
УДК 631.355.3

Завірюха М., асистент Миколаївського НАУ (Миколаївський національний аграрний університет)

Доцільність розроблення качановідокремлювального апарата з інтегрованим подрібнювачем

У статті розглянуто конструкцію нового адаптованого одновальцевого качановідокремлювального апарата з інтегрованим подрібнювачем для збирання стиглої кукурудзи з одночасним подрібненням листостеблової маси.

Ключові слова: збирання, кукурудза, експериментальні дослідження, польові випробування.

Суть проблеми. Збирання кукурудзи на нинішньому етапі розвитку технологій повністю механізоване. Для збирання кукурудзи світова промисловість випускає як спеціалізовані комбайни, так і кукурудзозбиральні приставки до зернозбиральних комбайнів.

Пропускна здатність кукурудзозбиральних машин залежить як від розмірно-масових характеристик кукурудзи, що збирається, так і від кінематично-конструкційних параметрів робочих органів. У зв'язку з тим, що всі кукурудзозбиральні машини розроблялися на

основі закордонних аналогів, у нашій країні відсутні вітчизняні дослідження технологічного процесу збирання і впливу геометричних та кінематичних параметрів робочих органів відносно стріперних качановідокремлювальних апаратів на збиранні вітчизняних гібридів кукурудзи [1].

Гібриди американських селекцій краще пристосовані до машинного збирання. Висота кріплення качанів до стебел у них коливається в менших розмірах, а самі рослини мають меншу висоту і більш вирівняні по діаметру стебел. Спеціальна селекція на пристосованість кукурудзи до машинного збирання в нашій країні не ведеться. Тому на збиранні гібридів вітчизняної селекції умови збирання дещо інші, ніж на збиранні гібридів зарубіжної селекції, що негативно позначається на продуктивності збиральних агрегатів [2].

Проблеми підвищення продуктивності кукурудзо-збиральної техніки значно загострилися зі скороченням її випуску, пов'язаного з розпадом СРСР і переходом до ринкової економіки. Основний Український виробник кукурудзозбиральної техніки ВАТ «Херсонські комбайни» майже зупинив своє виробництво. Наявні в Україні комбайни і кукурудзозбиральні приставки до зернозбиральних комбайнів фізично застаріли. Для створення машин нового покоління необхідне проведення НДР і ОКР відповідно до умов нашої країни.

Підвищити продуктивність машин на збиранні кукурудзи можна за рахунок розроблення нових способів збирання, удосконалення робочих органів на основі ретельного вивчення процесу качановідокремлення, а також за рахунок регулювання качановідокремлювальних органів, що забезпечують найвищу продуктивність.

Тому інтенсифікація процесу збирання кукурудзи, підвищення пропускної здатності кукурудзозбиральних машин, визначення параметрів відділення качанів стріперним апаратом є актуальними завданнями.

Цим і обумовлене проведення експериментальних досліджень. Викладений у роботі матеріал присвячений дослідженню цієї проблеми і є підсумком науково-дослідної роботи, виконаної на кафедрі тракторів та сільськогосподарських машин Миколаївського НАУ.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Роботи з вдосконалення робочих органів кукурудзо-збиральної техніки проведені різними науково-

дослідними інститутами колишнього СРСР та конструкторськими бюро закордонних фірм. Глибокі теоретичні розробки в цій галузі проведені такими відомими вченими, як П.П. Карпушою, Л.І. Анісімовою, К.В. Шатиловим, М.В. Тудельом А.І. Буяновим, 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 пікерного типу і не висвітлюють питання вдосконалення технологічного процесу роботи та конструкційної схеми кукурудзо-збиральної техніки, які на сучасному етапі розвитку стали актуальними.

У зв'язку з цим виникає нагальна необхідність поперше, у проведенні комплексних досліджень в частині фізико-механічних властивостей перспективних сортів та гібридів кукурудзи, які є районованими і найбільш використовуваними в теперішній час на Півдні України, по-друге, у створенні нових технологічних і енергоефективних машин для збирання стиглої кукурудзи, а також збільшення виробництва кукурудзи на тих же площах посівів.

