

АДАПТОВАНИЙ КУКУРУДЗОЗБИРАЛЬНИЙ КОМБАЙН

Vladimir Pilip

Mykolayiv State Agrarian University, Ukraine
Krylova Street 17, Mykolayiv 54040, Ukraine
e-mail: vladimirplp@rambler.ru

Анотація. Запропонована принципово нова конструкція начіпного кукурудзозбирального комбайна. За рахунок запропонованих технічних рішень суттєво підвищується ефективність виконання технологічного процесу очищення качанів від обгортки при значному зменшенні габаритних розмірів кукурудзозбирального комбайна.

Ключові слова: кукурудзозбиральний комбайн, качаноочисний апарат, качан кукурудзи, передочисні вальця, качаноочисні вальця, підвищення ефективності.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Сучасний технічний рівень кукурудзозбиральної техніки, як і всіх існуючих сільськогосподарських машин, визначається ступенем досконалості основних робочих органів, а також показниками якості виконання технологічного процесу, надійності, енергоємності та матеріаломісткості. При цьому критерії якості виконання технологічного процесу регламентуються агротехнічними вимогами на машину для збирання кукурудзи на зерно. Без дотримання цих основних складових будь-яка кукурудзозбиральна техніка не може називатися сучасною та ефективною та бути конкурентоспроможною.

Якщо проаналізувати, в якому стані знаходиться зараз в Україні сільськогосподарське машинобудування, особливо це питання стосується збиральної техніки, її відповідність міжнародним вимогам якості, стандартизації і сертифікації, то можна побачити, що якість будь-якої машини або комбайна є ще дуже низькою. Як і в недалекому минулому так і зараз надійність і довговічність сучасних сільськогосподарських машин значно поступається світовим стандартам.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Роботи по вдосконаленню робочих органів кукурудзозбиральної техніки проведені різними науково-дослідними інститутами колишнього СРСР та конструкторськими бюро закордонних фірм. Деякі теоретичні розробки в цій галузі проведені такими відомими вченими як Л.І. Анісімовою, М.В. Тудельом, П.П. Карпушою, К.В. Шатиловим, В.Т. Бондарьовим, М.Е. Резником та іншими. Ці роботи переважно присвячені теоретичному обґрунтуванню протягування стебел, відокремленню качанів,

розрахунку пропускну́ї здатності та продуктивності збиральних машин і не висвітлюють питання вдосконалення технологічного процесу роботи та конструктивної схеми кукурудзозбиральної техніки.

ВИКЛАДЕННЯ ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Останніми роками з'явилося багато нових високоврожайних сортів та гібридів кукурудзи які мають качани з щільноприлягаючими обгортками. Розширюються посіви кукурудзи на багарних ділянках. На таких ділянках дуже часто качани після дозрівання ще довго мають майже зелені та щільні по поверхні зерен обгортки (рис. 1).

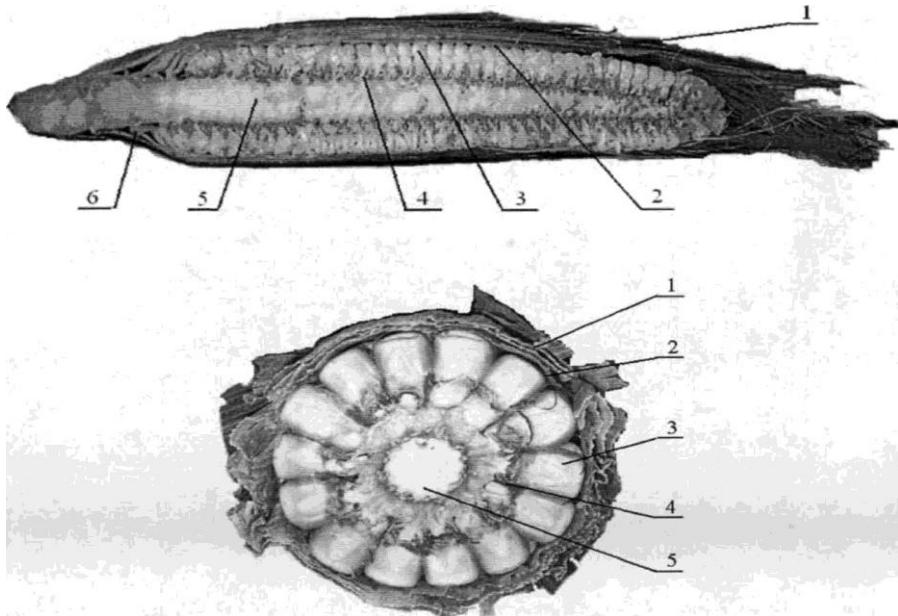


Рис. 1. Качан кукурудзи в розрізі

Fig. 1. Ears of corn in terms of

1 – шар обгортки; 2 – зона контакту обгортки та зерна; 3 – зерновий шар; 4 – зона кріплення зерна до стрижня; 5 – стрижень; 6 – зона кріплення обгортки

