УДК 631.3

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТА АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЇ ЖАТОК ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

Борисюк Дмитро Вікторович *аспірант*
Блащук Вадим Вікторович *студент*
Вінницький національний аграрний університет
Borysyuk D.
Blashchuk V.
Vinnytsia National Agrarian University

Анотація: *однією з характерних тенденцій розвитку світового комбайнобудування є подальше збільшення продуктивності і підвищення технічного рівня зернозбиральних комбайнів.*

В статті представлено перспективи, напрямки розвитку та аналіз конструкції жаток зернозбиральних комбайнів.

Ключові слова: *зернозбиральний комбайн, технологія, експлуатація, жатка, різальний апарат, продуктивність.*

Вступ

Жатка для збирання зернових, зернобобових, ріпаку і інших культур сучасних комбайнів є одним із основних агрегатів, який визначає продуктивність і якість їх роботи. Від того, наскільки відпрацьовані основні вузли жатки - різальний апарат, мотовило, шнек, система вирівнювання і копіювання поверхні поля - залежить робоча швидкість комбайна, кількість втрат зерна і стабільність роботи молотарки [1, 2].

Основна частина

Більшість сучасних комбайнів комплектуються двома типами жаток - стандартними і універсальними - з висувним столом для збільшення площі між різальним апаратом і шнеком [1].

Для всього ряду комбайнів серій CX, CR, CS і CSX фірми «NEW HOLLAND» виготовляється ряд зернових жаток типу High Capacity (рис. 1), Extra Capacity та Varifeed (рис. 2) з шириною захвату в 5.18, 6.1, 7.3 та 9.1 м.

Рис. 1. Жатка типу High Capacity

Рис. 2. Жатка типу Varifeed

Існують певні особливості конструкції жатки в залежності від її призначення. Регулярна та рівномірна подача технологічної маси залежить від частоти ходу ножів, від висоти та густоти посіву технологічної культури. Комбайни серії CX та CR сконструйовані для високої пропускної здатності під час роботи з будь-якою культурою, а жатки Varifeed активно допомагають їм у цьому. Положення ножів жатки Varifeed можна змінювати в діапазоні 0-500 мм: вперед або назад по довжині платформи жатки. Ці налаштування здійснюються електрогідравлічним приводом і контролюються з кабіни. При зміні відстані між ножами та шнеком, мотовилу жатки відводиться важлива роль правильної подачі і керування потоком технологічної маси. Привод мотовила - гідрооб'ємний, що забезпечує достатній обертовий момент. Для додаткової зручності оператора, на комбайнах серій CX та CR, як стандартна опція, встановлюється система контролю жатки Autofloat [1].

Жатки обладнано універсальним мотовилом, яке може регулюватись за висотою і виносом. Висока швидкість різання, низька висота зрізу, активна робота мотовила і ефективне копіювання жаткою поверхні поля забезпечують якісне зрізання хлібів, у тому числі й полеглих та забур'янених. Шнек жатки має великий діаметр. Розташовані по всій ширині шнека витягувальні пальці унеможливлюють намотування високостеблових рослин і ефективно подають хлібну масу в похилу камеру.

Врівноваження жатки здійснюється за рахунок гідропневматичної системи, яка дозволяє підтримувати постійну висоту зрізання і запобігати забиванню різального апарата жатки ґрунтом. В конструкції жаток передбачено систему автоматичного копіювання поверхні поля, що важливо на збиранні полеглих хлібів з низьким зрізом стебел, а також для роботи в господарствах, де недостатня якість

агротехнологічної підготовки поверхні поля.

У разі забивання жатки або похилої камери механізатор, не виходячи з кабіни, може усунути його за допомогою потужного електродвигуна, що забезпечує реверс прокручування транспортера похилої камери. Конструкція жаток серії Varifeed для комбайнів CX і CR забезпечує швидке переналагодження комбайна для збирання олійних культур.

В конструкції жаток передбачена система автоматичного копіювання поверхні поля, яка за допомогою автосистеми контролю за висотою жатки в будь-яких умовах автоматично утримує жатку паралельно поверхні грунту. Дана система особливо важлива на збиранні полеглих хлібів, а також для роботи в господарствах, де недостатньо якісно підготовлена поверхня поля.

