

УДК 631.355.3

**Супрун О.М.,**  
студентка 1 курсу магістратури  
механіко-технологічного факультету,  
**Смолінський С.В.,**  
доцент кафедри сільськогосподарських машин  
та системотехніки ім. академіка П.М.Василенка,  
НУБіП України, м. Київ, Україна

### **ТЕХНІЧНІ І ТЕХНОЛОГІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ВДОСКОНАЛЕННЯ КАЧАНОВІДРИВНИХ ПРИСТРОЇВ КУКУРУДЗОЗБИРАНИХ МАШИН**

**Анотація:** В статті проаналізовано процес роботи качановідливних пристроїв кукурудзозбиральних машин і обґрунтовано напрямки їх подальшого вдосконалення.

**Ключові слова:** збирання кукурудзи на зерно, кукурудзозбиральна машина, качановідливний пристрій, продуктивність машини

**Постановка проблеми:** Кукурудза є важливою і цінною продовольчою, кормовою і сировинною сільськогосподарською культурою. Поживність зерна кукурудзи складає більше, ніж у пшениці, і воно широко застосовується як сировина для харчової, переробної, медичної, мікробіологічної, хімічної промисловості та в інших галузях народного господарства. За посівними площами займає друге місце у світі після пшениці. Основними імпортерами кукурудзи з України є країни ЄС (більше половини імпортованого зерна), Близького Сходу та інші країни.

Технологічний процес збирання кукурудзи на зерно здійснюється універсальними самохідними зернозбиральними комбайнами, які обладнані приставкою для збирання кукурудзи на зерно, або спеціальними кукурудзозбиральними комбайнами. В цілому, збиранню кукурудзи на зерно характерними є значні затрати праці і динамічність процесу. Це пов'язано із властивостями сортів і гібридів кукурудзи та рівнем сучасної кукурудзозбиральної техніки.

Технічний рівень кукурудзозбиральних комбайнів характеризується якісними показниками (відповідність агротехнічним вимогам), надійністю, енергоємністю та матеріаломісткістю. У випадку не відповідності технічного рівня збиральних машин сучасним вимогам застосування, такі технічні засоби вважаються неефективним, а машина на ринку сільськогосподарської техніки - не конкурентоспроможною.

Важливим прийомом при збирання кукурудзи на зерно є відливання качанів від стебла, яке виконується качановідливними пристроями. Для якісної роботи кукурудзозбиральних машин необхідно і важливо забезпечити ефективне відливання качанів, тобто з мінімізацією пошкодження, втрат і енергозатрат. Відомі качановідливні пристрої, які складаються із двох вальців, що обертаються назустріч один одному. При цьому вальці захоплюють стебло і протягують між пластинами, які розміщені над вальцями, відливаючи при цьому качани. Але пристрої такого зразка не завжди ефективно працюють, оскільки при збирання кукурудзи на зерно деяких сортів і гібридів дещо відрізняється взаємодія робочих органів із технологічним матеріалом.

Тому дослідження, які спрямовані на покращення показників ефективності процесу відокремлення качанів як однієї з найбільш важливих операцій при збиранні кукурудзи є актуальними.

**СУПРУН О.М., СМОЛІНСЬКИЙ С.В.**  
**ТЕХНІЧНІ І ТЕХНОЛОГІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ВДОСКОНАЛЕННЯ**  
**КАЧАНОВІДРИВНИХ ПРИСТРОЇВ КУКУРУДЗОЗБИРАНИХ МАШИН**

---

Якість відривання качанів від стебла качановідривними пристроями залежить від багатьох чинників, зокрема, від конструктивних і кінематичних параметрів відривного пристрою, особливості їх взаємодії із стеблом, характеристики стебла і качанів, рівномірності подачі, а також загального стану маси, що подається. Значний вплив на якість роботи має вологість качанів і стебла, наявність домішок, а також величина зусилля, яке необхідно прикласти для відривання качана від стебла.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій:** Питаннями дослідження роботи качановідокремлювачів займалися Анісімова Л.І., Карпуша П.П., Деревенко В.В., Бондаренка О.В. та інші [1-8]. В дослідженнях цих авторів розглянуто аналіз технологічних процесів транспортування стебел і відокремлення качанів. Але виникає потреба у проведенні подальших досліджень процесу роботи качановідривних пристроїв і обґрунтування шляхів підвищення їх ефективності роботи.

