

ПРОСАПНА СІВАЛКА З МЕХАТРОННИМ ПРИСТРОЄМ ДЛЯ ЯКІСНОЇ ЗАРОБКИ НАСІННЯ

**Бакум М.В., к.т.н., проф., Пастухов В.І., д.т.н., проф.,
Кириченко Р.В., к.т.н., доц., Басов О.І., інж., Кириченко О.А., інж.**

*Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка*

Викладені підходи до розробки мехатронних систем для просапних сівалок точного висіву, який спроможний підвищити рівномірність заробки насіння по глибині. Наведена удосконалена конструкція просапної сівалки з мехатронним пристроєм для точного висіву насіння сільськогосподарських культур.

Постановка задачі. Сучасне землеробство, особливо системи точного землеробства, потребують нового технічного забезпечення, яке базується на інтелектуальному управлінні не лише їх функціональним рухом, а і переміщені сільськогосподарських матеріалів (насіння, добрив, розчинів та ін.) від ємностей для транспортування безпосередньо до об'єктів обробітку [1]. Таке технічне забезпечення в посівних машинах базується на основі мехатронних систем, створених синергетичним об'єднанням вузлів точної механіки з електронними, електротехнічними і комп'ютерними компонентами [2, 3].

Основними складовими технологічного процесу точного висіву насіння є: створення запасу насіння на машині та умов формування потоку посівного матеріалу, формування потоку посівного матеріалу, спрямування насінневого потоку до сформованої борозенки і розміщення насіння в ній, загортання висіяного насіння ґрунтом та вирівнювання поверхні поля [4].

Задана глибина заробки посівного матеріалу у ґрунт, умови проростання насіння і розвитку рослин залежать в значній мірі від якості загортання насіння ґрунтом та вирівнювання поверхні засіяного поля. На виконання цієї операції висіву насіння впливають не тільки зовнішні умови: погодно-кліматичні умови і рельєф поля, спосіб і якість підготовки поля до сівби, механіко-технологічні властивості ґрунтів, спосіб посіву, але і якість формування борозенки та розміщення насіння в ній [5, 6]. Врахуванням вказаних факторів при обґрунтуванні: типу пристроїв для загортання насіння, їх форми і геометричних параметрів, способів і механізмів з'єднання пристроїв з сошниками або рамами сівалок, робочої швидкості сівалок забезпечуються загортання насіння на задану глибину і вирівнювання поверхні поля. Управління цією операцією виконується за допомогою механізмів регулювання глибини ходу та інших змінних параметрів пристроїв для загортання насіння і вирівнювання поверхні засіяного поля.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для ширококільного способу посіву в сільськогосподарському виробництві використовуються просапні

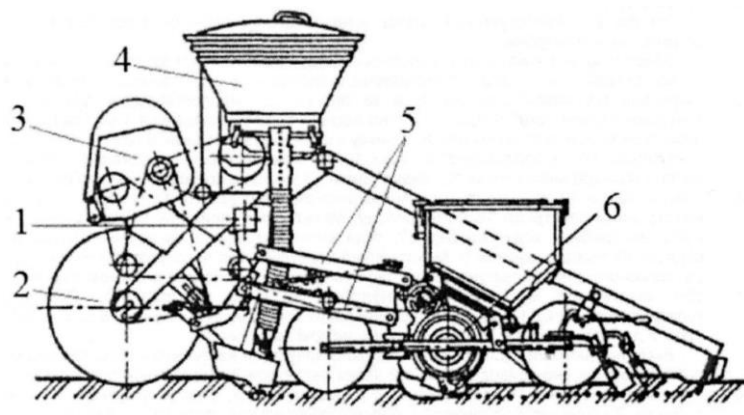
сівалки, які включають раму з опорно-приводними колесами, до якої шарнірно приєднані, за допомогою паралелограмної підвіски, посівні секції, які складаються із висівного апарату і закріпленого знизу сошника, що опираються на опорно-копіювальний коток [7]. Такі сівалки надійні в роботі, а використання на них систем контролю висіву насіння забезпечує висів заданої кількості насіння із заданим кроком при використанні якісного каліброваного насіння. При дуже якій підготовці поля до сівби і абсолютно рівному полі (чого в реальних умовах практично не відбувається) вони також спроможні забезпечити заробку насіння на однакову глибину. Всі нерівності поля, які залишаються на час сівби, призводять до відхилення глибини висіву насіння від заданої, що і є основним недоліком відомих просапних сівалок.

Для зменшення відхилення від заданої глибини висіву використовують просапні сівалки, у яких висівні апарати з сошниками посівних секцій встановлені на балансирних підвісках, що опираються на два опорно-копіювальні котки [4]. Такі сівалки менш реагують на мікронерівності поверхні поля (гребні на поверхні поля від проходу робочих органів ґрунтообробних машин), але значно змінюють глибину висіву насіння від рельєфних нерівностей (горби та впадини) поверхні поля.

Мета досліджень. Метою досліджень є підвищення точності заробки насіння по глибині за рахунок додаткового переміщення по висоті сошників відносно опорно-копіювальних котків.

