

## ЗЕРНОВІ ЖАТКИ СУЧАСНИХ КОМБАЙНІВ: КОНСТРУКЦІЙНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ПОКАЗНИКИ

**В. Кравчук**, д-р техн. наук, проф., чл.-кор. НААН України,

[https:// orcid.org/0000-0002-7991-0351](https://orcid.org/0000-0002-7991-0351),

**М. Занько**, канд. техн. наук, ст. наук. співроб.,

<https://orcid.org/0000-0001-8964-0706>

ДНУ «УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

### Анотація

**Мета статті:** дослідження особливостей конструкції та експлуатаційних показників зернових жаток зернозбиральних комбайнів провідних компаній.

**Методи досліджень:** аналітичний огляд і аналіз конструкції жаток за даними компаній-виробників та результатами випробувань.

**Результати досліджень.** Зернова жатка – змінний адаптер для скошування технологічної маси та подачі в молотильно-сепарувальну систему зернозбирального комбайна і визначає його здатність реалізувати потенціальну продуктивність. Основою конструкції є платформа. На ній змонтовані мотовило, різальний апарат, шнек, система приводів. Жорсткість платформи забезпечується наявністю в її складі несної труби великого діаметру та додаткових ребер жорсткості. У жатках може застосовуватись ходова система. Важливий показник – оглядовість різального апарата визначається конструкційним виконанням платформи. Під час збирання різних культур можна зменшувати або збільшувати довжину стола. У комплект жатки може входити до трьох типів мотовила. Мотовило приводиться гідродвигуном або механічним варіатором. Нахил пальців граблин забезпечує двосторонній ексцентриковий механізм. Пальці різального апарата відкритого типу розміщені з кроком 76,2 мм або 84 мм. Циклічність ножа на рівні 1220 цикл/хв. забезпечує планетарний механізм системи Schumacher. У приводі різальних апаратів застосовуються карданні і редукторні передачі. Шнек жатки – двовитковий, однозахідний, в основі його конструкції – труба великого діаметра. Для усунення забивання жатки комплектується системою реверсування робочих органів. Для копіювання рельєфу та якісного збирання полеглих хлібів жатки комплектуються жорстким або гнучким різальним апаратом, системами копіювання та автоматичного вирівнювання. Практично всі жатки адаптовані до переобладнання пристроями для збирання інших культур. Результати експлуатаційних випробувань засвідчили, що сучасна зернова жатка має високу продуктивність та здатність адаптивно працювати в різних умовах.

**Висновки.** За результатами досліджень, виконаних в ДНУ «УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого» встановлено, що в процесі технічного розвитку зернові комбайнові жатки зберегли свої базові системи та разом з тим у їхньому складі з'явилися нові. Це сприяло зростанню технічного рівня і здатності працювати з високою робочою швидкістю, характерною для сучасних комбайнів під час прямого комбайнування колосових культур. Водночас якість роботи (висота зрізання технологічної культури та втрати зерна за жаткою) відповідає чинним агротехнічним вимогам.

**Ключові слова:** зернова жатка; особливість конструкції; шнек; платформа; різальний апарат; мотовило; система копіювання рельєфу поля; режими роботи; продуктивність та якість роботи.

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими практичними завданнями.** У сучасному зерновиробництві характерним є інтенсифікація всіх

технологічних процесів. Це спостерігається і на заключному етапі – під час комбайнового збирання хлібів. Одним із шляхів досягнення цього є забезпечення подачі

на обмолот у молотарку потужного потоку маси технологічної культури. Однією з таких систем, яка виконує цю функцію, є жатка для скошування зернових колосових, яка забезпечує високу робочу швидкість комбайна та якість роботи.

Аналіз свідчить, що за останнє десятиліття жатка зазнала значного технічного прогресу, що забезпечує збільшення продуктивності та робочих швидкостей з низьким зрізом стебел і незначних втратах (не більше 0,5 %) зерна.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми.** Жатки різних фірм і моделей мають свої особливості, які конструкційно визначають їхні технічні і технологічні можливості [1-5]. Однак у більшості випадків така інформація – розрізнена або не представлена належно. Це не сприяє їх об'єктивній функціональній оцінці.