**Мета статті:** проаналізувати технічні і технологічні принципи вдосконалення качановідривних пристроїв щодо підвищення їх ефективності роботи при збиранні.

**Виклад основного матеріалу:** Обмеження продуктивності машин для збирання кукурудзи на зерно викликане невирішеною проблемою якісного відривання качанів від стебла при роботі на підвищених швидкостях.

Незалежно від марки і типу кукурудзозбиральних машин качановідривні пристрої виконують послідовно захоплення і протягування стебла, відривання качана від стебла та транспортування качана. Але велика кількість факторів, що впливають на протікання процесу відокремлення качанів, ставлять задачу адаптивності процесу роботи пристрою внаслідок варіювання характеристик кукурудзи по площі поля.

Тому, перед конструкторами і науковцями постає завдання створення на основі системного підходу адаптованого качановідривного пристрою, який забезпечуватиме якісне збирання врожаю на високих швидкостях поступального руху збирального агрегату.

Проаналізуємо процес роботи качановідривного пристрою і визначимо деякі їх особливості. Для цього, процес роботи качановідривного пристрою розділимо на такі основні етапи:

- направлення стебел кукурудзи мисами кукурудзозбиральної машини до качановідривного пристрою. Ефективність роботи на цьому етапі в значній мірі залежить від фізико-механічних властивостей стебел, швидкості руху машини, положення стебел у рядку (відхилення стебла від осі рядка) тощо. При цьому можливе обґрунтування використання активних мисів, а теорія процесу описана в багатьох джерелах;

- захоплення і подачу стебел в робочий зазор між вальцями. Важливим при цьому є висота захоплення (цей параметр необхідно визначати в залежності від висоти стебла, розміщення качанів, кута нахилу стебла до горизонту тощо) і кут взаємодії, а також швидкість руху машини. Цей етап характеризується криволінійністю руху. Важливо враховувати можливість відхилення стебла при взаємодії з робочими органами;

- протягування стебел вальцями між пластинами. Важливо, щоб при цьому була мінімізація проковзування вальців по стеблу. На ефективність роботи переважно впливають властивості стебел та конструктивні і кінематичні параметри вальців;

- відривання качанів при протягуванні стебла між пластинами. Величина зазору між пластинами має вибиратися в залежності від діаметра стебла (зазор має бути більшим за максимальний діаметр стебла) та діаметра качана (меншим за діаметр мінімального качана). Тому, ефективність процесу на цьому етапі визначається взаємним розміщенням вальців і пластин, властивостями стебел і качанів, кінематичними параметрами вальців і швидкості руху машини. Співвідношення між частотою обертання

## Новітні тенденції використання технологій та техніки для виробництва продукції АПК

---

вальців і швидкістю руху машини мають бути такими, щоб незалежно від довжини стебла і висоти його захоплення робочими органами, стебло пройшло по всій довжині зони розміщення качанів просвіт між пластинами. При цьому, динамічні навантаження, що діятимуть з боку відривного робочого органу, мають перевищувати зусилля на відривання качанів, але при цьому має бути відсутнє вибивання зерен із стрижня качана. Для підвищення ефективності відривання пропонується додатково повертати стебло при відокремленні качана. Технічне рішення цієї задачі досягається шляхом встановлення над поверхнею відривних вальців додаткові вальців з гвинтовою навивкою. При цьому крок навивки на вальцях відрізняється, що дозволить повертати стебло. При збиранні високоврожайних сортів кукурудзи додатково розглядатиметься можливість обертання вальців з різною частотою;

- транспортування відокремлених качанів транспортуючими робочими органами. Ефективність транспортування залежить від типу транспортуючих пристроїв і їх кінематичних та конструктивних параметрів, діючих динамічних навантажень, властивостей качанів тощо. Переважно для транспортування качанів використовуються лапчасті транспортери. Обґрунтування застосування інших типів транспортуючих елементів дозволить підвищити транспортуючу здатність, а, отже, і продуктивність машини в цілому. Пропонується для транспортування використовувати гвинтові вальці із різним кроком навивки. Крім того, в кінці транспортування над вальцями встановити бітерний вал для очищення качанів від обгорток.

Існуючі результати досліджень визначають методику розрахунку і проектування качановідривних пристроїв. Практика проектування кукурудзозбиральних машин вимагає на сучасному етапі розробку теорії продуктивності кукурудзозбиральних машин, яка нерозривно пов'язує процеси створення машин з реальними умовами експлуатації, що дозволить виявити непродуктивні витрати робочого часу, намітити шляхи його скорочення та отримати необхідні дані для прогнозування напрямів подальшого вдосконалення машин при проектуванні.