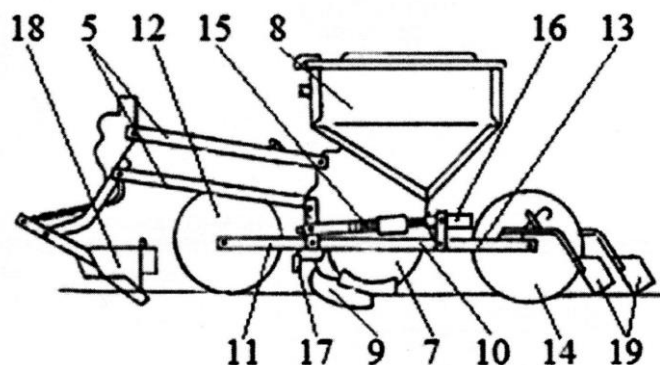
Результати досліджень. Поставлена задача вирішувалась за рахунок того, що у конструкції просапної сівалки, яка включає раму з опорно-приводними колесами і посівні секції з паралелограмною підвіскою в яких висівні апарати з бункерами і сошники встановлені на балансирних підвісках з механізмом регулювання глибини ходу сошника, що опираються на два опорно-копіювальні котки на балансирній підвісці кожної посівної секції перед сошником встановлений датчик контролю глибини його ходу, а на механізмі регулювання закріплений мехатронний пристрій його приводу [8].

Сутність розробки пояснюється рисунками 1, 2.



1 – рама; 2 – опорно-приводне колесо; 3 – редуктор приводу; 4 – туковисівний апарат; 5 – паралелограмна підвіска; 6 – посівна секція

Рис. 1 – Технологічна схема запропонованої просапної сівалки з мехатронним пристроєм (вид з боку)



5 - паралелограмна підвіска; 7 - висівний апарат; 8 - бункер; 9 - кильовидний сошник; 10 - балансірна підвіска; 11 - передня рамка; 12 - передній опорно-копіювальний коток; 13 - задня рамка; 14 - задній опорно-копіювальний коток; 15 - гвинтовий механізм регулювання глибини ходу сошника; 16 - мехатронний пристрій; 17 - датчик контролю глибини ходу сошника; 18 - сошник для заробки туків; 19 - шкребкові загортачі

Рис. 2 – Конструктивна схема посівної секції просапної сівалки з мехатронним пристроєм

Запропонована конструкція просапної сівалки з мехатронним пристроєм (рис. 1) складається з рами 1, яка опирається на два опорно-приводні колеса 2 з редукторами 3 приводу. На рамі 1 закріплені туковисівні апарати 4, а за допомогою паралелограмних підвісок 5 шарнірно приєднані посівні секції 6. Кожна посівна секція складається з висівного апарату 7, до якого зверху приєднаний бункер 8, а знизу – кильовидний сошник 9 (рис. 2). Вони закріплені на центральній секції балансірної підвіски 10 до якої шарнірно приєднані передня рамка 11 з опорно-копіювальним котком 12 і задня рамка 13 з опорно-копіювальним котком 14. Передня 11 і задня рамка 13 з'єднані гвинтовим механізмом регулювання 15 глибини ходу сошника 9 з мехатронним пристроєм 16 його приводу. Мехатронний пристрій 16 з'єднаний з датчиком 17 контролю глибини ходу сошника 17, який встановлений на центральній секції балансірної підвіски 10 перед сошником 9. Мехатронний пристрій може виконуватись, наприклад, на основі реверсивного електродвигуна з електронним блоком, з'єднаного з блоком живлення трактора або сівалки, яка має систему сигналізації (на схемі не показано). Попереду опорно-копіювального котка 12 шарнірно встановлений клиновидний сошник 18 для заробки у ґрунт туків, а до задньої рамки 13 прикріплені шкребкові загортачі 19.

Висів насіння просапною сівалкою виконується наступним чином. Під час руху сівалки по полю від опорно-приводних коліс 2 через редуктори 3 приводяться в рух висівні апарати 4. Клиновидний сошник 18, очищаючи зону рядка від грудок, формує два рядки, в які висіваються добрива. За сошником 18 рухається опорно-копіювальний коток 12, який ущільнює ґрунт в зоні рядка, по якому сошник 9 формує борозенку для насіння висіяного апаратом 7. Висіяне насіння засипається ґрунтом і ущільнюється опорно-копіювальним котком 14, збільшуючи контакт насіння з ґрунтом і створюючи кращі умови для його проростання. Далі загортачі 19 закривають рядок розпушеним шаром ґрунту, сприяючи появі сходів. При цьому датчик 17, виконаний, наприклад, на основі

електронної рулетки, неперервно вимірює глибину ходу сошника 9 і передає сигнали до електронного блоку мехатронного пристрою 16. При відхиленні глибини ходу сошника 9 від заданої електронний блок передає сигнал на виконавчий блок мехатронного пристрою 16, виконаного, наприклад, у вигляді реверсивного електродвигуна, який встановлений на гвинтовому механізмі регулювання 15 глибини ходу сошника 9. При зменшенні глибини ходу сошника 9, коли секція проходить над западиною, мехатронний пристрій 16 повертає гвинт регульовального механізму 15 за годинниковою стрілкою і сошник 9 опускається відносно опорних поверхонь котків 12 і 14. При збільшенні глибини ходу сошника 9 мехатронний пристрій 16 повертає гвинт регульовального механізму 15 проти годинникової стрілки і сошник 9 піднімається відносно опорних поверхонь котків 12 і 14, що забезпечує висів насіння на задану глибину і в момент, коли секція рухається над виступом (горбом) на полі.

