

Мігальов А., заступник директора, Легкодух І., завідувач лабораторії, Костюнін М., наук. співробітник, Комаренко В., провідний інженер (Південно-Українська філія УкрНДІПВ Т ім. Л.Погорілого)

## Машини для збирання кукурудзи та соняшнику: огляд та випробування

У статті розглянуто парк машин для збирання кукурудзи та соняшнику вітчизняного виробництва та результати їх випробувань.

**Ключові слова:** кукурудза, соняшник, машини, збирання, випробування.

**Вступ.** Найбільш відповідальним є завершальний етап вирощування кукурудзи та соняшнику – їх збирання в оптимальні агростроки зі збереженням якісних показників зерна та мінімізацією втрат.

Зернозбиральні комбайни, переобладнані відповідним чином, в агрегаті зі спеціальними жниварками або пристроями до зернових жниварок дозволяють вирішувати це завдання, одночасно продовжуючи річний строк використання самих комбайнів.

**Мета дослідження** – проаналізувати парк машин для збирання кукурудзи та соняшнику за результатами випробувань.

**Результати дослідження.** В сучасному сільсько-господарстві широко використовують машини для збирання кукурудзи типу КМС та пристрої для збирання соняшнику типу ПЗС, що їх серійно виготовляє ТОВ НВП «Херсонський машинобудівний завод». Ці машини являють собою спеціальні жниварки, пристосовані для збирання однієї монокультури (кукурудзи чи соняшнику), які забезпечують кращі результати в порівнянні з універсальними машинами.

Так, технологія збирання кукурудзи кукуруддозбиральною машиною типу КМС в агрегаті із зернозбиральним комбайном (рис. 1) полягає в протягуванні стебел кукурудзи за допомогою протягувальних вальців між качановіддільними пластинами в процесі переміщення комбайна вздовж рядків кукурудзи.

При цьому відірвані пластинами качани спрямовуються подавальними ланцюгами з лапками до шнека, який транспортує їх до центрального вікна, де

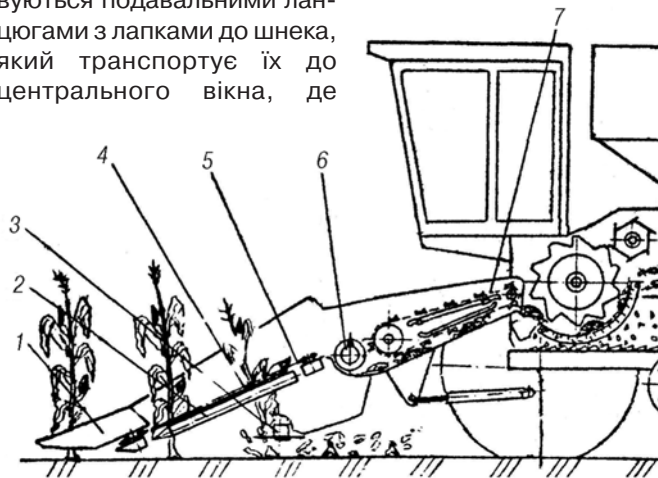


Рис. 1 – Схема технологічного процесу кукуруддозбиральної машини типу КМС: 1 – мис; 2 – качано-віддільний апарат; 3 – різально-подрібнювальний апарат; 4 – подавальний ланцюг; 5 – редуктор; 6 – шнек качанів; 7 – транспортер похилої камери комбайна

останні захоплюються транспортером похилої камери комбайна і надходять до молотильно-сепарувального пристрою, після обмолоту в якому і відповідного очищення зерно накопичується в бункері комбайна. Для зменшення втрат качанів потрібно налаштувати качановіддільні пластини таким чином, щоб шпарина між ними в задній частині була на 5-10 міліметрів меншою за діаметр самого качана, а швидкість комбайна вибирати в залежності від врожайності кукурудзи. Стебла, що залишились після відділення від них качанів, частково подрібнюються та розкидаються по полю (рис. 2) спеціальними різально-подрібнювальними апаратами, які розміщені під кожним руслом.