Як відомо щільноприлягаючі обгортки погано захоплюються очисними вальцями, внаслідок чого ступінь очищення в таких умовах різко знижується. На рис. 2 представлений очищений качан кукурудзи від обгортки, з якого видно, яка виникає складність відокремлення всього обгорткового шару та які потрібні зусилля на реалізацію даної технологічної операції.

Крім високої енергомісткості роботи, великих габаритних розмірів качаноочисного апарату та підвищених втрат листостеблової маси існує основний недолік, який характеризує якість очищення качанів від обгортки, який становить в серійних

кукурудзозбиральних комбайнах близько 75-80%, що суттєво не задовольняє агротехнічним вимогам.

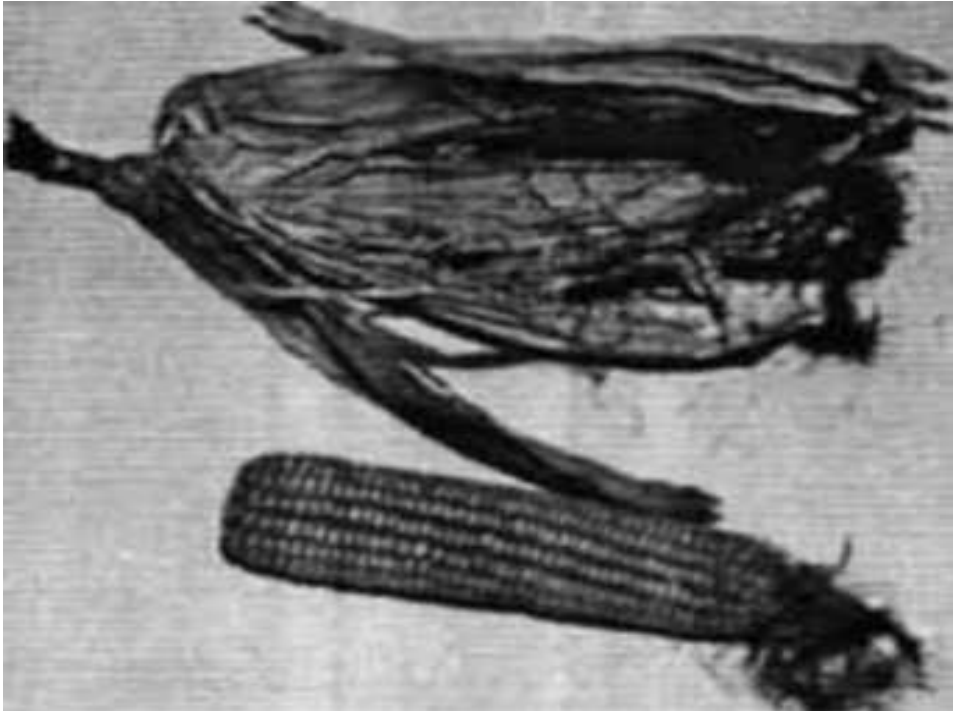


Рис. 2. Качан кукурудзи очищений від обгортки
Fig. 2. Kachan purified from corn wrappers

Для вирішення поставленої задачі в проблемній лабораторії факультету механізації с/г Миколаївського ДАУ запропонована нова спрощена технологічно-конструктивна схема комбайна. Зміна конструкції полягає у повній відмові від серійного качаноочисного апарата, а замість нього за руслами качановідокремлювальних апаратів була послідовно розташована пара передочисних та дві пари качаноочисних вальців з встановленими над ними притискними бітерами. Конструктивна схема запропонованого кукурудзозбирального комбайну представлена на рис. 3.

