

УДК 631. 355. 075

**В.Є Пилип, інж.**

*Миколаївський державний аграрний університет*

## Розробка адаптованого пристрою для збирання кукурудзи

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.

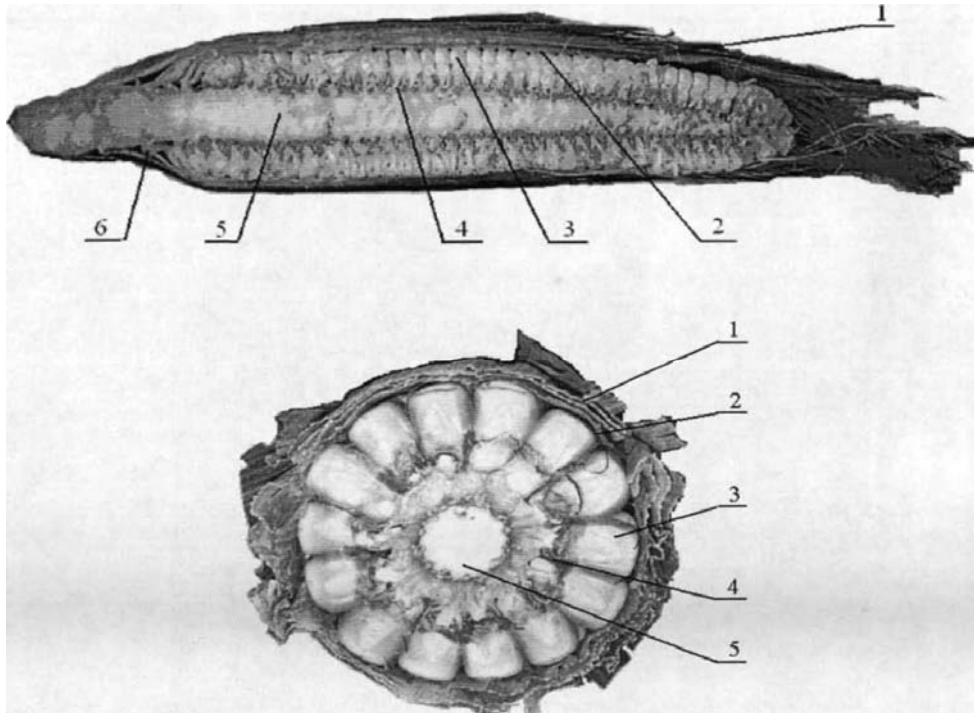
**кукурудзозбиральний комбайн, качаноочисний апарат, качан кукурудзи, передочисні вальця, качаноочисні вальця, підвищення ефективності**

**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 [1]. 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 [2].

**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 пропускної 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).



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

Рисунок 1 - Качан кукурудзи в розрізі

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[3].

Крім високої енергомісткості роботи, великих габаритних розмірів качаноочисного апарату та підвищених втрат листостеблової маси існує основний недолік, який характеризує якість очищення качанів від обгорток, який становить в серійних кукурудзозбиральних комбайнах близько 75-80%, що суттєво не задовольняє агротехнічним вимогам [4,5].

