

УДК 631.354

Лінник М., д-р с.-г. наук, академік НААН, Говоров О., канд. техн. наук (Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства»)

Покращена технологія збирання кукурудзи на зерно

Розроблена покращена технологія збирання кукурудзи на зерно зернозбиральним комбайном, за якої комбайн залишає стерню заввишки до 40 см, а потім дисковим подрібнювачем-розподілювачем з двоярусним різальним апаратом висота стерні понижується до 10 см, а стебла кукурудзи подрібнюються на частинки завдовжки не більше 15 см.

Ключові слова: кукурудза, зерно, зернозбиральний комбайн, висота стерні, подрібнювач-розподілювач, двоярусний апарат, тримач, ніж.

Вступ. У західних країнах кукурудзу на зерно збирають двофазним способом. Спочатку машинами, які називаються піккер-хескер, збирають качани, а потім потужним подрібнювачем-розподілювачем подрібнюють стебла, залишаючи стерню заввишки до 10 см, тому в цих країнах питання подрібнення стерні кукурудзи відсутнє [1].

У нашій країні кукурудзу на зерно збирають зернозбиральними комбайнами зі спеціальними жатками. Щоб забезпечити загортання у ґрунт стерні кукурудзи дисковими знаряддями, які зараз широко використовуються нашими хліборобами, її висота не повинна перевищувати 10 см. При цьому в молотарку комбайна надходить велика кількість листостеблової маси високої міцності. Це обумовлює зростання енергетичного навантаження на комбайн, зниження продуктивності, зростання питомої витрати пального і підвищене спрацювання робочих органів.

Причому, якщо за значного поголів'я худоби листостеблова маса кукурудзи використовувалась на корм, то зараз на неї практично немає попиту.

Тому раціонально найбільш товсту і міцну частину стебел кукурудзи залишати на полі у вигляді високої стерні, а потім її понижувати до 10 см дисковими подрібнювачами-розподілювачами і використовувати на органічне удобрення ґрунту.

Однак для ефективного удобрення ґрунту довжина подрібнених частинок стебел не повинна перевищувати 15 см. Щоб забезпечити цю вимогу, використовуючи одноярусний дисковий подрібнювач-розподілювач, максимальна висота стерні не повинна перевищувати 25 см (10см + 25см), а це недостатньо.

Метою наукової роботи є вирішення проблеми забезпечення подрібнення стерні кукурудзи заввишки не більше 25 см відповідно до агротехнічних вимог.

Результати досліджень. У результаті проведених

в ННЦ «ІМЕСГ» досліджень з пошуку способу забезпечення подрібнювачем-розподілювачем подрібнення стерні кукурудзи заввишки не більше 25 см, згідно з агровимогами, було запропоноване двоярусне скошування такої стерні, для реалізації якого був розроблений двоярусний дисковий різальний апарат, захищений патентом України № 47340 [2].

Суть розробленого різального апарата полягає в тому, що на його тримачах (рис. 2) шарнірно закріплено по два ножі, шарніри яких співвісні, а відстань між їх різальними крайками по вертикалі дорівнює 15 см.

Під час роботи такого різального апарата два ножі працюють паралельно. Верхній ніж зрізує верхню частину стернини завдовжки 15 см, а нижній ніж остаточно скошує стернину, відрізаючи від неї частинку стебла завдовжки також 15 см, залишаючи остаточну оптимальну висоту стерні 10 см. У результаті цього, згідно з агротехнічними вимогами, подрібнюється стерня кукурудзи заввишки до 40 см.

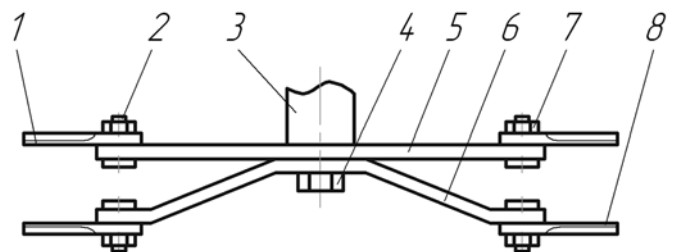


Рис. 1 – Схема двоярусного різального апарата з паралельною установкою ножів: 1 – ніж верхнього ярусу; 2 – вісь кріплення ножа; 3 – ведений вал конічного редуктора; 4 – болт; 5 – тримач верхнього ярусу; 6 – тримач нижнього ярусу; 7 – гайка; 8 – ніж нижнього ярусу

Однак під час експлуатування описаного різального апарата виявилась значно більша вібрація, ніж у одноярусного, яка передавалась на різальні апарати і

механізм привода.

Крім того, недорізнаними кусками стебел кукурудзи забивалися ножі верхнього ярусу.