Дослідження особливостей конструкції сучасних зернових жаток представлені за результатами випробувань. За основні характеристики приведено ширину захвату, робочу швидкість жатки, забезпечення копіювання рельєфу поля, частоту обертання мотовила тощо.

У розкритті окремих функціональних можливостей жатки вагоме значення має елементна база, технічна надійність, жорсткість конструкції та будова платформи, зокрема різального апарата та системи його приводу, які визначають якість та продуктивність процесу зрізання технологічної маси. Однак, інформація з таких особливостей конструкції – фактично відсутня. Це не сприяє об'єктивній оцінці не тільки жатки, але й комбайна загалом.

**Виклад основного матеріалу (результати досліджень).** Комбайнова жатка для прямого комбайнування зернових культур пройшла 4 етапи розвитку конструкції, які отримали відображення в понятті «покоління жатки». Це узагальнений комплексний показник, який дає змогу об'єктивно оцінити її технічний рівень та відповідність сучасним тенденціям розвитку конструкції.

**Жатка I покоління**, розроблена в 60-х

роках XX століття (рис. 1), має ширину захвату до 3 метрів, невисоку швидкість ножа різального апарата і подачу хлібної маси в комбайн до 3 кг/с.



**Рисунок 1** – Зернова жатка і комбайн I покоління в роботі

**Жатки II покоління**, розроблені у 80-ті роки XX століття, технічний рівень яких обумовлений відповідним (середнім) рівнем елементної бази, мають механічну систему для копіювання рельєфу поля і забезпечують подачу хлібної маси в молотарку до 10 кг/с. Циклічність ножа різального апарата становить 750 цикл/хв.

**Жатки III покоління** характерні для комбайнів 90-их років XX ст. і мають гідрооб'ємний привід мотовила, реверс для прокручування жатки і гідромеханічну систему копіювання рельєфу поля. Інтенсивність ножа різального апарата досягає 1000 циклів за хвилину. З шириною захвату 7-8 метрів жатки забезпечують подачу маси в комбайн до 12 кг/с. Технологічні режими роботи жатки встановлюються і контролюються автоматизованими системами.

**У жаток IV покоління** ширина захвату досягає 11м, а циклічність ножа різального апарата – 1220 цикл/хв. Така жатка здатна забезпечити якісне зрізання і подачу в молотарку хлібної маси на рівні до 20 кг/с. Елементна база має високий технічний рівень. Жатки добре адаптовані до комбайнування сильно полеглих хлібів.

Більшість фірм дотримуються традиційних підходів до конструкційного виконання зернових жаток. Тому основою її конструкції залишається платформа, на якій змонтовано мотовило, різальний

апарат, шнек, систему приводів.

**Платформа жатки** визначає ряд технічних і технологічних характеристик, які пов'язані з параметрами інших її систем. Збільшення ширини захвату до 11 метрів і дотримання прямолінійності площини різального апарата вирішується застосуванням цілком автономної ходової системи (рис. 2).



**Рисунок 2** – Ходова система зернової жатки (компанія «Мак – Дон»)

Конструкційне виконання платформи забезпечує якісне копіювання поверхні поля, визначає оглядовість жатки, ступінь контролю за всіма частинами жатки, а особливо за її різальним апаратом. Жорсткість платформи досягається наявністю в її складі конструкційних елементів, збільшених параметрів та додаткових ребер жорсткості.

У жатках можливі зміни геометричних розмірів платформи для збирання ячменю з коротким стеблом або ріпака з довгим стеблом: зменшення на 100 мм або збільшення на (480 - 780) мм довжини стола (компанія Claas). Таке рішення дає змогу отримати рівномірний потік маси від різального апарата до шнека.

