

## ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ВІТЧИЗНЯНИХ КУКУРУДЗОЗБИРАЛЬНИХ МАШИН СЕРІЇ КМС

**П. Войтюк,**  
*УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого*

*Досліджено якість роботи вітчизняних кукуруддозбиральних машин.*

**Ключові слова:** кукурудза, кукуруддозбиральна машина, втрати зерна, засміченість зерна, подрібнення рослинних решток.

**Суть проблеми.** Кукурудза – одна з цінних продовольчих та фуражних культур. В Україні з кожним роком нарощуються обсяги виробництва кукурудзи (табл.1) [1, 2] та її експорт. Так, якщо в 2003/2004 маркетинговому році експорт кукурудзи склав 1236 тисяч тонн, то вже в 2013/2014 маркетинговому році він склав 18000 тисяч тонн [3]. Основними імпортерами української кукурудзи в 2012/2013 маркетинговому році були: ЄС (55 %), Єгипет (12 %), Ізраїль, Іран, Лівія (по 6 %), Сирія, Туреччина (по 4 %) та 10 % інші країни.

**Таблиця 1 – Динаміка посівних площ, врожайність, виробництво,  
кукурудзи та наявність техніки для її збирання в Україні**

Показник	Значення показника по роках				
	2000	2005	2010	2012	2013
Площа, з якої зібрано кукурудзу на зерно, тис. га	1278,8	1659,5	2647,6	4371,9	4826,9
Врожайність, ц/га	30,1	43,2	45,1	47,9	64,1
Виробництво кукурудзи на зерно, тис. т	3848,1	7166,6	11953,0	20961,3	30949,6
Наявність зернозбиральних комбайнів, шт.	65240	47150	32750	31997	
Наявність кукурудзозбиральних комбайнів, шт.	7874	4750	2548	2131	

Кукурудзу на зерно збирають кукурудзозбиральними комбайнами або зернозбиральними комбайнами зі спеціальними приставками. Як видно з табл. 1 наявність зернозбиральних та кукурудзозбиральних комбайнів з року в рік зменшується. Імпортні кукурудзозбиральні машини, що надходять в Україну, мають високу вартість. Це значно підвищує собівартість кукурудзи. Постає нагальна потреба в збільшенні випуску вітчизняних не дорогих кукурудзозбиральних машин з належним рівнем якості виконання технологічного процесу. Тому є актуальним сьогоднішнім проведення

досліджень з визначення якості та ефективності виконання технологічного процесу вітчизняними кукурудозбиральними машинами.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідженнями в галузі визначення ефективності використання сільськогосподарських машин практично займалися всі провідні вчені як колишнього Союзу Радянських Соціалістичних Республік так і сучасної України. Вагоме місце в цій галузі належить працям академіка Л.В. Погорілого [4, 5, 6, 7, 8], кандидатів технічних наук С. Коваля [6, 8], А. Демко [9], С. Смолінського [10] та багатьох інших.

У своїй сукупності сільськогосподарські машинами характеризуються показниками об'єднаними в групи. Це показники призначення, економного використання палива й енергії, показники надійності, технологічності, стандартизації та уніфікації, ергономічності, безпеки, естетичності, патентно-правові, показники транспортабельності, екологічні та економічні [11].

Оцінку відповідності встановленим вимогам здійснюють призначені органи з оцінки відповідності, які через ринковий нагляд (постійне спостереження за відповідністю продукції, введеної в обіг, технічним регламентом, правомірністю застосування на ній Національного знака відповідності, повнотою і достовірністю інформації про таку продукцію) та технічне регулювання (правове регулювання відносин у сфері встановлення, застосування та виконання обов'язкових вимог до продукції або пов'язаних з нею процесів, систем і послуг, персоналу та органів, а також перевірка їх дотримання шляхом оцінки відповідності) здійснюють процедури, на виконання яких вони призначені. Призначені органи з оцінювання відповідності ведуть також реєстр виданих сертифікатів відповідності та надають копію сертифіката згідно з установленою центральним органом виконавчої влади з питань оцінки відповідності процедурою до державного реєстру сертифікатів відповідності. Призначені органи з оцінювання відповідності несуть відповідальність за результати оцінки відповідності згідно із законодавством. У разі незгоди з результатами оцінки відповідності, витрати на подання скарги здійснюється за рахунок заявника. Проте якщо повторне оцінювання відповідності відрізняється від попередньої, усі витрати заявника відшкодовуються призначеним органом з оцінки відповідності, який дійшов недостовірних результатів оцінювання відповідності [12].