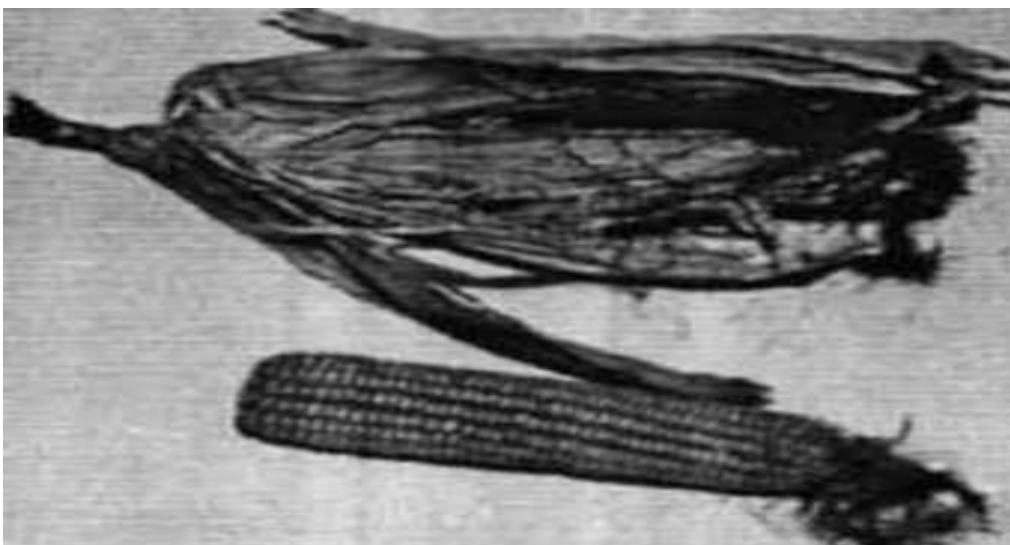
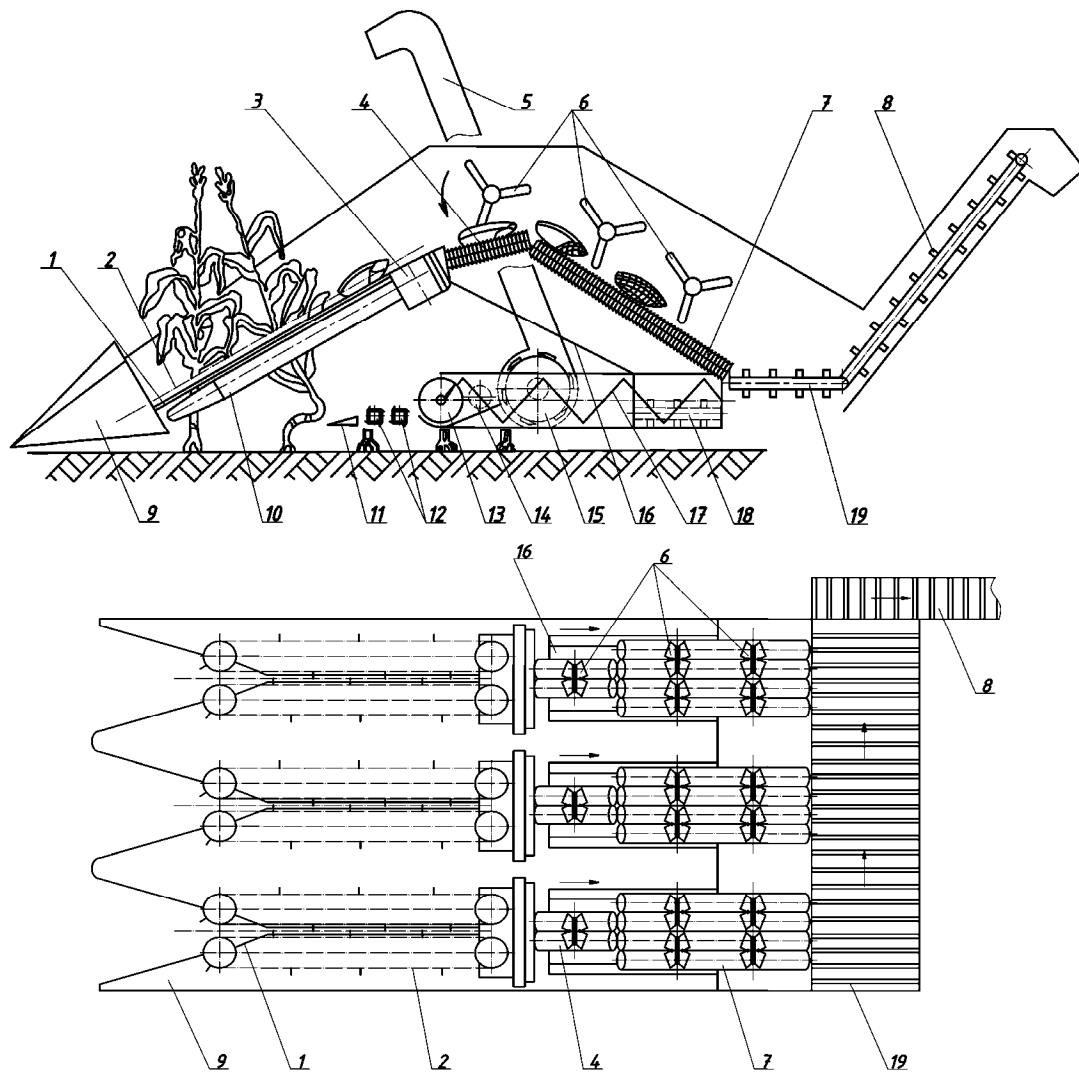


Рисунок 2 - Качан кукурудзи очищений від обгортки

В зв'язку з цим, під час розробки принципово нової конструктивної схеми качаноочисного апарату, основною задачею та вимогою при проектуванні було покращення якості виконання технологічного процесу збирання всього біологічного врожаю кукурудзи, підвищення ефективності виконання технологічного процесу очищення качанів від обгортки та зменшення габаритних розмірів кукурудзозбирального комбайна.

Для вирішення поставленої задачі в проблемній лабораторії факультету механізації с/г Миколаївського ДАУ запропонована нова технологічна спрощена загальна конструктивна схема комбайна, що полягає у повній відмові від серійного качаноочисного апарату, а замість його 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.



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

Рисунок 3 - Конструктивна схема запропонованого кукурудзозбирального комбайну

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-лопатеві батареї притискних 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 навивкою 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 транспортуються 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, поздовжньо 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.

## Список літератури

1. Конойме М.И. С учетом пригодности к механизированной уборке / М.И. Конойме, Л.А. Манягине // Кукуруза и сорго. – 1993. – № 5. – С. 57-64.
2. Кукурузоуборочные машины / К.В. Шатилов, Б.Д. Козачок, А.П. Орехов и др. – М.: Машиностроение, 1981. – 224 с.
3. 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.
4. 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.
5. Кукурузозбиральні комбайни: теоретичні основи, конструкція, проектування. Навчальний посібник / К.І. Шмат, О.Є. Самарін, Є.І. Бондарев, О.В. Мигальов. – Херсон: ОЛДІ-плюс, 2009. – 140 с.

*В. Пилип*

### **Разработка адаптированного устройства для сбора кукурузы**

Предложена принципиально новая конструкция навесного кукурузоуборочного комбайна. За счет предлагаемых технических решений существенно повышается эффективность выполнения технологического процесса очистки початков от обертки при значительном уменьшении габаритных размеров кукурузоуборочной комбайна.

*V. Philip*

### **Adapted development device for collection corn**

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.

Одержано 16.09.11