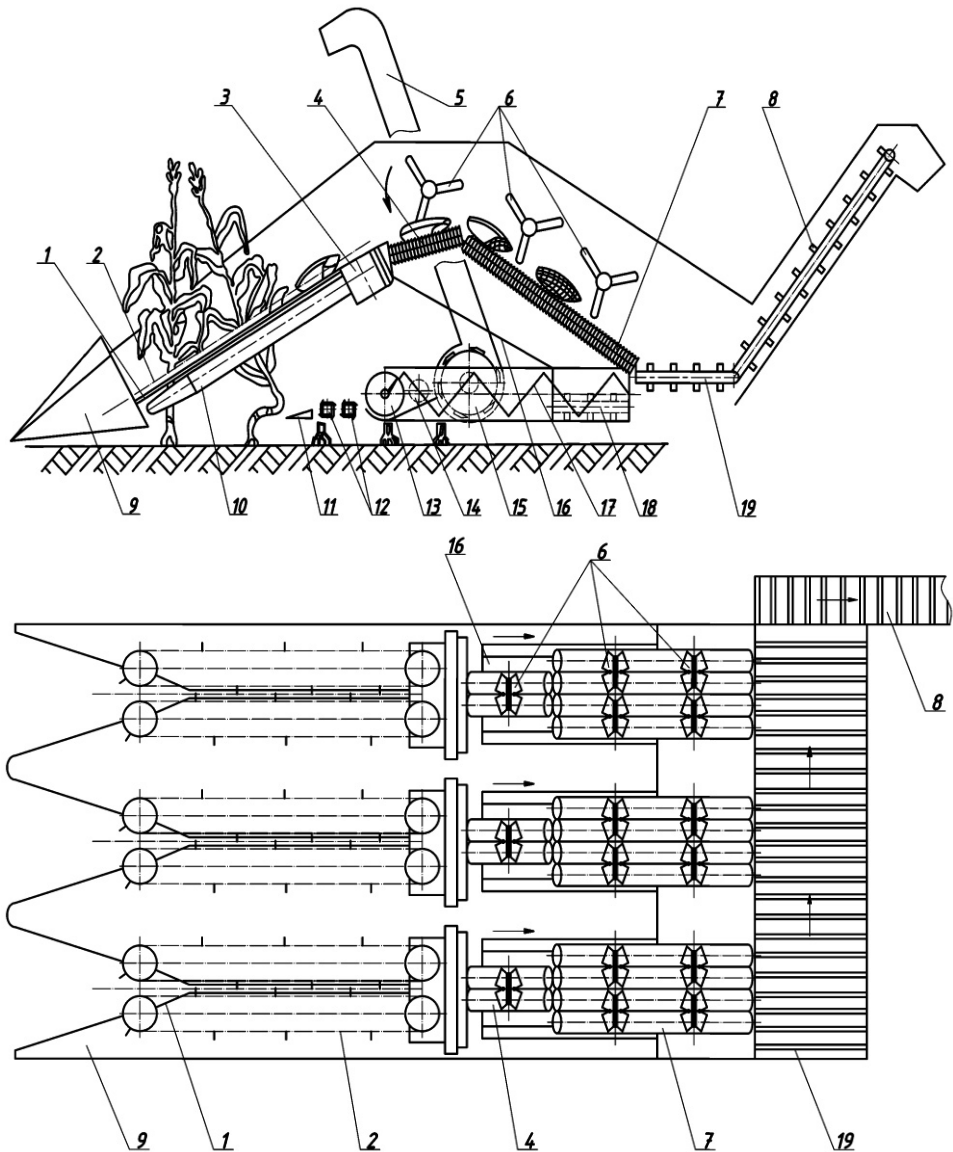


Рис. 3. Конструктивна схема запропонованого кукурудзозбирального комбайну

Fig. 3. The design scheme proposed corn harvester

а – загальна схема запропонованого комбайну, б - схема руху качанів в запропонованій конструкції комбайну, вид зверху; 1 – стриперні пластини; 2 – транспортуючі ланцюги; 3 – привідна коробка; 4, 7 – очисні вальця; 5 – силосопровід; 6 – бітер; 8 – елеватор; 9 – миси; 10 – протягувальні вальця; 11 – різальний апарат; 12, 14 – бітери; 13, 17 – шнек; 15 – подрібнювальний апарат; 16 – скатна дошка; 18, 19 – транспортери

Запропонований кукурудзозбиральний комбайн містить встановлений під кутом до горизонту качановідокремлювальний апарат, який складається з зустрічно обертаючихся протягувальних вальців 10, над якими розташовані стріперні пластини 1 та транспортуючі ланцюги 2 з лапками. За вальцями 10 встановлена привідна коробка 3, що приводить в рух вальці 10 та транспортуючі ланцюги 2.