Дослідженнями та визначенням показників якості виконання технологічного процесу сільськогосподарської техніки на державному рівні проводиться в Державній науковій установі «Український науково-дослідний інститут прогнозування та випробування техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва імені Леоніда Погорілого». В інституті проводяться різні типи випробувань зернозбиральної техніки за методами викладеними в ОСТ 70.8.1-81 Испытания сельскохозяйственной техники. Машины зерноуборочные. Программа и методы испытаний.

**Мета досліджень** – оцінити якість роботи вітчизняних кукурудзозбиральних машин серії КМС.

**Об'єкт дослідження** – кукурудзозбиральні машини серії КМС та показники якості їх роботи.

**Виклад основного матеріалу досліджень.**

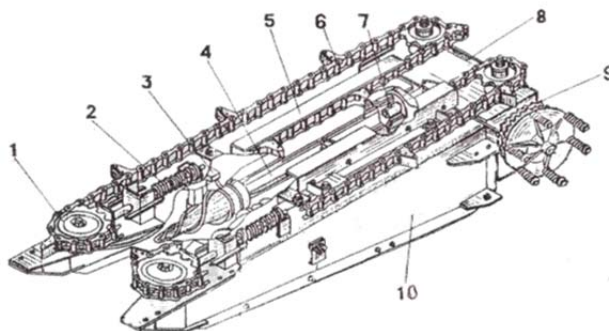
Кукурудзозбиральні машини серії КМС виробництва ТОВ НВП «Херсонський машинобудівний завод» призначені для збирання кукурудзи з відділенням качанів від стебел, подачі їх в молотарку комбайна, зрізання і подрібнення стебел кукурудзи з розкиданням по полю подрібнених решток.

В залежності від марки зернозбирального комбайна він може комплектуватися різними кукурудзозбиральними машинами: КЗС-9-1 – КМС-6(8); «ДОН-1500» - КМС-6(8)-03; «Днепр-350»(МЕГА-204) – КМС-6(8)-04; «Вектор» - КМС-6(8)-05; «Джон-Дір» - КМС-6(8)-06; «Єнісей-950», «Єнісей-954» - КМС-6-07; «Єнісей-960» - КМС-6(8)-08; МФ-34 – КМС-6(8)-09; МФ-40 – КМС-6(8)-10; «Нива-ефект» - КМС-6-11; «Дон-1500М» - КМС-8-12; КЗС-10К – КМС-6(8)-14; КЗС-1218 – КМС-8-15; КЗС-812 – КМС-6-17.

Кукурудзозбиральна машина являє собою навісну на зернозбиральний комбайн фронтальну машину русельного типу. Машина складається з рами, на якій змонтовані вісім русел, вісім різально-подрібнювальних апаратів, шнек качанів, приводний механізм та облицювання.

Русло (качановідокремлюючий апарат) (рис. 1) відокремлює качани від стебел та подає їх в шнек. Воно складається з двох похило розміщених вальців, двох відривних пластин, встановлених над вальцями, двох контурів подавальних ланцюгів, розподільної коробки, змонтованої на рамі. Вздовж кожного вальця розміщено чистик. Передньою частиною валець спирається на здвоєний підшипник передньої опори. Для покращення введення стебел в русла конусні носки вальців мають спіральні навівки. Задній кінець вальця, через втулку з пазом, повідком з'єднується з валом-шестернею розподільної коробки. Відривна пластина являє собою жорстку металеву смугу, яка може регульовано переміщуватися в поперечному напрямку, забезпечуючи необхідну ширину робочого простору між пластинами. Подавальні ланцюги – це витягнуті вздовж русел контури роликів ланцюгів із спеціальними лапками. Приведення ланцюгів здійснюється від роздавальної коробки, на вертикальних валах якої закріплені ведучі зірочки. Ведомі (передні) зірочки русла знаходяться під постійною дією пружин, чим забезпечується натягування подавальних ланцюгів.