Аналіз робочого процесу різального апарата показав, що причиною цього негативного явища є те, що під час паралельної роботи двох ножів зрізувана стерня нахилиється у бік руху ножів, причому точка взаємодії верхнього ножа відхиляється від вертикалі на значно більшу відстань ніж нижнього. У результаті цього стебло скошується нижнім ножем раніше і тому недорізане стебло зависає на верхньому ножі, тобто він забивається.

Для усунення цих недоліків був розроблений двоярусний різальний апарат з послідовною роботою ножів, конструкція якого захищена патентом України № 55440 [3].

Суть цього технічного рішення в тому, що вісь (геометрична) закріплення верхнього ножа до тримача зміщена вперед за напрямком руху ножів відносно осі закріплення нижнього ножа на його ширину (рис. 2).

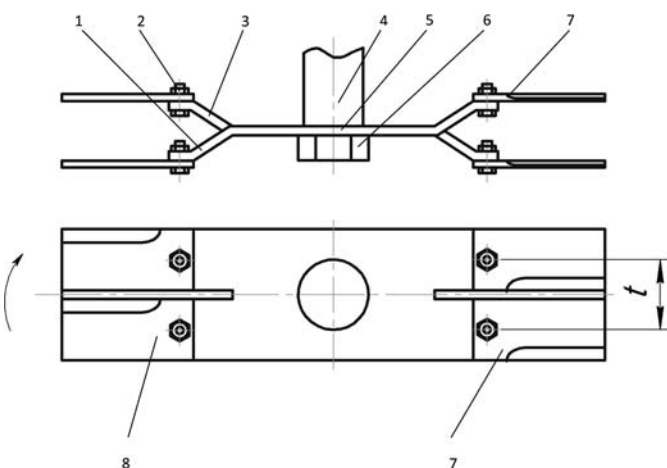


Рис. 2 – Двоярусний різальний апарат з послідовною роботою ножів: 1 – смуга нижнього ярусу; 2 – вісь закріплення ножа; 3 – смуга верхнього ярусу; 4 – привідний вал; 5 – тримач; 6 – притискний болт; 7 – ніж верхнього ярусу; 8 – ніж нижнього ярусу

Для забезпечення такого взаєморозміщення ножів розроблена нова конструкція тримача. Цей тримач виготовлений у вигляді сталевих пластини 5, яка на обох кінцях розділена на дві смуги 1 і 3, причому смуга 3 верхнього ярусу відігнута вгору, а смуга 1 нижнього ярусу відігнута вниз і до їх кінців шарнірами 2 закріплені ножі 7 і 8. Тримач 5 закріплений до торця приводного вала 4 притискним болтом 6, який виконує роль і захисного пристрою різального апарата.

Під час роботи цього різального апарата ножі 7 верхнього ярусу рухаються попереду суміжних з ними ножів 8 нижнього ярусу. Тому спочатку ножем 7 верхнього ярусу зрізується верхня частина стебла, а потім ножем 8 нижнього ярусу відповідно його нижня частина.

Тому використання такого різального апарата на стерні кукурудзи виключає можливість забивання його ножів 7 верхнього ярусу частинками стернин, оскільки зрізувана верхня частина стернини ножем 7 утримується від переміщення її нижньою частиною, яка ще не зрізується. Тільки після завершення зрізування

верхньої частини стернини ножем 8 зрізується її нижня частина і при цьому вона утримується від переміщення прикореневою частиною, тобто ножі 7 і 8 працюють послідовно і незалежно один від одного.

Завдяки розробленій конструкції подрібнювача зменшені його простоти для очищення ножів верхнього ярусу, що в свою чергу дозволило підвищити його продуктивність.

Крім того, завдяки послідовній роботі ножів верхнього і нижнього ярусів у 2 рази знижуються ударні навантаження на різальний апарат і механізм його привода, завдяки чому збільшується строк експлуатації подрібнювачів у господарствах.

Використання подрібнювачів-розподільвачів стебел рослин з двоярусним різальним апаратом ПРН-4,5 «Поділля», виробництва ТОВ «Завод Красилівмаш» (м. Красилів Хмельницької області) (рис. 3), дає можливість застосувати у господарстві розроблену в ННЦ «ІМЕСГ» покращену технологію збирання кукурудзи на зерно зернозбиральними комбайнами.