Прямоточно протягувальним вальцям 10, з меншим кутом нахилу до горизонту ніж качановідокремлювальний апарат, встановлена передочисна пара вальців 4, які обертаються на зустріч один одному. За передочисними вальцями 4 з розпушувальним пристроєм, розташовані дві пари вальців 7, що складають качаноочисний апарат, який поєднує функцію очищення качанів від обгортки та їх транспортування до транспортеру 19, та вивантажувального елеватора 8. Над вальцями 4 та 7 встановлені роторно-лопатевої батареї притискових бітерів 6 з еластичними лопатями, які призначені для притискання качанів до вальців 4 і 7, покращення розподілу качанів по ложу вальців і переміщення качанів по робочій поверхні качаноочисного апарату. Для збирання обгортки качанів під качаноочисними вальцями 7 встановлена скатна дошка 16, транспортер обгортки 18 та шнек обгортки 17.

Для зрізування стебел під качановідокремлювальним апаратом розташований безпальцевий різальний апарат 11 за яким послідовно встановлена пара бітерів 12 і шнек 13 з двохсторонньою навівною та подрібнювальний апарат 15, обладнаний силосопроводом 5. Для ущільнення листостеблової маси між шнеком 13 і подрібнювальним апаратом 15 встановлений приймальний бітер 14.

Привід качановідокремлювального, передочисного та очисного, подрібнювального апаратів, шнеків, бітерів та транспортерів здійснюється від вала відбору потужності енергетичного засобу. Апарат працює таким чином. При русі кукурудзозбирального комбайну вздовж рядків кукурудзи її стебла спрямовуються мисами 9 в русло, захоплюються транспортуючими ланцюгами 2 та подаються до качановідокремлювального апарату. Обертаючись назустріч один одному вальці 10 затискають стебла та протягують їх між стріперними пластинами 1 де відбувається відокремлення качанів. Відокремлені качани, разом з утворившимися в результаті відокремлення листостебловими домішками, транспортуються ланцюгами 2 по пластинах 1 і корпусу 3 на передочисні вальці 4, де попередньо очищаються від залишків листостеблової маси, поздовжньо орієнтуються в просторі та частково звільняються від обгортки. Лопатями бітера 6 качани з передочисних вальців 4 прямоточно, не втрачаючи поздовжньої орієнтації, подаються на качаноочисні вальці 7, які попарно обертаються назустріч один одному, захоплюють обгортку, відокремлюють її від качанів та лопатями бітерів 6 транспортують останні до транспортеру очищених качанів 19. Транспортер 19 збирає з усіх русел комбайна очищені качани та транспортує їх на вивантажувальний елеватор 8, а він в свою чергу направляє качани у причеп, приєднаний до комбайну.

Обгортка качанів разом з листостебловими домішками, які відокремились на доочисних вальцях 4, по скатній дошці 16 самопливом надходять на транспортер обгортки 18, який через шнек обгортки 17 транспортує її до шнеку 13. Стебла, протягнуті вальцями 10, зрізуються різальним апаратом 11 і через бітери 12 транспортується до листостеблового шнека 13. Шнек 13 збирає листостеблову масу з усієї ширини захвату жатки і подає її разом з потоком обгортки качанів, після ущільнення приймальним бітером 14, до подрібнювального апарату 15 де вона подрібнюється. Подрібнена маса через силосопровід 5 потрапляє у транспортний засіб, що рухається поряд.

ВИСНОВКИ

Завдяки такому технічному рішенню, передочисні вальці дають змогу підвищити чистоту вороху неочищених качанів шляхом відокремлення листостеблових домішок, що

утворились при їх відокремленні, подовжньо зорієнтувати качани та частково звільнити їх від обгортки, що суттєво підвищує ефективність основних качаноочисних вальців. А поєднання в качаноочисних вальцях основної функції очищення та додаткової функції транспортування качанів до вивантажувального елеватора, без додаткових конструктивних пристроїв дає змогу значно зменшити габаритні розміри комбайна.