Рис. 2 – Вигляд поля після збирання кукурудзи кукуруддозбиральною машиною типу КМС

Досягнути необхідних результатів щодо чистоти зерна в бункері та уникнути чи зменшити його пошкодження можна шляхом переобладнання та регулювання молотарки комбайна. Зменшення пошкодження зерна досягається за рахунок встановлення між бичами молотильного барабана (за класичної схеми МСУ) спеціальних щитків та зменшення його обертів до 380-400 хв<sup>-1</sup>, при цьому зерно повинно бути повної стиглості і вологості (не більше 30%). Щитки, а також спеціальне кукурудзяне підбарабання та суцільний щиток деки, що встановлюється замість решітки, поставляють в комплекті з машинами КМС. Також для захисту першого та другого каскаду клавш соломотряса встановлюються захисні щитки. Шпарина між підбарабанням та барабаном на вході та виході повинна становити 35-45 мм та 16-25 мм відповідно. Спеціальний ланцюговий привід для зменшення обертів барабана можна придбати в ТОВ НВП «ХМЗ» додатково.

Це підприємство виготовляє кукуруддозбиральні машини типу КМС (з шириною захвату 6 або 8 рядків) різних модифікацій до комбайнів КЗС-9-1 «Славутич», «Дон-1500Б», «Дон-1500М», КЗС-1218 «Палессе», «Acros 530/540».

В 2011 році у Південно-Українській філії УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого пройшли приймальні випробування та рекомендовані до серійного виробництва кукуруддозбиральні машини КМС-6-18 до комбайна КЗС-812 «Палессе GS812» та КМС-6-19 до комбайна «Вектор 410/420» (загальний вигляд кукуруддозбиральної машини КМС-6-18 до комбайна КЗС-812 «Палессе GS812» наведено на рис. 3, машини КМС-8 до комбайна КЗС-9-1 «Славутич» – на рис. 4, а основні технічні



Рис. 3 – Кукуруддозбиральна машина КМС-6-18 в агрегаті з комбайном КЗС-812 «Палессе GS812»



Рис. 4 – Кукуруддозбиральна машина КМС-8 в агрегаті з комбайном КЗС-9-1 «Славутич»

показники кукуруддозбиральних машин КМС-6-18; КМС-6-19 та КМС-8 наведені в табл. 1).

Аналогами кукуруддозбиральних машин типу КМС є адаптери відомих закордонних фірм, зокрема John Deere, Geringoff, Capello, Linamar та інших. Схеми виконання технологічного процесу цими машинами ідентичні. Вони відрізняються одна від одної конструкцією деяких робочих органів, зокре-

ма різально-подрібнювального пристрою. Аналогів вітчизняних виробників немає.

Підприємств, що виробляють пристрої або адаптери для збирання соняшнику, значно більше. Окрім згаданого вище ТОВ НВП «Херсонський машинобудівний завод», який виготовляє пристрої типу ПЗС до зернозбиральних комбайнів СК-5М «Нива», «Дон-1500Б/М», «Acros 530/540», «Вектор-410/420», КЗС-1218 «Палессе», КЗС-812 «Палессе», КЗС-9-1 «Славутич», КЗС-9-2 «Скіф-230А», це такі вітчизняні підприємства, як ПАТ «Бердянськільмаш» (пристрої типу ПС для переобладнання зернових жниварок комбайнів «Нива», «Дон», «Обрій», «Славутич», окремих моделей комбайнів «John Deere», «Massey Ferguson», «Case», «Fortschrit», «Claas» та ін.). Аналогічні пристрої для переобладнання жниварок комбайнів «Дон», «Вектор», «Єнісей», «Славутич», Бізон», «Claas», «Massey Ferguson», «John Deere», «Case», «New Holland» та ін. випускає Бердянський завод сільгосптехніки. Ці пристрої (рис. 5) являють собою комплект вузлів та деталей і складаються з боковин, стеблорізачів, пода-