Інша система, що оптимізує роботу комбайна - автоматична система керування Smart Steer (розроблена компанією «NEW HOLLAND»). Розташований на кабіні комбайна (з лівого боку) сканер контролює край хлібостою зрізаних рослин від незрізаних і з допомогою електричних сигналів, що подаються на процесор, керує комбайном. Сканер може регулюватися для роботи як з лівого, так і з правого боку.

В комбайнів серії LEXION застосовуються жатки з підвищеною швидкістю різання (1120 ходів ножа за хвилину) і механізмом зрівноважування та автоматичного копіювання поверхні поля.

За допомогою багатофункціонального важеля з кабіни комбайна, здійснюється піднімання і опускання жатки, мотовила, коригування висоти зрізу, а також зміна обертів мотовила. Для зручності роботи комбайнера передбачена автоматична зміна обертів мотовила відповідно до швидкості комбайна.

Комбайни JOHN DEER серії WTS, STS і CTS комплектуються жатками серії Rigid (рис. 3) з шириною захвату від 4.30 до 9.15 м. Широкий типорозмірний ряд жаток дозволяє комплектувати вибраний споживачем комбайн жаткою оптимальної ширини захвату для конкретних виробничих і природно-кліматичних умов господарства, що забезпечує високу ефективність експлуатації комбайна [1].

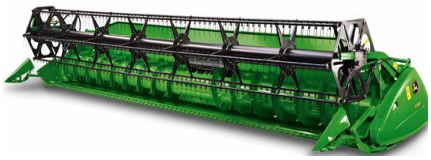

Рис. 3. Жатка серії Rigid 600R комбайнів JOHN DEER

Рис. 4. Жатка серії Power Flow комбайнів MASSEY FERGUSON

В новій серії жаток використано всі позитивні напрацювання попередніх конструкцій - потужне ексцентрикове мотовило з гідроприводом, що дозволяє автоматично змінювати його оберти залежно від робочої швидкості комбайна і стану хлібів, ефективний різальний апарат і підвищеної міцності шнек з додатковими, розташованими по всій довжині пальцями, що забезпечує стійку рівномірну подачу хлібної маси в похилу камеру.

В жатках серії 600R можливе регулювання їх на низький зріз і мінімальний тиск на грунт безпосередньо в процесі роботи. Це дозволяє комбайнеру впевнено працювати на полях з полеглими хлібами на перезволожених ґрунтах.

Для поліпшення роботи комбайна в складних умовах різальний апарат жатки удосконалено за рахунок введення в привод ножа планетарного механізму. Це дозволило збільшити хід ножа і число його подвійних ходів, зменшити масу самого ножа та самоочисних сегментів. Сегменти кріпляться до спинки ножа за допомогою болтів, що дозволяє легко і швидко проводити їх заміну.

Щоб забезпечити роботу комбайна з повним використанням ширини захвату жниварки, фірма розпочала серійне виробництво автоматичних систем Laser Pilot керування рухом комбайна під час збирання врожаю. Принцип роботи цієї системи побудовано на використанні оптичного лазера, який посилає імпульси на скошену і нескошену частину поля. Відповідно до різниці в часі проходження сигналу бортовим комп’ютером враховується положення краю нескошеного поля та визначається траєкторія, по якій рухається комбайн з повною шириною захвату і автоматично вносяться відповідні корективи щодо напрямку його руху.

В конструкції жаток комбайнів LEXION застосовується різальний апарат Vario, який дозволяє збільшувати відстань між шнеком і різальним апаратом безпосередньо з кабіни комбайнера. При цьому довжина жниварки може бути збільшена на 30 см при збиранні рапсу. Це регулювання проводиться безступенево, безпосередньо з кабіни. Для забезпечення транспортної ширини комбайна 3.5 м застосовуються жниварки (для зернових і кукурудзи), які складаються відповідно у поздовжньому або вертикальному напрямку [1].

Для збирання рапсу і соняшнику використовується зернова жниварка зі спеціальними

додатковими адаптерами, для підбирання валків - полотняно- пальцевий підбирач, для збирання сої - спеціальна жниварка з так званим плаваючим різальним апаратом. Збирання кукурудзи забезпечують 4-12-рядні кукурудзяні приставки, які обладнуються подрібнювачами листостеблової маси.