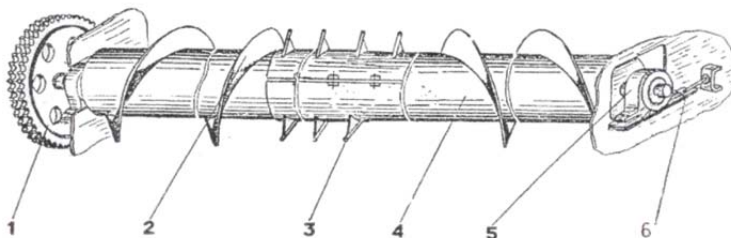
Різально-подрібнювальний апарат зрізає та частково подрібнює стебла кукурудзи. Він складається з конічного редуктора, на маточині вертикального вала якого закріплено здвоєний ніж.



1– натяжна зірочка; 2– пружина; 3– опора вальця; 4– валець;  
5– кронштейн; 6– ланцюг подачі; 7– повідок; 8– розподільна коробка;  
9– привідна зірочка з запобіжною муфтою; 10– чистик.

Рисунок 1– Русло

Шнек качанів (рис. 2) переміщає ворох качанів від русел в середню частину машини та подає їх до транспортеру похилої камери комбайна. Він складається з зварної труби, на якій приварені гвинтові стрічки правої та лівої навивки. В середній частині труби закріплені пальці, якими качани подаються в похилу камеру. Приведення шнека здійснюється ланцюговою передачею від лівого проміжного вала машини.



1– зірочка; 2– стрічка; 3– палець; 4– труба; 5– підшипник; 6– натяжний гвинт.

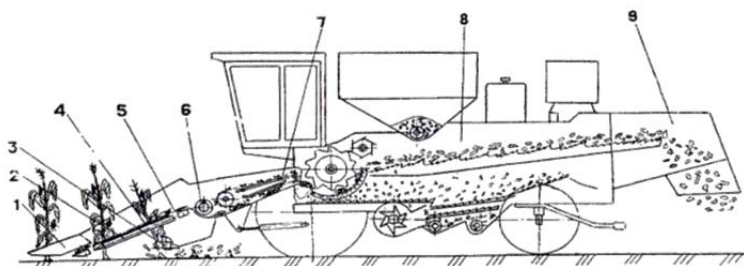
Рисунок 2 – Шнек

Привідний механізм слугує для приведення робочих органів машини від контрпривідного вала похилої камери комбайна. Він складається з проміжних валів, роздавальних коробок, зірочок та ланцюгів.

Облицювання створює направлений потік стебел з качанами кукурудзи та захищає механізми русел від залишків технологічного матеріалу. Воно складається з бокового облицювання, капотів та мисів. Бокове облицювання виконане відкидним на петлях. Капоти розміщені в проміжку між руслами і

закріплені в петлях на кожусі шнека. Миси встановлені спереду жнивварної частини між руслами. Вони піднімають полегли стебла та вводять їх в русла. Кріпляться миси шарнірно на петлях: середні – до капотів, крайні – до бокових облицювань. Передньою частиною миси спираються на кронштейни рам русел, які регулюються по висоті.

Технологічний процес обмолоту кукурудзи відбувається наступним чином (рис. 3).



- 1 – мис; 2 – вальці; 3 – різально-подрібнюючий апарат;  
 4 – качановідокремлюючий апарат; 5 – ланцюг подачі; 6 – шнек качанів;  
 7 – транспортер похилої камери комбайна;  
 8 – молотильно-сепаруюча система комбайна; 9 – капот.

Рисунок 3 – Техніко-технологічна схема кукурудзозбиральної машини серії КМС

Під час руху машини вдовж рядків, стебла кукурудзи направляються мисами в русла, захвачуються подавальними ланцюгами і вводяться між вальці качановідділюючих апаратів. Обертаючись назустріч один одному, вальці протягують стебла між відірвними пластинами. Відірвані качани подаються ланцюгами з лапками в шнек качанів, потім – транспортером похилої камери подаються в молотильну систему комбайна. Стебла зрізаються та частково подрібнюються різальними апаратами і розкидаються по полю.

Кукурудзозбиральні машини серії КМС забезпечують високу якість виконання технологічного процесу, а технічні, експлуатаційно-технологічні та економічні показники роботи кукурудзозбиральної машини КМС- 8-15 в агрегаті із зернозбиральним комбайном GS-12 «Палессе» [13] та КМС-6-03 з комбайном Дон - 1500Б [14] при збиранні кукурудзи на зерно представлені в табл. 2.