Таблиця 1  
Технічні показники кукуруддозбиральних машин КМС-6-18 в агрегаті з комбайном КЗС-812 «Палессе GS812», машини КМС-6-19 в агрегаті з комбайном «Вектор-410» та машини КМС-8 з комбайном КЗС-9-1 «Славутич»

Показник	Значення показника за даними випробувань		
	КМС-6-18	КМС-6-19	КМС-8
Врожайність, ц/га	85,1	93,7	81,6
Ширина захвату, м	4,2	4,2	5,6
Швидкість руху, км/год	5,1	5,7	5,7
Висота зрізу, см	27,4	20,1	21,4
Втрати за машиною, %, всього	1,27	0,93	1,11
в тому числі:			
- вільним зерном	1,12	0,93	1,0
- зерном з качанів	0,15	0	0,11
Повнота подрібнення стебел зрізаних рослин, %, вміст подрібнених часток розміром до 10 см	43,8	58,4	52,5
Питомі витрати палива, кг/га	11,12	10,0	-
Коефіцієнт використання експлуатаційної потужності двигуна	0,71	0,7	-
Продуктивність за 1 годину часу, га/т:			
- основного	2,14/18,20	2,39/22,41	3,17/25,86
- змінного	1,33/11,28	1,39/13,00	2,96/16,03
Коефіцієнт використання робочого часу зміни	0,62	0,58	0,62

вального барабана та подовжувача вітрового щита. Кількість стеблорізачів залежить від ширини захвату зернової жнивварки, на яку монтується пристрій без додаткового її доопрацювання.



Рис. 5 – Комплект вузлів та деталей пристрою типу ПС

Технологічний процес пристроїв для збирання соняшнику типу ПЗС, які являють собою самостійну жнивварку (рис. 6), що монтується на похилу камеру зернозбирального комбайна замість штатної зернової жнивварки, проходить наступним чином (рис. 7): під час переміщення комбайна з навішеним пристроєм ПЗС по рядках соняшнику стебла рослин проходять між мисами 1, захоплюються подавальними ланцюгами 2 русел 4 і подаються до дискового різального апарата 3, після чого зрізані головки спрямовуються в шнек 5. Шнек підводить головки до центрального вікна, де вони захоплюються бітером похилої

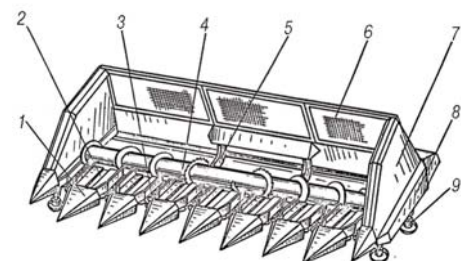


Рис. 6 – Конструкційна схема пристрою для збирання соняшнику типу ПЗС: 1 – мис; 2 – русло; 3 – подавальні ланцюги; 4 – шнек; 5 – рама; 6 – вітровий щит; 7 – боковина; 8 – огородження; 9 – регульований опорний стояк

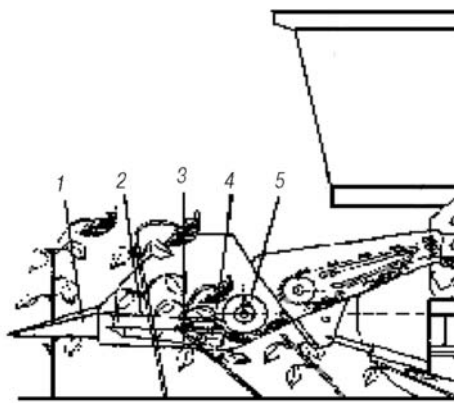


Рис. 7 – Схема технологічного процесу пристрою типу ПЗС: 1 – мис; 2 – подавальний ланцюг; 3 – різальний апарат; 4 – русло; 5 – шнек

ального редуктора (комбайн комплектується на замовлення) відповідно до керівництва з експлуатації зернозбирального комбайна.