У процесі входження жатки в соломисту хлібну масу важлива роль відводиться польовим дільникам платформи. Цей елемент фокусує в собі різне вирішення технологічної проблеми і може бути як із простим, так і з сучасним ретельно відпрацьованим рішенням (рис. 3), відповідно до поставлених задач.

**Мотовило** (рис. 4), ексцентрикове з



**Рисунок 3** – Лівий польовий дільник хлібної маси

металевими або пластиковими граблинами, встановлене на підтримках, призначається для підведення стебел культури до різального апарата, утримання їх в момент зрізання і подачі до шнека. Привід мотовила здійснюється через ланцюгову передачу гідродвигуном або механічним варіатором. Пальці граблин виготовлені зі сталі або пластмаси.



**Рисунок 4** – Мотовило з центральною трубою, жорсткими дисками та металевими фігурними пальцями

Нахил пальців граблин вперед під необхідним кутом забезпечується двобічним ексцентриковим механізмом. Компанія Case IH впровадила механізм (жатки серії 2030), який дає змогу виконувати поворот пальців до 180 градусів. Це сприяє технологічній активності та надійності пальців під час роботи на полеглих хлібах. Підйом і опускання мотовила, регулювання висоти зрізу та частоти обертання, винос вперед/назад відносно різального апарата, кут нахилу граблин залежно від висоти

і полеглості соломистої маси виконується мультифункціональним важелем комбайна. Для приводу центрального вала мотовила майже всі фірми застосовують гідродвигун, який дає змогу виконувати безступінчасте і рівномірне регулювання частоти обертання мотовила та тим самим попередити втрати зерна (від вибивання його із колосу граблинами). Зміна числа оборотів гідродвигуна здійснюється автоматично та синхронно відповідно до робочої швидкості комбайна. Високий крутний момент (біля 1000 Н·м) забезпечує надійну частоту обертання мотовила навіть у складних умовах. Використання гідродвигуна дає змогу спростити систему механічних передач, підвищити технічну надійність жатки і зменшити затрати часу на технічне обслуговування.

Для ефективного збирання зернових і дрібнонасінневих культур у комплект жатки може входити до трьох типів мотовил (жатки серії MF-600 компанії «Massey Ferguson»).

**Різальний апарат** виконує функцію зрізання технологічної культури і монтується безпосередньо на рамі знизу платформи у фронтальній частині по всій ширині захвату жатки. В основі конструкція має сталевий брус зі змонтованими на ньому пальцями та сегментами. Пальці виготовлені ливарним методом відкритого типу з високоякісної сталі без протирізальних пластин (рис. 5). Верхня передня частина пальця прикриває сегмент зверху тільки з боку поступального руху маси. Такий тип пальця сприяє хорошему сходу маси з нього, особливо важкої та сирої, виключає накопичення маси на ньому. Сегменти на ножовій смузі розташовані з традиційним кроком 76,2 мм, який дорівнює їхньому робочому ходу. Однак останнім часом більшість жаток мають збільшений хід ножа/сегмента – 84 мм. Це дає змогу здійснювати збільшений робочий хід – у зоні їх різання і забезпечити якісний та надійний процес зрізання трубчастого стебла зернових культур.

Конструкційне виконання різального органа (ножа/сегмента) – геометрич-

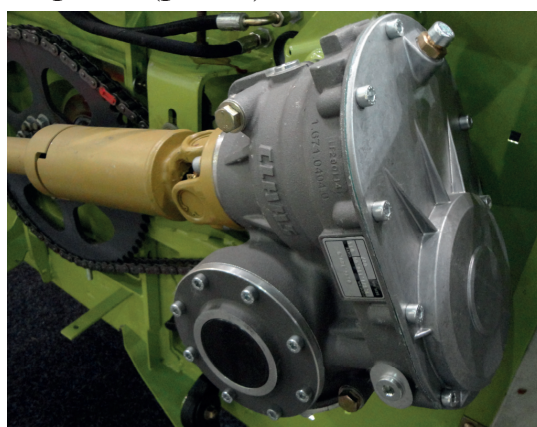


**Рисунок 5** – Класичний сегментно-пальцевий різальний апарат

на форма, застосований матеріал та метод виготовлення його леза, – не зазнало суттєвих змін протягом значного періоду часу. Сегменти на ножовій смузі монтується болтовим з'єднанням.

