

Тестування комбайнів на кукурудзі

На полях ГК «Росток-Холдинг» тестували роторний зернозбиральний комбайн надпотужного класу на збиранні кукурудзи.

ВИКТОР ПОГОРІЛИЙ, заступник директора
ОЛЕКСАНДР БОДНАР, начальник відділу
Український НДІ прогнозування та випробування техніки і технологій для
сільськогосподарського виробництва ім. А. Погорілого

Роторні зернозбиральні комбайни все більше набувають розповсюдження як загалом у світі, так і в сільськогосподарському виробництві України, відштовхуючи повільно сегменти ринку та розширюючи сфери застосування. Однак питання, яка схема молотильно-сепарувальної системи комбайна (класична, роторна чи гібридна) є більш ефективною і забезпечує найменші втрати під час збирання врожаю різних сільськогосподарських культур, завжди хвилювало і є актуальним як для споживачів, так і розробників техніки. Відповідно тестування цих самохідних машин на полях ТОВ

«Шалітинське» (Сумська обл., Глухівський р-н), що входить у ГК «Росток-Холдинг», мали дати відповіді аграріям щодо їх технічних можливостей. На тестування було представлено аксіально-роторний комбайн Case-IH AFS 8230 в агрегаті із жаткою для збирання кукурудзи на зерно Olimac Drago. Технічні параметри збирального комплексу такі:

- максимальна потужність понад 500 к. с.;
- діаметр ротора – 762 мм;
- загальна площа обмолоту та сепарації – понад 10 м²;
- об'єм бункера для зерна – понад 12 м³.

Ці технічні параметри порушують питання: який же потенціал такої машини за експлуатації на значному для неї комбайнуванні високіврожайних посівів кукурудзи на зерно?

Умови тестування

Для повної оцінки потенційних можливостей роторної моделі на збиранні кукурудзи тестування проводили на полях із максимальним урожаєм. Зокрема, на час виконання робіт на посівах ТОВ «Шалітинське» культура мала такі показники: густина – 85 тис. шт./га, рівномірне розміщення та врожайність на окремих ділянках – до 165 ц/га.

Результати визначення умов і характеристик культури, на яких були проведені тестування, підтвердили правильність вибору. Поле загальною площею понад 80 га мало рівний рельєф, було вирівняне по висоті й густоті. Посіви були однорівніми за масово-розмірними характеристиками стебел кукурудзи та качанів (табл. 1). Середній урожай зерна сягав 150 ц/га і як найбільше підходив для визначення потенційних можливостей потужного зернозбирального комбайна.

Сервісні інженери компанії-дилера, виконавши пробні заїзди на цих посівах, установили оптимальні технології налаштування вузлів і механізмів комбайна, що розраховані на врожайність 150 ц/га та підвищену вологість – 26-28% (табл. 2). Самі тестування проводили у два етапи.

На першому етапі на спеціально розмічених ділянках для тестування визначали оптимальна швидкість, яку має забезпечити комбайн AFS-8230, за умов, що загальний рівень втрат не перевищит допустимий показник згідно з агротехнічними вимогами 2%. На другому етапі під час роботи збирального комплексу у звичайному режимі за оптимальної робочої швидкості визначали експлуатаційно-технологічні коефіцієнти, продуктивність і втрати палива.

Таблиця 1. Характеристика ділянки — місця проведення тестувань

Назва показника	Значення показника
Культура	Кукурудза
Урожайність зерна, ц/га	134–164
Висота рослин, см	269
Висота розміщення нижнього качана, см	108
Рельєф й ухил поля, град.	Рівний
Забур'яненість посівів, %	0,1
Співвідношення зерна та соломи Товщина стебла на лінії аризування, мм	1:1,97 33
Діаметр качана, см	5,0
Довжина качана, см	21,8
Маса зерна, 1000 шт.	429
Маса зерна з одного качана, г	286