Таким чином, використання датчика 17 контролю глибини ходу сошника 9 з мехатронним пристроєм 16 на механізмі регулювання 15 підвищить точність заробки насіння по глибині за рахунок додаткового переміщення по висоті сошників 9 відносно опорно-копіювальних котків 12 і 14, що забезпечить висів насіння на однакову глибину та створює не лише сприятливі умови для проростання висіяного насіння, а і однакові умови для розвитку і дозріванню врожаю.

Висновки. Перспективним напрямком удосконалення посівних машин є розробка мехатронних пристроїв для підвищення точності заробки насіння по глибині за рахунок додаткового переміщення по висоті сошників відносно опорно-копіювальних котків. формування, спрямування насінневого потоку до борозенки і розміщення насіння в ній.

Запропонована технічне рішення конструкції просапної посівної секції забезпечує висів насіння на однакову глибину та створює сприятливі умови для проростання висіяного насіння, а і однакові умови для розвитку і дозріванню врожаю сільськогосподарських культур.

Список використаних джерел

1. Войтюк Д.Г. Спеціалізоване обладнання до посівних машин в системі точного землеробства / Д.Г. Войтюк, Л.В. Аніскевич, С.С. Левчук, О.М. Попович. -К.: МінАПК, 2010. – 42 с.
2. Пастухов В.І. До розробки мехатронних систем посівних машин точного висіву / В.І. Пастухов, М.В. Бакум, Р.В. Кириченко, А.Д. Михайлов, С.П. Нікітін, М.М. Крекот, Д.А. Ящук // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка «Механізація сільськогосподарського виробництва». Харків: ХНТУСГ, 2015 – Вип. 156. – С. 156-161.
3. Бакум М.В. Використання мехатронних пристроїв в посівних машинах точного висіву / М.В. Бакум, Р.В. Кириченко, О.І. Басов // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка «Механізація сільськогосподарського виробництва». Харків: ХНТУСГ, 2016 – Вип. 173. – С.125-131.

4. Сільськогосподарські машини. Частина 3. Посівні машини / [Бакум М.В., Бобрусь І.С., Морозов І.В., Нікітін С.П. та ін.]; за ред. М.В. Бакума. – Харків, 2005. – 332 с.
5. Пастухов В.І. Використання сівалки з вібраційно-дисковим висівним апаратом при вирощуванні овочевих культур / В.І. Пастухов, М.В. Бакум, Р.В. Кириченко, В.В. Живолуп // Технічні науки: зб. наук. праць. – Вінниця: ВНАУ, 2012. – Вип. 11, т. 2 (66) – С. 240-244.
6. Кириченко Р.В. Результати польових випробувань сівки насіння капусти для отримання розсади експериментальною сівалкою з вібраційно-дисковим висівним апаратом / Р.В. Кириченко, І.Г. Ткаченко // Матеріали ІХ МНПК «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки». – Кіровоград, 2013. С. 29-30.
7. Заїка П.М. Теорія сільськогосподарських машин. Том 1, частина 2. Машини для сівки та садіння / П.М. Заїка – Харків: Око, 2004. – 452 с.
8. Пат. 129919 Україна, МПК6 А01С 7/00. Просапна сівалка з мехатронним пристосом / М.В. Бакум, В.І. Пастухов, І.В. Морозов, Р.В. Кириченко, О.І. Басов, К.О. Басова - № u201802250, заявл. 05.03.2018, опубл. 26.11.2018, Бюл. № 22.

Аннотація

ПРОПАШНАЯ СЕЯЛКА С МЕХАТРОННЫМ УСТРОЙСТВОМ ДЛЯ КАЧЕСТВЕННОЙ ЗАДЕЛКИ СЕМЯН

Бакум М.В., Пастухов В.И., Кириченко Р.В., Басов А.И., Кириченко А.А.

Приведены направления до разработки мехатронных систем для пропашных сеялок точного высева, который способен повысить равномерность заделки семян по глубине. Представлена усовершенствованная конструкция пропашной сеялки с мехатронным устройством для точного высева семян сельскохозяйственных культур.

Abstract

PROFESSIONAL COVER WITH MECHANICAL APPLIANCE FOR QUALITATIVE SURFACE RECEIPT

N. Vakum, V. Pastukhov, R. Kyrychenko, O. Basov, O. Kyrychenko

The approaches to the development of mechatronic systems for precision sowing machines that are able to increase the uniformity of seed earnings in depth are described. The advanced design of a seed drill with a mechatronic device for precise seeding of agricultural crops is presented.