Важлива технологічна характеристика різального апарата – **циклічність ножа**, яка виражається в кількості ходів (циклів) сегмента за 1 хвилину. Такий режим забезпечує планетарний редуктор системи Schumacher – 1220 циклів за хвилину. При збиранні деяких культур потребується значно менша швидкість різання. Це враховано в універсальних механізмах приводу ножа (компанія Case IH), які дозволяють отримати циклічність на рівні (400 - 500) хв<sup>-1</sup>.

У жатках із незначною шириною захвату для приводу різального апарата ефективно використовується ланцюгова або пасова передачі. Але збільшення потужності для приводу різальних апаратів зі значною шириною захвату (до 11 м) потребувало використання нових технічних рішень, зокрема карданних та редукторних передач (рис. 6).



**Рисунок 6** – Редуктор для приводу ножа широкозахватної жатки

На вирішення проблем ефективного копіювання рельєфу та якісного збирання полеглих хлібів спрямовано використання різних типів різального апарата – жорсткого (компанії «Claas», «New Holland») та гнучкого. В апаратах першого типу фактично неможливий прогин пальцевого бруса у вертикальній площині, а разом з ним і ножа. У пальцевому брусі другого типу (жатки компаній «Case IH» та «Massey Ferguson») прогин ножа по вертикалі, навіть на значній ширині захвату жатки – до 11 метрів, можливий до 17 см. Такий пальцевий брус дозволяє забезпечити максимально низьку стерню – зріз на рівні (2,0-2,5) см та зменшити втрати зерна за жаткою до 3 %, проти 8-10 % втрат за жатками із жорстким пальцевим брусом.

Умови роботи різального апарата погіршуються внаслідок розташування полеглих стебел технологічної культури в бік від ножа, в напрямку руху жатки та нижче лінії різання. Для покращення підйому полеглої маси та умов роботи різального апарата жатка комплектується підіймачами стебел .

Мотовило та різальний апарат формують потужний потік соломистої маси на платформу жатки до шнека. Шнек, як правило, – двовитковий, однозахідний, встановлений на платформі жатки. В основі його конструкції – труба великого діаметра (600 - 762) мм. В середині труби розміщено чотирирядний ексцентриковий механізм з пальцями, які подають зрізану масу від шнека у прийомне вікно похилої камери. Залежно від особливостей експлуатації можуть використовуватися шнеки з різним розташуванням пальців на поверхні шнека (4 варіанти). Привід шнека, зважаючи на велику необхідну енергію, здійснюється ланцюговою передачею від приводного карданного вала та має запобіжну муфту. Частоту обертання шнека можна фіксовано змінювати в діапазоні 160 - 180 об/хв.

Умови роботи шнека не виключають засмічення хлібною масою між його витками і днищем жатки або навіть у похилій

камері. Для його усунення передбачено прокручування шнека жатки і транспортера похилої камери у зворотному напрямку та технічна система реверсування робочих органів.

Комбайни Axial Flow 8010 (компанія «Case IH») та серії MF - 9000 (компанія «Massey Ferguson») обладнані жатками, в конструкціях яких шнеки відсутні. Їхню функцію виконують стрічкові транспортери. Таке технічне рішення підтвердило свою ефективність під час прямого і роздільного комбайнування культур зернової групи і навіть ріпака.

Для суттєвого покращення копіювання жаткою поверхні поля компанія «Claas» протягом останнього десятиліття використовує автоматичну систему Auto Contur. Вона автоматично відновлює попередньо задану висоту зрізу після кожного вертикального зміщення жатки.