Запобігає подрібненню насіння також встановлення шпарин між молотильним барабаном та підбарабанням: 40-50 мм на вході та 25-30 мм на виході. Щоб забезпечити постачання до бункера комбайна чистого насіння, необхідно зменшити надходження на решітний стан стеблової маси та подрібнених часток головок соняшнику. Перше досягається регулюванням середніх мисів та встановленням пристрою на максимально можливу висоту по відношенню до кошиків (миси повинні бути на висоті 10-15 см нижче корзинок, що найбільше провисли), а друге – встановленням рекомендованих зазорів в молотильному пристрої. До того ж жалюзі верхнього решета повинні бути відкриті не більше ніж на 12 см, нижнього решета – не більше ніж на 8 см. Оберти вентилятора очищення встановлюють дослідним шляхом в залежності від якості вороху (близько 650 об/хв), слідкуючи за тим, щоб не вивалось повноцінне насіння.



Рис. 8 – Дискові ножі та подавальні ланцюги пристрою типу ПЗС



Рис. 9 – Пристрій для збирання соняшнику ПЗС-8-12 в агрегаті з комбайном «ACROS-580»

камери комбайна і спрямовуються на обмолот. Зниження обертів молотильного барабана комбайна для збирання соняшнику до 300-350 об/хв з метою запобігання подрібненню насіння досягають за допомогою ланцюгового привода або спеціального редуктора (комбайн комплектується на замовлення) відповідно до керівництва з експлуатації зернозбирального комбайна.

Запобігає подрібненню насіння також встановлення шпарин між молотильним барабаном та підбарабанням: 40-50 мм на вході та 25-30 мм на виході. Щоб забезпечити постачання до бункера комбайна чистого насіння, необхідно зменшити надходження на решітний стан стеблової маси та подрібнених часток головок соняшнику. Перше досягається регулюванням середніх мисів та встановленням пристрою на максимально можливу висоту по відношенню до кошиків (миси повинні бути на висоті 10-15 см нижче корзинок, що найбільше провисли), а друге – встановленням рекомендованих зазорів в молотильному пристрої. До того ж жалюзі верхнього решета повинні бути відкриті не більше ніж на 12 см, нижнього решета – не більше ніж на 8 см. Оберти вентилятора очищення встановлюють дослідним шляхом в залежності від якості вороху (близько 650 об/хв), слідкуючи за тим, щоб не вивалось повноцінне насіння.

Безперечним позитивним моментом пристроїв типу ПС є можливість збирання соняшнику, незважаючи на розташування рядків, що дозволяє використовувати їх для обкошування полів.

Пристрої для збирання соняшнику типу ПЗС відрізняються мінімальними втратами зернозбирання, оскільки зрізання

останніх проходить без завдання ударів по стеблах дисковими ножами, які встановлені в кожному руслі (рис. 8). До того ж в момент зрізання корзинок стебла затиснуті між подавальними ланцюгами, що додатково стабілізує їх.

Найбільш відомими закордонними адаптерами для збирання соняшнику є Geringhoff, John Deere та Oros.

В 2011 році Південно-Українська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого провела приймальні випробування та рекомендувала до серійного виробництва модифікації пристроїв для збирання соняшнику: ПЗС-8-12 до комбайнів «ACROS» (рис. 9), «Вектор», «Дон-1500М»; ПЗС-8-18 – до комбайна КЗС-812 «Палессе» (рис. 10); ПЗС-8-15 – до комбайна КЗС-1218 «Палессе» (рис. 11).

Проведені також періодичні випробування пристрою для збирання соняшнику ПС-7,6А виробництва ДП «Бердянський завод сільгосптехніки» до комбайна John Deere (Рис. 12). Результати випробувань пристроїв приведені в табл. 2.