Результати досліджень. Для оцінки впливу параметрів русла кукурудзо-збиральної жниварки на агротехнічні показники процесу качановідокремлення та подрібнення листостеблової маси на базі проблемної лабораторії Миколаївського НАУ з удосконалення основних робочих органів збиральних машин було виготовлено оригінальний адаптований одновальцьовий качановідокремлювальний апарат з інтегрованим подрібнювачем (рис. 1).

Апарат працює наступним чином. Стебла кукурудзи подавальним ланцюгом з лапками 1 [3] та шнековими рифами 12 заводного конуса 13 заводяться в простір стріперної пластини 3, відстань якої менша середнього діаметра качана. Протягувальний валець 4,

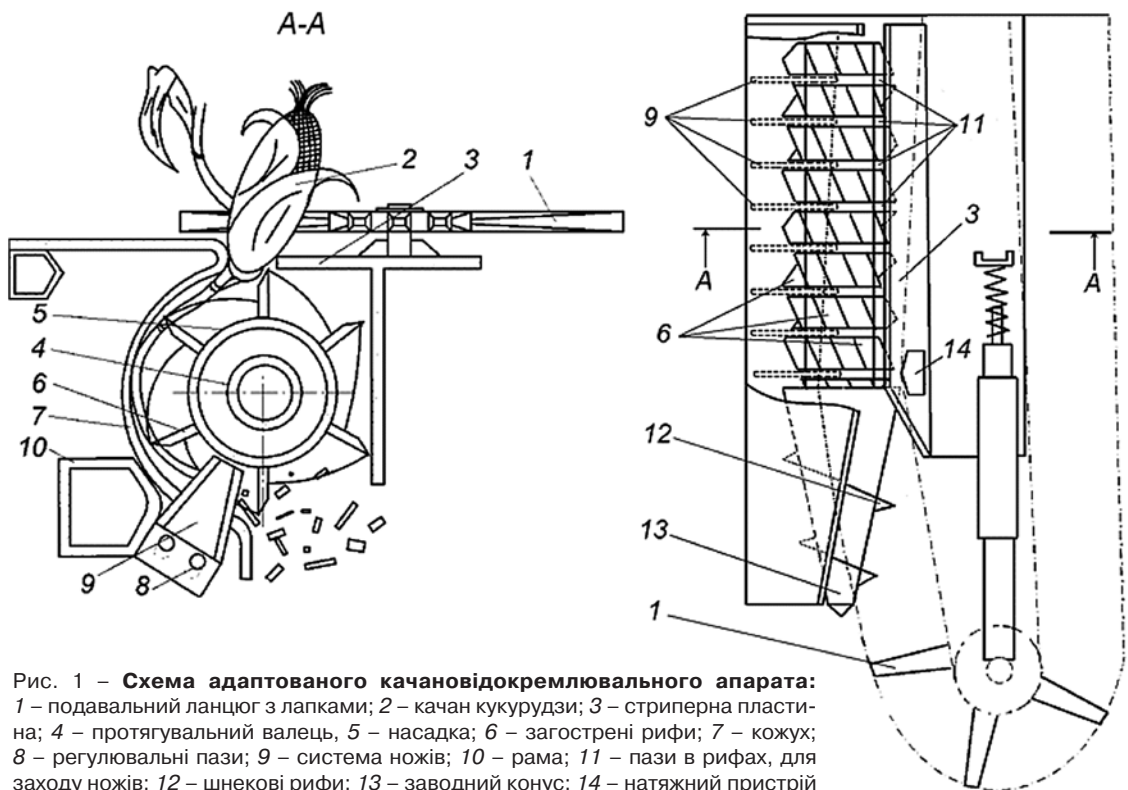


Рис. 1 – Схема адаптованого качановідокремлювального апарата: 1 – подавальний ланцюг з лапками; 2 – качан кукурудзи; 3 – стріперна пластина; 4 – протягувальний валець; 5 – насадка; 6 – загострені рифи; 7 – кожух; 8 – регульовальні пази; 9 – система ножів; 10 – рама; 11 – пази в рифах, для заходу ножів; 12 – шнекові рифи; 13 – заводний конус; 14 – натяжний пристрій