Проведений аналіз дозволяє визначити такі основні напрямки вдосконалення качановідривних пристроїв:

- адаптованість до умов роботи та різних сортів і гібридів. При цьому робочі органи можуть обладнуватися додатковими елементами, які забезпечуватимуть захват стебел незалежно від сорту кукурудзи та вологості;

- підвищення продуктивності і транспортуючої здатності качановідривних пристроїв шляхом обґрунтування інших робочих та транспортуючих органів;

- підвищення надійності процесу відривання качанів при роботі кукурудзозбиральних машин. Для цього пропонується вдосконалити систему приводів робочих елементів, застосовувати нові матеріали для виготовлення робочих органів, обґрунтувати взаємодію інших типів тощо.

В результаті вирішення поставлених задач і реалізації технічних та технологічних передумов удосконалення качановідривних пристроїв, які зазначені в статті, можна досягнути підвищення продуктивності, стабільності робочого процесу та мінімізації втрат і пошкодження качанів при підвищених швидкостях руху машини із науково-обґрунтованими параметрами.

**Висновки:** На основі проведеного аналізу робочого процесу качановідривних пристроїв кукурудзозбиральних машин із розділенням на окремі етапи, визначено можливості підвищення продуктивності і якості роботи пристрою. В результаті їх синтезу обґрунтовано шляхи подальшого вдосконалення качановідривних пристроїв з метою забезпечення більш ефективного функціонування кукурудзозбиральних машин.

**СУПРУН О.М., СМОЛІНСЬКИЙ С.В.**  
**ТЕХНІЧНІ І ТЕХНОЛОГІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ВДОСКОНАЛЕННЯ**  
**КАЧАНОВІДРИВНИХ ПРИСТРОЇВ КУКУРУДЗОЗБИРАНИХ МАШИН**

---

**Список літератури**

1. Анисимова Л.И. Теоретические и экспериментальные исследования закономерностей движения стеблей в початкоотделяющих аппаратах ручьевого типа / Л.И. Анисимова // ВИСХОМ. – Москва, 1966. – Вып. 47. – С. 259–280.
2. Бондаренко О.В. Аналіз існуючих качановідокремлювальних апаратів кукурудзозбиральних машин /О.В.Бондаренко// Вісник аграрної науки Причорномор'я. - Вип.1(15) : МДАУ. - Миколаїв, 2002. - С .226-230
3. Карпуша П.П. Механико-технологические основы процесса работы питающих и початкоотделяющих устройств в кукурузоуборочных машинах. /П.П.Карпуша// Автореф. дис. д-ра техн. наук. - Ростов-на-Дону. - 1972. 49 с.
4. Козачок Б.Д. Повышение производительности энергонасыщенных кукурузоуборочных комбайнов. /Б.Д.Козачок// Ж. Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства. – 1978. - № 9. - с.19- 22.
5. Мартиненко В.В. Інтенсифікація технологічного процесу відокремлення качанів / В. В. Мартиненко // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Вип.1(15) : МДАУ. - Миколаїв, 2002. - С. 231-235.
6. Ракул О.І. Аналітичний огляд технологічних схем і технологій механізованого збирання кукурудзи / О.І. Ракул // Сільськогосподарські машини. Зб. наук. ст. Вип. 20. – Луцьк: Ред.-вид. відділ ЛНТУ, 2010. – С. 288–293.
7. Смолінський С. Чим краще збирати кукурудзу на зерно /С.Смолінський, В.Марченко// Ж. Agroexpert. – 2013. - №7 (60) – С. 66-70.
8. Труфляк Е.В. Початкоотделяющий аппарат кукурузоуборочной жатки с дополнительными контурами ремней /Е.В.Труфляк// Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - Выпуск 34. – 2007. – режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2007/10/pdf/10.pdf>

**Аннотация:** В статье проведен анализ рабочий процесс початкоотделяющих устройств кукурузоуборочных машин и обоснованы направления их дальнейшего совершенствования.

**Ключевые слова:** Уборка кукурузы на зерно, кукурузоуборочная машина, початкоотделяющее устройство, производительность машины.

**Summary:** The are analysed the cob-husker operation of the corn-harvester and justified the their improving ways.

**Key words:** corn harvesting, corn-harvester, cob-husker, machines productivity.