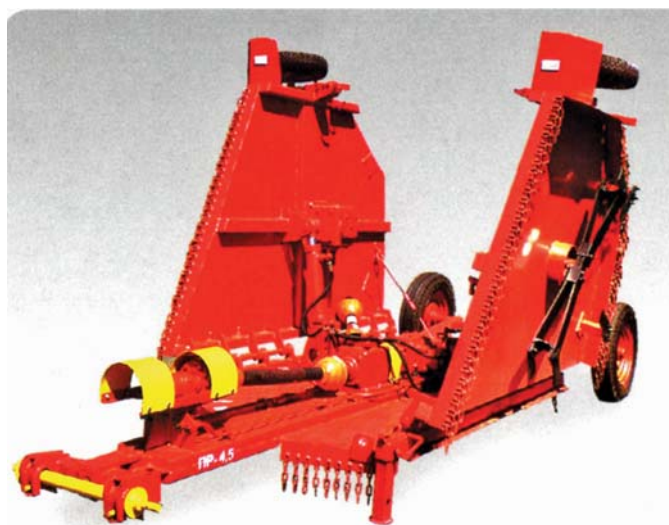


Рис. 3 – Подрібнювач-розподільвач ПРН-4,5 «Поділля», з двоярусним різальним апаратом (ТОВ «Завод Красилівмаш»)

За наявної технології збирання кукурудзи на зерно зернозбиральним комбайном для забезпечення оптимальних умов гуміфікації кусків стебел кукурудзи їх довжина не повинна перевищувати 15 см, а глибина загортання не менше 10 см [5]. Тому висота стерні не повинна перевищувати 10 см.

Суть покращеної технології полягає в тому, що зернозбиральний комбайн на збиранні кукурудзи залишає стерню заввишки до 40 см.

У результаті цього більше третини стебел за об'ємом, порівняно з наявною технологією, залишається на полі у вигляді високої стерні. Причому це найбільш груба і тверда частина стебел [6] і тому навантаження на молотарку від деформацій стебел знижується не менше як на 40%.

З урахуванням об'єму качанів за такої покращеної технології в молотарку комбайна надходить кукурудзяної маси на 20% менше, ніж за наявної технології.

За рахунок цього продуктивність зернозбирального комбайна зростає більше як на 20% і головне полягає в тому, що значно знижується зношення зернозби-

рального комбайна через зменшення навантаження на молотарку, завдяки чому продовжується робочий ресурс комбайна.

Після завершення збирання зерна кукурудзи її стерня зрізується до 10 см подрібнювачем-розподільувачем ПРН-4,5 з двоярусним різальним апаратом, в результаті чого крім стерні на полі залишаються куски стебел кукурудзи довжиною не більше 15 см.

Після обробітку такого поля навіть дисковими боронами стерня і куски стебел загортаються у ґрунт на оптимальну глибину, збагачуючи його органічними речовинами.

Висновки. Використання покращеної технології збирання кукурудзи на зерно зернозбиральним комбайном підвищує продуктивність комбайна більше як на 20%, продовжує його ресурс роботи до списання, удобрює ґрунт органікою.

Список літератури

1. New Holland: 1961 Weltweit erster Selbstfahrender. Muri Paul. Schweiz landtechn. 2011. 73, Dez., С. 12-13.
2. Патент 47340, України, МПК А01Д 34/00, 43/00. Машина для скошування і подрібнення рослин і їх решток та розподілу їх по поверхні поля / Говоров О.Ф., Левчук М.С., Польовий Б.П., Папченко О.В., Гуков Я.С., Саченко В.І., Мойсеєнко В.К. – № u 200908533; заявл. 13.08.2009, Опубл. 25. 01. 2010, Бюл. 2. – 3с.
3. Патент 55440, України, МПК А01Д 57/00, 57/26. Подрібнювач рослин та їх решток / Говоров О.Ф. – № u

2010 07980; заявл. 25.06.2010, Опубл. 10. 12. 2010, Бюл. № 12. – 4с.

4. Говоров А.Ф. Измельчитель-распределитель пожнивных остатков // Материалы международной научно технической конференции: Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве. – Минск. – 2014 – Том 2. – С. 165 – 169.

5. Check power for the chop /Peter Hill // Farmers Weekly – 1992. – 117. – № 10. – Р.44.

6. Говоров О.Ф. До питання енергоємності перерізування стебел кукурудзи // Вісник аграрної науки. – 2012 – № 2. – С. 80-82.

Аннотация. Разработана улучшенная технологи уборки кукурузы на зерно зерноуборочными комбайнами, при которой комбайн оставляет стерню высотой до 40 см, а потом дисковым измельчителем-распределителем с двух ярусным режущим аппаратом высота стерни понижается до 10 см, а стебли кукурузы измельчаются на куски длиной не более 15 см.

Summary. Develop improved maize harvesting technology for grain combine harvesters, where the processor operates at high shear with height of stubble and 40 cm, and then a disk grinder-dispenser with two longline cutterbar stubble height is lowered to 10 cm, and the corn stalks are crushed to pieces not long more than 15 cm.

Стаття надійшла до редакції 8 лютого 2016 р.