Таблиця 2. Технологічні налаштування комбайна

Технологічні налаштування комбайна AFS-8230	Значення показника
Частота обертання ротора (барабана молотильного), об./хв	300
Частота обертання ротора-соломо-сепаратора, об./хв	–
Технологічні зазори в роторній МСС, мм	30
Частота обертання вентилятора системи очищення зерна, об./хв	1120
Зазори між жалозі решіт системи очищення зерна, мм:	
- верхнього	16
- нижнього	8
Установлені відповідні деки в молотильній системі	+
Молотильна дека: площа обмолоту, м ²	2,96
Розмір отворів деки, мм × мм	20 × 10
Сепарувальна дека: площа сепарації, м ²	8,59
- розмір отворів деки, мм × мм	25 × 15
Висота зрізу жатки, см	15

Таблиця 3. Якість виконання технологічного процесу комбайном AFS-8230 IH залежно від робочої швидкості

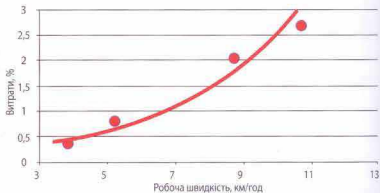
Показники				
робоча швидкість, км/год	урожайність на обліковій ділянці, ц/га	вміст зернової маси у вроху, %	дроплення зерна, %	втрати зерна, %
3,8	164	98,15	0,49	0,37
5,2	152	98,89	0,74	0,81
8,7	158	98,32	1,58	2,05
10,7	156	99,55	2,24	2,69

Перший етап тестувань — визначення втрат зерна

Із теорії роботи молотильно-сепарувальних систем комбайнів, зокрема й аксіально-роторних, загалом відомо, що втрати за комбайном експоненціально зростають зі збільшенням маси, що надходить на обмолот. Оскільки тестований комбайн обладнано системою подрібнення рослинних решток, яка конструктивно виконана так, що її оперативне відключення неможливе, визначається лише сумарний (загальний) показник за жаткою та молотаркою комбайна. Згідно з міжнародними підходами, визначення залежності втрат за комбайном проводили на чотирьох установочних режимах швидкості руху (4, 6, 8 і понад 8 км/год). За їх результатами виконано: замірювання фактичної робочої швидкості, урожайність із контрольної ділянки та визначення втрат зерна за комбайном, а також відбір проб із бункера комбайна для аналізу зернового вороху (*табл. 3*).

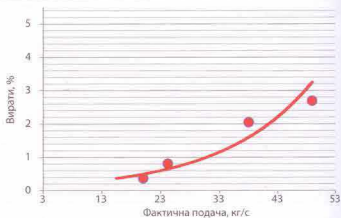
Отримані експериментальні дані тестувань і побудовані експоненціальні залежності втрат за комбайном за різної робочої швидкості руху (*Діагр. 1*) засвідчили, що параметри роботи цього збирального агрегата за конкретних польових умов забезпечують збирання врожаю з втратами на рівні 2% з робочою швидкістю 9 км/год. До того ж дроблення зерна також не перевищувало допустимий показник 2%, а вміст зернової маси в бункерному вороху був понад 99%.

У споживачів техніки може повстати питання, яка ж швидкість може бути забезпечена під час збирання врожаю іншого рівня зерна кукурудзи, тому результати досліджень апроксимовані залежно від втрат урожаю та фактичної пропускної здатності комбайна (*Діагр. 2*). У результаті отримано, що максимальна пропускна здатність комбайна перебуває в діапазоні фактичних подач хлібної маси на обмолот 50 кг/с. Із застосуванням встановленої залежності кожен споживач



● Flow 8230 Case IH + Ollimac Drago — Експоненціальна Flow 8230 Case IH + Ollimac Drago

Діаграма 1. Залежність втрат зерна за комбайном за різної робочої швидкості руху



● Flow 8230 Case IH + Ollimac Drago — Експоненціальна Flow 8230 Case IH + Ollimac Drago

Діаграма 2. Залежність втрат зерна за комбайном від фактичної подачі





може обчислити, яку робочу швидкість на його полях за відповідного рівня врожайності може забезпечити комбайн AFS-8230. До того ж ми виходили з такого: доля зерна в загальній масі, що надходить на обмолот (фактична подача), становить близько 45%. За врожайності зерна кукурудзи 100 ц/га робоча швидкість комбайна за допустимого рівня врат може сягати 12–15 км/год, а за 50 ц/га – близько 20 км/год.

