незагорнутого в ґрунт, %	0	0	0
Густота рослин після появи сходів, шт./м.п.	6,8	7,0	7,0
Середній інтервал між рослинами, см	14,7	14,3	14,3
Коефіцієнт варіації відстаней між рослинами, %	39,7	41,1	30,8

За результатами проведених досліджень встановлено, що сівалка KINZE 3000 Twin Lene забезпечує вищі показники якості виконання технологічного процесу.

Коефіцієнт варіації глибини загортання насіння після проходу сівалки KINZE 3000 Twin Lene становив 9,1 %, а сівалок УПС-6 та Aeromat 8S – 18,3% і 19,5% відповідно.

Рівномірність розміщення рослин по довжині рядка була вищою при використанні сівалки KINZE 3000 Twin Lene. Так, коефіцієнти варіації відстаней між рослинами становили для KINZE 3000 Twin Lene 30,8 % і УПС-6 - 39,7 %.

Вищі показники якості виконання технологічного процесу, при застосуванні сівалки KINZE 3000 Twin Lene, досягнуто завдяки тому, що дискові ножі висівного модуля прорізали борозенку однакової глибини, в яку направляється сошник. При цьому стеблові залишки перерізилися і відгорталися із зони сівби насіння.

Передсошникові механізми сівалок УПС-6 та Aeromat 8S здебільшого відгортали рослинні залишки та засохлі грудки перед проходом висівних модулів. Проте, при попаданні рослинних залишків та грудок під сошник висівних модулів сівалок УПС-6 та Aeromat 8S вони виглиблювалися з ґрунту, що спричинило збільшення нерівномірності глибини загортання. Крім цього, залишки соломи і бур'янів також контактували з насінням і розтягали його, що спричинило значну нерівномірність розподілу насіння в рядку.

Висновки. Для сівби насіння кукурудзи на полі підготовленому за консервувальною системою обробітку ґрунту доцільно застосовувати сівалки з висівними модулями, які оснащені дводисковим сошником. Встановлення дводискового ножа у висівному модулі сівалки KINZE 3000 Twin Lene дозволило підвищити рівномірність глибини загортання насіння на 10 % та коефіцієнт варіації відстаней між рослинами в 1,3-1.4 рази в порівнянні з аналогічними показниками сівалок УПС-6 та Aeromat 8S.

Література

1. Ресурс- й енергоощадні технології обробітку ґрунту та сівби зернових культур / [www. propozitsiya.com](http://www.propozitsiya.com)
2. Шевченко М. С. Оптимізація агротехнологічних та економічних аспектів застосування різних систем обробітку ґрунту при вирощуванні кукурудзи на зерно в Степу / М. С. Шевченко, В. С. Рибка, О. М. Шевченко, Н. О. Ляшенко, В. І. Приходько //
3. Шевченко М. С. Забур'яненість та вологозабезпеченість посівів просапних культур /М. С. Шевченко, В. О. Жарій // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2001. –№ 15–16. – С. 48–51.
4. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.М. Барановський, В. М. Булгаков та ін.; за ред. Д.Г. Войтюка. – К.: Вища освіта, 2005. – 464 с.

5. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины /Г. Е.Листопад, Г. К.Демидов, В. Д. Зонов и др.; Под общ. ред. Г. Е. Листопада. - М.: Агропромиздат, 1986. – 688 с.

6. Карпенко А. Н., Халанский В. М. Сельскохозяйственные машины. - М.: Агропромиздат, 1989.-527 с.

7. Сеялки универсальные пневматические УПС-6А, УПС-8А, УПС-12А и их модификации. Руководство по эксплуатации 509. 046. 7000 РЭ – Кировоград, 2013. – 104 с.

8. Протокол випробувань № 1091/39-02-09. Сівалка пневматична Aeromat 8S.

9. Протокол випробувань №487/87-10/2. Сівалка просапна KINZE 3000

10. І. Мацевко. Вплив констукцій передсошникових механізмів висівних модулів на якість сівби насіння цукрових буряків. / І. Мацевко, Т. Ролько, О. Іваничко// Вісник Львівського національного аграрного університету. – Львів 2009

Аннотация

Проанализированы конструкции высевных модулей пропашных кукурузных сеялок УПС- 6, KINZE 3000 Twin Lene, Aeromat 8S и определены показатели качества сева семян кукурузы на полях с консервирующей системой возделывания почвы

Summary

The constructions of the sowing modules of UPS-6, KINZE 3000 Twin Lene, Aeromat 8S corn drills are analyzed and the quality indicees of corn seed sowing on the fields with the conservingcultivation system are defined.