Жатка укомплектована системою копіювання поверхні поля. Основними її елементами залишаються прості та надійні елементи – башмаки (своєрідні лижі), які закріплені безпосередньо на днищі платформи. Їх регулюють і тим самим висоту зрізу перестановкою в отворах кронштейнів або з допомогою гідроциліндрів .

В останні роки високим попитом користуються жатки Flex. Особливістю їхньої конструкції є наявність гнучкого днища (рис. 7), яке складається з ряду гнучких «лиж» і шарнірно встановленого гнучкого ножового бруса, виконаного з пружинної сталі. Завдяки малому куту атаки різального апарата (близько 8°), а також суцільному днищу жатка виконує досить низький зріз і при цьому не заривається в нерівності поверхні ґрунту. Пальці різального апарата зв'язані з підпружиненими щитками, завдяки чому різальний апарат жатки прогинається і прилягає до поверхні поля. На щитках можуть бути змонтовані накладки з високомолекулярного поліетилену, який характеризується низькою питомою масою і має низький коефіцієнт тертя. Це рішення спрямоване на покращення роботи різального апарата на вологих ґрунтах.



**Рисунок 7** – Гнучкі копіювальні щитки днища жатки Flex

Жатки серії MF Activa (компанія «New Holland») мають систему автоматичного вирівнювання Autolevel, яка дозволяє копіювати контури поверхні поля до 8 % та забезпечити оптимальну в таких умовах робочу швидкість і продуктивність комбайна незалежно від ландшафтних умов. Система контролю висоти зрізу Terra Control забезпечує два режими по висоті зрізу: 8-15 см для низьких зернових колосових і зернобобових культур і 10-50 см для довгостеблих культур.

Одним із структурних елементів у загальному балансі часу робочої зміни є технічна операція агрегування комбайна і жатки. Для цього в конструкції жатки передбачені спеціальні технічні блочні рознімачі з гідравлічними та електричними

ми виводами. Вони підвищують ергономічність цієї технічної операції та скорочують затрати часу.

Фактично всі жатки пристосовані до переобладнання спеціалізованим обладнанням/пристроями для роботи з іншими культурами. Це дає змогу монтувати на них пристрої для комбайнування ріпака або сої та виключити необхідність придбання спеціалізованої жатки для їх збирання.

Аналіз наявних технічних характеристик жаток не дає відповіді на ряд конкретних питань, які можна отримати в умовах експлуатації. Тому в сезон збирання хлібів в останні роки проведено експлуатаційні випробування та виконано оцінювання зернових жаток під час роботи в складі зернозбиральних комбайнів (рис. 8). Умови роботи (табл. 1) загалом були однотипними для всіх жаток і відповідали вимогам для задовільного виконання жатками технологічного процесу (табл. 2).



**Рисунок 8** – Зернова жатка Challenger-670B складі комбайна 7370 PL BETA під час прямого комбайнування ячменю

**Таблиця 1 – Умови роботи комбайнових жаток**

Показники призначення	Жатки зернозбиральних комбайнів						
	КЗС-1-«Скіф-290»	John Deere -9600 (жатка John Deere -930)	Massey Ferguson 9790	T-660 John Deere	MF -7370PL Beta	Challenger-670	Lexion-670 Claas
Культура	Озима пшениця	Соя	Озима пшениця	Озима пшениця	Ячмінь	Озима пшениця	Озима пшениця
Урожайність зерна, ц/га	54,9	36,8	47,0	39,8	42,4	53,6	45,6
Полеглість, %	10	0,4	8,1	2,2	-	-	10,3
Висота рослин, см	83,6	68,0	115	94,1	44,5	74	78,0
Соломистість	1:1,1	1:0,91	1:2,8	1:1,27	1:0,7	1:1,6	1:0,8
Вологість соломи, %	12,5	11,7	8,8	9,8	27,3	14,6	15,0