Жатки комбайнів MASSEY FERGUSON розроблені з урахуванням збирання широкого спектру культур. Всі жатки обладнані системами автоматичного підтримання заданої висоти зрізу і копіювання поверхні поля в поперечному і поздовжньому напрямках. Регулювання мотовила і висоти зрізу здійснюється з кабіни за допомогою мультифункціонального важеля.

Для збирання ріпаку, зернових і зернобобових культур комбайни комплектуються жатками серії Power Flow (рис. 4), в яких зрізана хлібна маса від різального апарата до шнека направляється за допомогою полотняно-планчастого транспортера. Швидкість транспортера може регулюватись в залежності від стану технічної культури, що обмолочується. Ширина транспортера становить 1.14 м, що покращує оглядовість і контроль роботи різального апарата. Жатка з таким транспортером може додатково переобладнуватись для збирання ріпаку і олійних культур [1].

Для підвищення продуктивності комбайни комплектуються системами інформування про втрати зерна, технологічні і кінематичні параметри основних робочих органів - оберти молотильного барабана (або ротора) і зазори в підбарабанні молотильно-сепаруючої системи.

Висновок

В конструкції комбайнів провідних фірм «CLAAS», «JOHN DEERE», «MASSEY FERGUSON» використовуються елементарна база високого технічного рівня, що є фундаментом сучасного сільськогосподарського машинобудування. Елементна база, що використовується в конструкції комбайна, представлена широкою гамою типорозмірів (дизельних двигунів, гідравліки, електроніки, трансмісії та ін.), які постійно вдосконалюються і мають високу надійність. Завдяки високому технічному рівню цих компонентів, комбайнобудування піднялося на якісно новий рівень, що дало змогу створити новітні комбайни 5-го покоління. Резервом зменшення їх маси на 25-30 % може бути застосування індивідуального електроприводу робочих органів. За рахунок зменшення розмірів такого приводу можливе збільшення лінійних розмірів молотильного барабана і системи очищення зерна. В подальшому підвищення продуктивності комбайна буде здійснюватись за рахунок впровадження сучасних систем автоматизації керування і контролю технологічним процесом обмолоту. Велика увага приділяється також забезпеченню високого сезонного наробітку комбайна за рахунок збільшення місткості бункера, застосування причепів-перевантажувачів зерна, впровадження інформаційних технологій для сервісного обслуговування.

Список літератури

1. Кравчук В.І. Машини для збирання зернових та технічних культур / В.І. Кравчук, Ю.Ф. Мельник. – Дослідницьке: УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, 2009. – 296 с.

2. Адамчук В.В. Сучасні тенденції розвитку сільськогосподарської техніки / В.В. Адамчук, Г.Л. Баранов, О.С. Барановський. – К.: Аграрна наука, 2004. – 396 с.

References

1. Kravchuk V.I. Mashyny dlya zbyrannya zernovykh ta tekhnichnykh kul'tur / V.I. Kravchuk, YU.F. Mel'nyk. – Doslidnyts'ke: UkrNDIPVT im. L. Pohoriloho , 2009. - 296 s.

2. Adamchuk V.V. Suchasni Tendentsiyi rozvytku sil's'kohospodars'koyi tekhniky / V.V. Adamchuk, H.L. Baranov, O.S. Baranovs'kyy. - K.: Ahrarna nauka, 2004. - 396 s.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ И АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ ЖАТОК ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ

Аннотация: *одной из характерных тенденций развития мирового комбайностроения является дальнейшее увеличение производительности и повышение технического уровня зерноуборочных комбайнов.*

В статье представлены перспективы, направления развития и анализ конструкции жаток зерноуборочных комбайнов.

Ключевые слова: *зерноуборочный комбайн, технология, эксплуатация, жатка, режущий аппарат, производительность.*

TENDENCIES OF DEVELOPMENT AND ANALYSIS OF DESIGN OF REAPER OF COMBINE HARVESTERS

Summary: *one characteristic of the global trends combine harvester is to further increase productivity and improve the technical level of combine harvesters.*

In the article the perspective directions of analysis and design harvesters combine harvesters are presented.

Keywords**:** *combine harvester, technology, exploitation, reaper, cutting unit, performance.*