обертаються в кожусі 7, протягує стебла та заводять їх в простір між основою кожуха та стріперною пластиною 3 [4]. Під час протягування стебло щільно затиснене між рифами 6 протягувального вальця 4 та кожухом 7 [5]. Рифи виконані у вигляді одновиткової спіралі [6]. Це дозволяє розподілити зусилля взаємодії рифа з ножом у часі, що зменшує енергоємність операцій різання та подрібнення. Далі стебло за допомогою інтегрованого різально-подрібнювального апарата одночасно підрізається, протягується та подрібнюється. Привід різально-подрібнювального апарата дозволяє регулювати висоту зрізування стебел кукурудзи, а в залежності від кількості ножів та швидкості обертання – довжину різання [7].

Таке виконання інтегрованого різального апарата з системою сегментних ножів дозволяє використовувати для подрібнення спосіб різання листостеблової маси з подвійним механічним підпором, що принципово відрізняється від способів різання листостеблової маси, що їх використовують тепер [7].

В період з 2009 по 2012 роки у фермерських господарствах Миколаївської області були проведені виробничі випробування, економічний ефект від яких склав відповідно: 7800 грн (обсяг провадження – 50 га, 2009 р.), 29721 грн (обсяг провадження – 102 га, 2011 р.), 48758 грн (обсяг провадження – 97 га, 2012 р.). Виробничу перевірку було проведено в межах договорів “Про творчу науково-технічну співпрацю по дослідженню технологічного процесу механізованого збирання врожаю кукурудзи на зерно та пошуку резервів підвищення якісних показників технологічної та експлуатаційної надійності збиральних машин” між Миколаївським національним аграрним університетом і ВАТ “Херсонські комбайни” та договору “Про творчу науково-технічну співпрацю між Південно-Українською філією ім. Л. Погорілого і Миколаївським національним аграрним університетом”.

Експериментальна польова установка являє собою качановідокремлювальний апарат (рис. 2), до складу якого входять подавально-транспортний пристрій для стебел і відокремлених качанів відповідно, що складається з одного ланцюга і захоплюючих лапок; стріперних пластин, на яких проходить відо-



Рис. 2 – Загальний вигляд експериментально-польової установки качановідокремлювального апарата з інтегрованим подрібнювачем

Експлуатаційно-технологічні показники качановідокремлювального апарата з інтегрованим подрібнювачем

Найменування показників	Значення показників за даними випробувань
Продуктивність за 1 годину часу, га - основного - змінного - експлуатаційного	0,7-1,05 0,65-0,98 0,63-0,95
Час роботи, год/га	1,43-0,95
Робоча швидкість руху, км/год	10-15
Якісні показники роботи: - втрати вільними качанами, % - травмування насіння, % - ступінь подрібнення листостеблової маси, %	1,4 2,1 5
Висота зрізання стебел, м	0,15
Питома витрата пального, кг/га	5-3,33
Кількість обслуговуючого персоналу, осіб	1

кремлення качанів, що встановлені з різницею висот для орієнтованого відокремлення качанів; протягувального вальця та кожуха; інтегрованого подрібнювача, що складається з системи жорстко встановлених сегментних ножів, які входять в пази рифів протягувальних вальців [3, 4, 5, 6].

У нових машинах для їхнього випробування на різних режимах роботи було передбачено регулювання величини подачі кількості рослин (1,2-4,8 кг/с), частоти обертання протягувального вальця (250-500 об/хв), кута нахилу стріперних пластин (21-45 град) і кількості ножів в інтегрованому різальному пристрої (8-18 шт.).

Умови проведення випробувань були типовими для зони півдня України. Врожайність стиглої кукурудзи при восковій стиглості 98% становила 10,5 т/га, листостеблової маси відповідно 14,5 ц/га.

Розмірна характеристика качанів та їх стан, а також зусилля руйнування зв'язку стебло-плодоніжка відповідали умовам роботи машини. Стан ґрунту за показниками вологості та твердості, а також за кількістю бур'янів на заліковій ділянці був у межах допустимого.