**Таблиця 2 – Режими роботи, експлуатаційні показники та якість роботи комбайнових зернових жаток**

Показники призначення	Жатки зернозбиральних комбайнів						
	КЗС-1- «Скіф-290»	John Deere -9600 (жат- ка John Deere -930)	Massey Ferguson 9790	John Deere -T-660	MF-7370 PL Beta	Challen- ger-670	Lexion-670
Робоча ширина захвату, м	5,7	8,9	7,0	7,4	7,3	9,0	7,5
Потужність двигуна комбайна, к.с.	290	312	350	350	360	370	400
Робоча швид-кість руху, км/год	6,2	4,9	5,4	7,7	6,6	6,2	6,5
Висота зрізу, см	18-22	6,0	20,2	16,3	11	23	19,8
Подача хлібної маси, кг/с	До 14,3	5 (соя)	16,8	14,8	11	До 24,5	9,9
Продуктивність, за годину основного часу, га/год	3,6	4,4	3,79	5,69	4,8	5,58	4,7
Втрати зерна за жаткою, %	0,25- 0,44	0,25- 0,44	0,24	0,46	0,23- 0,50	0,40	0,17

Відповідно до ширини захвату та робочої швидкості для кожної жатки отримано продуктивність по зібраній площі.

Всі жатки та комбайни, з якими вони агрегатуються, мають достатньо високі експлуатаційні показники, відповідають сучасним агротехнологічним вимогам і відносяться за їхніми технічними характеристиками до машин IV покоління.

**Висновки.** За результатами досліджень, виконаних в ДНУ «УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого» встановлено, що в процесі технічного розвитку зернові комбайнові жатки зберегли свої базові системи та разом з тим в її складі з'явилися нові. Це сприяло зростанню технічного рівня і здатності працювати з високою робочою швидкістю, характерною для сучасних комбайнів під час прямого комбайнування колосових культур. Якість роботи, висота зрізання технологічної культури та втрати зерна за жаткою відповідають чинним агротехнічним вимогам.

### Література

1. Машини для збирання зернових та технічних культур: Посібник (колектив авторів за ред. В. І. Кравчука). – Дослід-

ницьке – УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. – 2009. – 296 с.

2. Кравчук В. І., Занько М. Д., Лисак О. О. Випробування комбайна CSX-7080 при збиранні ранніх зернових колосових культур, сої та трітікале // Журнал «Техніка і технології АПК», – №1, – 2017 р., стор. 8-13.

3. Кравчук В. І., Занько М. Д., Випробування та експлуатаційна оцінка комбайна MF-7370 PL «BETA» компанії MASSEY FERGUSON при збиранні ячменю // Журнал «Техніка і технології АПК», – №3, 2016 р., стор. 5-9.

4. Кравчук В. І., Занько М. Д. Дослідження функціональних можливостей комбайна CASE-IH AFS - 8230 при скошуванні полеглих хлібів // Журнал «Техніка і технології АПК», – №5, 2015 р., стор.8-13.

5. Кравчук В. І., Занько М. Д. Дослідження функціональних можливостей сучасної моделі зернозбирального комбайна фірми «SAMPO ROSENLEV» – SR-3085 «Superior» // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва України: зб. наук. пр. УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, Дослідницьке, 2015 стор. 73-87.

## Literature

1. Machines for the selection of grains and technical crops: Guestbook (authors' collection for the editorship of V. I. Kravchuk). - Doslidnitske - L. Pogorilyy UkrNDIPVT. - 2009. - 296 seconds..

2. Kravchuk V. I., Zanko M. D., Lysak A. O. Tests of CSX 7080 combine harvesting of early grain cereal crops, soybeans and triticale // Journal «Machinery and Technology of AIC» - №1, 2017, pages 8-13.

3. Kravchuk V. I., Zanko M. D., Testing and evaluation of the MF-7370 PL «BETA» of the MASSEY FERGUSON company at the harvesting of barley // Journal «Engineering and Technology of AIC», - № 3, 2016, pages 5-9.