Другий етап тестувань – визначення продуктивності

Для проведення цієї оцінки комбайн виділили ділянку площею 4 га, яка забезпечує роботу близько однієї години основного часу та дозволяє визначити всі елементи затрат часу, що характерні для робочої зміни. Довжина гону в середньому становила 450–500 м. Перед проведенням експлуатаційно-технологічної оцінки паливний бак комбайна повністю заправили дизпаливом до контрольної мітки на запірній горловині

паливного бака. Після проведення оцінки комбайн також повністю заправили дизпаливом. Кількість заправленого палива визначала кількість витраченого палива на виконаний об'єм робіт – на 1 т і на 1 га зібраної врожаю з площі.

Під час проведення оцінки застосовували великовантажні бункери-перевантажувачі. Забір від комбайнів проводився, як правило, за виконання ними одного технологічного «кола» (робочий хід – туди/зворотно). Цими самими бункерами зерно зважували. У процесі тестування визначено такі показники фактичних умов і режими роботи: робоча швидкість, намолот і урожайність зерна з наданої ділянки, число вивантажень зерна з бункера комбайна, а також структура затрат часу зміни на основі вимірювання часу на основну роботу, повороти, вивантаження зерна з бункера комбайна, очікування допоміжного транспорту для вивантаження зерна, виконання всієї роботи та коефіцієнт робочих ходів (табл. 4).

Таблиця 4. Режими роботи й результати експлуатаційно-технологічної оцінки комбайна за збирання кукурудзи на зерно

Задано		Фактично			Продуктивність технологічна				Продуктивність за годину основної роботи		Коефіцієнт робочих ходів			
довжина гону, м	ширина захвату, м	кількість проходів, шт.	площа, га	робоча швидкість, км/год	намолот зерна, т	кількість вивантажень, шт.	урожайність, т/га	із зупинкою для вивантаження зерна						
								га/год	т/год	га/год		т/год	га/год	т/год
485	5,6	16	4,3	9,6	55,44	8	12,9	3,9	50,4	5,0	64,5	5,4	70,2	0,92

Результати тестувань другого етапу засвідчили, що продуктивність намолоту зерна кукурудзи забезпечена комбайном на рівні 70 т/год основного часу. Структура використання робочого часу комбайном (коефіцієнт робочих ходів 0,92) забезпечує технологічну продуктивність під час розвантаження і зупинці понад 50 т/год і розрахунково близько 65 т/год за розвантаження на ходу.

Результати визначення витрат палива (табл. 5) засвідчили, що за важких умов тестування: значна вологість і в'язкість ґрунту, висока врожайність кукурудзи та висока вологість зерна за умови оптимальних налаштувань роторної молотильно-сепарувальної системи – зернозбиральний комбайн забезпечує витрати палива на обмолот 1 т зерна кукурудзи на рівні 1,5–1,6 л/т.

Висновки

Висока врожайність зернової кукурудзи 150 ц/га на полях ТОВ «Шалигинське» групи компаній «Росток-Холдинг» дозволила достовірно відзначити потенційні можливості роторного комбайна потужністю понад 500 к. с. Роторний комбайн AFS-8230 Case IH в агрегаті з 8-рядною жаткою на полях висок врожайної зернової кукурудзи забезпечує робочу швидкість збирання на рівні 90 м/га, продуктивність за годину основної роботи не менше 70 т із витратами палива до 1,6 л/т.

У разі експлуатації потужних роторних комбайнів Case IH за обмолоту урожаю зернової кукурудзи менше ніж 100 ц/га для забезпечення ефективного застосування потенційних можливостей аксіально-роторних систем обмолоту та сепарації необхідно використовувати широкозахватні жатки (понад 8 рядів) і виконувати збиральні роботи на вирівняних полях за робочих швидкостей понад 10 км/год.

oleksandr.gordos@agpmmedia.com.ua

Таблиця 5. Наробіток і витрати палива

Показники	Значення показника
Площа посівів, що обмолочені, га	4,3
Намолот зерна, т	55,44
Час роботи, год (сек.)	0,79 (2844)
Витрати палива, л	88
Питоми витрати палива	
л/т	1,58
л/га	20,47
л/год	111,4