Лабораторно-польові випробування показали, що качановідокремлювальний апарат з інтегрованим подрібнювачем стало виконує технологічний процес, передбачений агротехнічними вимогами, з показниками якості, які задовольняють вимоги механізованого збирання качанів кукурудзи. За швидкості руху 15 км/год його продуктивність становить 1,05 га/год, що в розрахунку на врожайність буде дорівнювати: для збирання качанів – 11 т/год та для збирання листостеблової маси – 15,23 т/год.

Висновки. Качановідокремлювальний апарат з інтегрованим подрібнювачем має достатньо високий технічний рівень завдяки використанню в його конструкції відповідних технічних рішень, матеріалів та складових елементів. Комбайн в цілому надійний в роботі і добре зарекомендував себе під час збирання стиглої кукурудзи на засмічених бур'янами ділянках.

Показники якості виконання технологічного процесу мають достатній рівень і досягаються технологічною схемою машини, а саме використанням одного протягувального вальця разом із кожухом, виконання інте-

рованого подрібнювального апарата, а також виконанням стріперних пластин різнорівневого розташування.

За результатами проведених випробувань можна зробити висновок, що за умови дотримання правил експлуатації, якісного виконання операцій технологічного обслуговування машина виявляє високу технічну надійність та добрі експлуатаційні якості, які задовольняють технології механізованого збирання кукурудзи в качанах з одночасним подрібненням листостеблової маси.

На нинішньому етапі проектування та впровадження качановідокремлювального апарата з інтегрованим подрібнювачем потрібне сертифіковане дослідження в спеціалізованих установах для отримання більш кваліфікованих даних.

Список літератури

1. Завірюха М.В. Аналіз енергоємності основних операцій кукурудзозбиральних комбайнів / Завірюха М.В. // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – Вип. 12 Т. 3 – Мелітополь: ТДАТУ, 2012. – С. 198-204.

2. Завірюха М.В. Експериментальні дослідження по обґрунтуванню геометричних параметрів інтегрованого різального апарату / Завірюха М.В. // Сільськогосподарські машини. Зб. наук. ст. – Вип. 21. – Луцьк, 2011. – С. 125-133.

3. Патент України на корисну модель u201009571. МПК А 01 D 45/00. Качановідокремлювальний апарат / Бондаренко О.В., Завірюха М.В.; заявник і патенто-власник Бондаренко О.В. – № 56447; заявл. 30.07.2010; опубл. 10.01.2011, Бюл. №1.

4. Патент України на корисну модель u201015797.

МПК А 01 D 45/02. Адаптований інтегрований різальний апарат / Бондаренко О.В., Завірюха М.В.; заявник і патенто-власник Бондаренко О.В.. – № 63152; заявл. 28.03.2011; опубл. 26.09.2011, Бюл. №18.

5. Патент України на корисну модель u201015797. МПК А 01 D 45/02. Качановідокремлювальний апарат з інтегрованим різальним пристроєм / Бондаренко О.В.,

6. Завірюха М.В.; заявник і патенто-власник Бондаренко О.В. – № 61986; заявл. 27.12.2010; опубл. 10.08.2011, Бюл. №15.

7. Патент України на корисну модель u201100178. МПК А 01 D 45/02. Одновальцевий качановідокремлювальний апарат зі спіральними рифами / Бондаренко О.В., Завірюха М.В.; заявник і патенто-власник Бондаренко О.В. – № 60871; заявл. 04.01.2011; опубл. 25.06.2011, Бюл. №12.

8. Патент України на корисну модель u 2012 03634. МПК А 01 D 34/73 Спосіб різання товстостебельних культур / О.В. Бондаренко, М.В. Завірюха; заявник і патенто-власник Бондаренко О.В. // – №75506; заявл. 14.04.2012; опубл. 10.12.2012, Бюл. № 23.

Аннотація. В статье рассмотрена конструкция нового адаптированного одновальцевого початкоотделительного аппарата с интегрированным измельчителем для уборки спелой кукурузы с одновременным измельчением листостебельной массы.

Summary. In the article the design of a new adaptive apparatus for separating corn cobs with integrated shredder of ripe corn with simultaneous decomposition of leaf and stem mass.

Стаття надійшла до редакції 18 березня 2013 р.