4. Kravchuk V. I., Zanko M. D. Investigation of the functionality of the CASE-IH AFS-8230 harvester in the mowing of fallen loaves // Journal «Machinery and Technology of Agroindustrial Complex» - № 5, 2015, pages 8-13.

5. Kravchuk V. I., Zanko M. D. Investigation of the functional capabilities of the modern SAMPO ROSENLEV combine harvester model - SR-3085 Superior // Techno-technological aspects of development and testing of new technology and technologies for agricultural production in Ukraine. Collection of scientific works. L. Pogorilyy UkrNDIPVT. Doslidnytske, 2015, pages 73-87.

## Literatura

1. Mashini dlja zbirannja zernovih ta tehnicnih kul'tur: Posibnik (kolektiv avtoriv za red. V. I. Kravchuka). – Doslidnic'ke – L. Pogorilyy UkrNDIPVT. – 2009. – 296 s.

2. Kravchuk V.I., Zan'ko M.D., Lisak O.O. Viprobuvannya kombajna CSX 7080 pri zbiranni rannih zernovih kolosovih kul'tur, soï ta tritikale // ZHurnal «Tekhnika i tekhnologii APK», – №1, 2017 r., stor. 8-13.

3. Kravchuk V. I., Zan'ko M. D., Viprobuvannya ta ekspluatacijna ocinka kombajna MF-7370 PL «BETA» kompanii MASSEY FERGUSON pri zbiranni yachmenu // ZHurnal «Tekhnika i tekhnologii APK», – №3, 2016 r., stor. 5-9.

4. Kravchuk V. I., Zan'ko M. D. Doslidzhennja funkcional'nih mozhливостей kombajna CASE-IH AFS - 8230 pri skoshuvanni poleglih hlibiv // ZHurnal «Tekhnika i tekhnologii APK», – №5, 2015 r., stor.8-13.

5. Kravchuk V. I., Zan'ko M. D. Doslidzhennja funkcional'nih mozhливостей suchasnoi modeli zernozbiral'nogo kombajna firmi «SAMPO ROSENLEV» – SR-3085 «Superior» // „Tekhniko-tekhnologichni aspekti rozvitku ta viprobuvannya novoï tekhniki i tekhnologij dlya sil's'kogo gospodarstva Ukraïni” Zb. nauk. pr. UkrNDIPVT №19 (33) , Doslidnic'ke, 2015 stor. 73-87

UDC 631.354.2.:001.8

## GRAIN HEADERS OF MODERN COMBINES: CONSTRUCTION FEATURES AND PERFORMANCE

**V. Kravchuk**, Dr. Tekhn. Sciences, prof., Corr. Ukrainian National Academy of Sciences, [https:// orcid.org/0000-0002-7991-0351](https://orcid.org/0000-0002-7991-0351),  
**M. Zanko**, Cand. tech Sciences, Art. sciences co-author,  
 e-mail: Nikolai Zanko 82@gmail.com  
 SSO « L. Pogorilyy UkrNDIPVT»

### Summary

*The purpose of the article: the study of the design and performance characteristics of grain harvesters of combine harvesters of leading companies.*



**Research methods:** analytical review and analysis of the design of the reaper according to the companies-manufacturers and test results.

**Research results.** Grain Auger is a removable adapter for mowing the technological mass and feeding it to the threshing - separating system of the combine harvester and determines its ability to realize the potential output. The basis of the design is the platform. It is equipped with a reel, a cutting unit, a screw, a drive system. The rigidity of the platform is ensured by the presence in its structure of a carrier tube of a large diameter and additional ribs of rigidity. In the harvester, a running system can be used. An important indicator - the visibility of the cutting unit is determined by the structural implementation of the platform. When harvesting different cultures, you can reduce or increase the length of the table. The unit can include up to three types of reel. The drive rotor is carried out by a hydromotor or a mechanical variator. The inclination of the fingers of the rabbit provides a two-sided eccentric mechanism. The fingers of the cutter are of open type, placed in increments of 76.2 mm or 84 mm. Cycle of knife at 1220 cycle / min. provides a planetary mechanism of the Schumacher system. In the drive of the cutting machines used cardan and gear gear. The Auger Auger is a two-pin, single-walled, the basis of its construction - a pipe of large diameter. To eliminate the phenomenon of clogging the header is completed with a system of reversing working bodies. For replication of the relief and quality assimilation of fallen bread, the reapers are equipped with a rigid or flexible cutting unit, copying systems and automatic alignment. Almost all reapers are adapted to be retrofitted for harvesting other crops. The results of operational tests have shown that the modern grain harvester has a high productivity and the ability to adapt to work in different conditions.