Проведені також попередні випробування в умовах експлуатації нових адаптерів для збирання соняшнику. Це жниварка ЖСН-6 (виробництва ПАТ «Бердянськ-



Рис. 10 – Пристрій для збирання соняшнику ПЗС-8-18 в агрегаті з зернозбиральним комбайном КЗС-812 «Палессе»



Рис. 11 – Пристрій для збирання соняшнику ПЗС-8-15 в агрегаті з зернозбиральним комбайном КЗС-1218 «Палессе»



Рис. 12 – Пристрій для збирання соняшнику ПС-7,6А в агрегаті з зернозбиральним комбайном «John Deere»



Рис. 13 – Жниварка для збирання соняшнику ЖСН-6 з комбайном «NEW HOLLAND TC 5080»

Таблиця 2

Технічні показники пристроїв для збирання соняшнику: ПЗС-8-12 в агрегаті з комбайном «ACROS-580»; ПЗС-8-15 в агрегаті з комбайном КЗС-1218 «Палессе»; ПЗС-8-18 в агрегаті з комбайном КЗС-812 «Палессе»; ПС-7,6А в агрегаті з комбайном «John Deere»

Показник	Значення показника за даними випробувань			
	ПЗС-8-12	ПЗС-8-15	ПЗС-8-18	ПС-7,6А
Врожайність, ц/га	14,9	21,2	11,6	15,1
Ширина захвату, м	5,6	5,6	5,6	7,4
Швидкість руху, км/год	8,3	8,38	7,73	7,2
Висота зрізу, см	61,0			51,1
Втрати за пристроєм, %, всього	0,82	0,76	0,87	2,45
в тому числі: - вільним насінням	0,82	0,76	0,87	0,74
- насінням зі зрізаних кошиків	0	0	0	1,71
Питома витрати палива, кг/га	5,76	9,61	8,31	-
Коефіцієнт використання ефективної потужності двигуна	0,72	0,74	0,9	-
Продуктивність за 1 годину часу, га/т:				
- основного	4,71/7,02	4,69/9,94	4,33/6,45	5,33
- змінного	3,58/5,34	3,38/7,16	3,25/4,84	3,68
Коефіцієнт використання робочого часу зміни	0,76	0,72	0,75	0,69



Рис. 14 – Пристрій для збирання соняшнику ПЗС-12 в агрегаті з зернозбиральним комбайном КЗС-250 «Скиф-250»

1218 «Палессе та комбайна «Скиф-250» (рис. 14). Отримано підбадьорливі результати.

сільмаш») до зернозбирального комбайна «NEW HOLLAND TC 5080» (рис. 13) та дванадцять рядний пристрій ПЗС-12 (виробництва ТОВ НВП «ХМЗ») до комбайна КЗС-

## Висновки.

1. Парк адаптерів (пристроїв) для збирання кукурудзи та соняшнику, представлений на ринку України, достатній для вирішення проблеми збирання в оптимальні агрокстроки та якісного виконання технологічного процесу.

2. Вітчизняні виробники адаптерів продовжують роботи зі створення та випробування нових машин для сучасних високопродуктивних комбайнів.

3. Випробування, проведені Південно-Українською філією УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, підтверджують достатньо високий рівень вітчизняних адаптерів для збирання кукурудзи та соняшнику.

## Список літератури

1. Протокол державних приймальних випробувань дослідного зразка № 004-11-1. – Південно-Українська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. – 2011.

2. Протокол державних приймальних випробувань дослідного зразка № 006-11-1. – Південно-Українська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. – 2011.

3. Протокол державних приймальних випробувань дослідного зразка № 007-11-1. – Південно-Українська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. – 2011.

4. Протокол державних приймальних випробувань дослідного зразка № 009-11-1. – Південно-Українська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. – 2011.

5. Протокол державних приймальних випробувань дослідного зразка № 011-11-1. – Південно-Українська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. – 2011.

6. Протокол державних періодичних випробувань № 03-007-11-3. – Південно-Українська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. – 2011.

7. Протокол державних періодичних випробувань № 03-012-11-3. – Південно-Українська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. – 2011.

**Анотація.** В статтю розглянуто парк машин для уборки кукурудзи та підсолнуха вітчизняного виробництва та результати їх випробувань.

**Summary.** In article the analysis of park of cars for cleaning of corn and a sunflower of a domestic production and results of their tests is resulted.

Стаття надійшла до редакції 25 квітня 2012 р.