ЛІТЕРАТУРА

1. Агротехнические требования на машину для уборки кукурузы на зерно. Разработаны украинским НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства, согласованы ВНИИ кукурузы и утверждены 18.05.1981.
2. Анисимова Л.И. Технологические свойства кукурузы, определяющие процесс початкоотделения / Л.И. Анисимова // ВИСХОМ. – Москва, – 1963. – Вып. 41. – С. 3–15.
3. Балкаров Р.А. Обоснование оптимальных параметров кукурузоуборочных агрегатов. / Р.А. Балкаров // В кн.: Повышение производительности машино-тракторных агрегатов. Сборник научных трудов – Москва, 1985 Изд. МИИСПа. – С. 84-86.
4. Бондаренко О.В. Вивчення фізико-механічних характеристик качанів кукурудзи та листостеблової маси / О.В. Бондаренко, О.І. Ракул, В.А. Грубань, В.Є. Пилип // Збірник науково-методичних праць, Випуск 17, «Аграрна освіта», Київ 2009. – С. 104 – 112.
5. Буянова А.И. Физико-механические свойства растений, почв и удобрений. – М.: Колос, 1972. – 366 с.
6. Воронюк Б.А. Физико-механические свойства растений, почв и удобрений. – М.: Колос, 1970. – 432 с.
7. Гребенюк Г.І. Енергетична оцінка та шляхи зниження енергомосткості робочих органів кукурудзозбиральних машин / Г.І. Гребенюк // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Вип. 3. – Миколаїв, 1998. – С. 126-130.
8. Гребенюк Г.І. Шляхи розширення технологічних можливостей та ефективності кукурудзозбиральних комбайнів / Г.І. Гребенюк // Вісник аграрної науки Причорномор'я, Вип. 5. – Миколаїв, 1998. – С. 116-121.
9. Долгов И.А. Уборочные сельскохозяйственные машины (конструкция, теория, расчет) / И.А. Долгов — Ростов-н/Д : Издательский центр ДГТУ, 2003.
10. Касьяненко В.Д., Касьяненко В.В. Новые средства и способы механизации уборки кукурузы. – К.: Урожай. – 124 с.
11. Конойме М.И. С учетом пригодности к механизированной уборке / М.И. Конойме, Л.А. Манягине // Кукуруза и сорго. – 1993. – № 5. – С. 57-64.
12. Кононенко А.Ф. 1980. Пути улучшения использования сельскохозяйственной техники. – М.: Колос. – 304 с.
13. Константинов М. Особенности формирования машинно-тракторного парка / М. Константинов // Экономика сельского хозяйства России. – 2003. – №4. – С. 44.
14. Красниченко А.В. Справочник конструктора сельскохозяйственных машин (Том 2) [Под ред. А.В. Красниченко] — М. : Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы, 1961.
15. Кукурудзозбиральні комбайни: теоретичні основи, конструкція, проектування. Навчальний посібник / К.І. Шмат, О.Є. Самарін, Є.І. Бондарєв, О.В. Мигальов. – Херсон: ОЛДІ-плюс, 2009. – 140 с.
16. Кукурузоуборочные машины / К.В. Шатилов, Б.Д. Козачок, А.П. Орехов и др. – М.: Машиностроение, 1981. – 224 с.
17. Налимов В.В., Чернова В.А. 1965. Статистические методы планирования экспериментальных экспериментов. М.: Наука. – 340 с.
18. Петров В.М. Забезпечення зернозбиральними комбайнами сільського господарства України та іноземних країн / В.М. Петров, А.В. Токар // Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва: зб. наук. пр. – 2009. – № 6.

(Серія “Економічні науки”). – Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/portal/Chem_Biol/Vkhnau_ekon/2010_6.

19. Ракул А.И. Обоснование кинематической схемы нового кукурузоуборочного комбайна / А.И. Ракул, В.Е. Пилип // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 2010. – С.
20. Резник Н.Е. Резник С.Н. 1963. Кукурузоуборочные машины. – Тракторы и сельхозмашины. – 324 с.
21. Трубилин Е.И., Абликов В.А. Машины для уборки сельскохозяйственных культур / Е.И. Трубилин, В.А. Абликов — Краснодар : КГАУ, 2010.
22. Хайліс Г.А., Федорусь Ю.В. Механіка рослинних матеріалів. – Луцьк: Ред.-вид. відділ ЛДТУ, 2004. – 302 с.
23. Циков В.С. 1985. Перспективы комплексной механизации возделывания кукурузы. – Кукуруза и сорго. № 6, 2 – 5.

ADAPTED CORN-HARVESTER COMBINES

Summary. *Proposed a radically new design hinged corn harvester. Due to the proposed technical solutions significantly increases the efficiency of the process clearance cobs of wrappers with significantly reduced dimensions corn harvester.*

Key words: *Corn Harvester, kachanoochysnyy machine, corn cobs, peredochysni roller, roller kachanoochysni, improving efficiency.*

Reviewer: Yuriy Seleznyov, Prof. Sc. D. Eng.