**Conclusions.** According to the results of research carried out in the SSO «L/ Pogorilyy UkrNDIPVT» it was established that in the process of technical development, grain combine harvesters kept their base systems and at the same time, new ones appeared in them. This contributed to the growth of the technical level and the ability to work at a high working speed, characteristic of modern combines in the direct combining of cereal crops. The quality of work is the cutting height of the technological culture and the loss of grain with the reaper while meeting the current agrotechnical requirements.

**Keywords:** grain harvester; design feature; auger; platform; cutting machine; reel; field relief copy system; operating modes; performance and quality of work.

УДК 631.354.2.:001.8

## **ЗЕРНОВЫЕ ЖАТКИ СОВРЕМЕННЫХ КОМБАЙНОВ: КОНСТРУКЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ**

**В. Кравчук**, д-р техн. наук, проф., чл.-корр. НААН Украины,

<https://orcid.org/0000-0002-7991-0351>,

**М. Занько**, канд. техн. наук, ст. науч. сотр.,

e-mail: Nikolai Zanko 82@gmail.com

ГНУ «УкрНИИПИТ им. Л. Погорелого

### **Аннотация**

**Цель статьи:** исследование особенностей конструкции и эксплуатационных показателей зерновых жаток зерноуборочных комбайнов ведущих компаний.

**Методы исследований:** аналитический обзор и анализ конструкции жаток за данными компаний-производителей и результатами испытаний.

**Результаты исследований.** Зерновая жатка – системный адаптер для скашивания и подачи технологической массы в молотильно-сепарирующую систему зерноуборочного комбайна и оп-

ределяет его способность реализовать потенциальную производительность. Основой конструкции комбайновой жатки является платформа. На ней смонтированы мотовило, режущий аппарат, шнек, система приводов. Жесткость платформы обеспечивается наличием в ее составе несущей трубы большого диаметра и дополнительных ребер жесткости. В жатках может применяться ходовая система. При уборке различных культур можно уменьшать или увеличивать длину стола. В комплект жатки может входить до трёх типов мотовила. Привод мотовила осуществляется гидродвигателем или механическим вариатором. Наклон пальцев граблин обеспечивает двусторонний эксцентриковый механизм. Пальцы режущего аппарата - открытого типа, размещены с шагом 76,2 мм или 84 мм. Цикличность ножа на уровне 1220 цикл / мин обеспечивает планетарный механизм системы Schumacher. В приводе режущего аппарата применяются карданные и редукторные передачи. Шнек жатки - двухвитковый, однозаходный, в основе его конструкции - труба большого диаметра. Для устранения явления «забивания» жатка комплектуется системой реверсирования рабочих органов. Для копирования рельефа и качественной уборки полёглых хлебов жатки комплектуются жестким или гибким режущим аппаратом, системами копирования и автоматического выравнивания. Фактически все жатки адаптированы к переоборудованию устройствами для уборки других культур.

**Результаты эксплуатационных испытаний** свидетельствуют, что современная зерновая жатка имеет высокую производительность и способность выполнять технологический процесс в соответствии с агротехнологическими требованиями.

**Ключевые слова:** зерновая жатка; особенность конструкции; шнек; платформа; режущий аппарат; мотовило; система копирования рельефа поля; режимы работы; производительность и качество работы.