**Таблиця 2 – Техніко-експлуатаційні показники кукурудзозбиральних машин серії КМС на збиранні кукурудзи на зерно**

Показник	Значення показника	
Марка машини	КМС-8-15	КМС-6-03
Марка зернозбирального комбайна	GS-12 «Палессе»	Дон-1500Б
Робоча ширина захвату, м	5,6	4,2
Число рядків, що збираються, шт	8	6
Ширина міжрядь, см	70	70
Обслуговуючий персонал, чол	1	1
Загальна маса, кг	3200	2200
Продуктивність, т/год (га/год), за 1 годину часу:		
- основного	26,24 (3,82)	17,8 (2,4)
- змінного	16,56 (2,41)	11,2 (1,5)
- експлуатаційного	16,01 (2,33)	11,2 (1,5)
Висота зрізу, см	10- 30	23,2
Втрати зерна за комбайном, всього, %	1,6	1,9
Засміченість зерна в бункері, %	0,01	
Подрібнення рослинних решток по фракціях, %:		
0- 100 мм	8,54	
101- 200 мм	13,94	
201- 300 мм	24,20	
301- 400 мм	15,14	
401- 500 мм	15,45	
більше 500 мм	22,73	
Коефіцієнт готовності	0,97	
Витрати пального, л/т (л/га)	2,9 (19,8)	2,6
Витрати праці, люд.-год/т (люд.-год/га)	0,06 (0,41)	0,09 (0,67)

**Висновки.** Таким чином, дослідженнями роботи кукурудзозбиральних машин серії КМС виробництва ТОВ НВП «Херсонський машинобудівний завод» встановлено, що вони надійно та якісно виконують технологічний процес збирання кукурудзи на зерно з подрібненням листостеблової маси.

### Література

1. Державна служба статистики України. Рослинництво України // Статистичний збірник. Київ.: 2013. Держаналітінформ, вул. Еспланадна, 4-6, кімн. 413, 419, м. Київ, 01023, Україна.
2. Державна служба статистики України. Наявність сільськогосподарської техніки та енергетичних потужностей у сільському господарстві у 2012 році // Статистичний бюлетень. Київ.: 2013. ДП «Інформаційно-аналітичне агентство» вул. Еспланадна, 4-6, оф. 419-2, м. Київ, 01023, Україна.
3. Квітка Г. Кукурудза – «за» євроінтеграцію! //Пропозиція. – 2003. – №12. – С. 38- 40.

4. Сельскохозяйственная техника и технологии будущего / Л.В. Погорілий. – Киев: Урожай, 1988. – 176с.

5. Инженерные методы испытаний сельскохозяйственных машин / Л.В. Погорельий. – 2-е изд., перераб. и доп. – Киев: Техника, 1991. – 158с.

6. Погорілий Л., Коваль С. Концепція прискороного розв'язання проблеми забезпечення сільськогосподарського виробництва України зернозбиральною технікою // Техніка АПК. – 2002. - № 7- 9. – С. 6- 11.

7. Погорілий Л.В. Випробування сільськогосподарської техніки– дійовий фактор науково-технічного прогресу в АПК // Техніка АПК. – 2003. - № 6. – С. 4- 7.

8. Погорілий Л.В., Коваль С.М., Ясенецький В.А. Зернозбиральна техніка: проблеми, альтернативи, прогнози // Техніка АПК. – 2003. - № 7. – С. 4- 7.

9. Демко А., Демко О., Кулик Л. Підсумки жнив: де втрачаємо врожай // Agroexpert. – 2012. - №10 (51) – С. 74-78.

10. Смоленський С., Марченко В. Чим краще збирати кукурудзу на зерно // Agroexpert. – 2013. - №7 (60) – С. 66-70.

11. КНД 46.16.02.12-96 „Техніка сільськогосподарська. Номенклатура показників якості”.

12. Закон України «Про стандарти, технічні регламенти та процедури відповідності». (Документ 3164-15 від 07.05.2008 р.).

13. Протокол державних приймальних випробувань № 01– 08– 09 (1060109). Кукурудзозбиральна машина КМС-8-15 // УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. – Дослідницьке, 2009. – 24 с.

14. Протокол державних періодичних випробувань № 01– 83– 2013. Кукурудзозбиральна машина КМС-3-03 // УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. – Дослідницьке, 2013. – 19 с.

### ***Аннотация***

*Исследовано качество работы отечественных кукурузоуборочных машин.*

### ***Summary***

*The quality of domestic corn machines examined in the article.*