



# «ДУЕЛЯНТ» У КУКУРУДЗІ

## Тест-драйв комбайна CH-670B CHALLENGER

УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого провів польові тестування роторного комбайна Challenger-670B корпорації AGCO, поставленого в Україну ТОВ «Амако Україна», під час збирання високоврожайної кукурудзи на зерно на полях агрохолдингу «Росток-Холдинг».

**В. Погорілий**, заступник директора,  
**М. Занько**, завідувач лабораторії,  
УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

Осінь — важлива пора та заключний етап виробничого року, коли аграрії здають останні хліборобські екзамени: вчасне збирання врожаю кукурудзи. Важливою його ланкою є зернозбиральні комбайни, які мають забезпечити обмолочування пізніх культур, зокрема кукурудзи, швидко, без втрат, економічно, з малими затратами.

Цьогорічні умови зерновиробництва були сприятливими для вирощування кукурудзи на зерно. Господарства, які приділяють серйозну увагу цій важливій технологічній культурі, вийшли на фінішну пряму — збирання качанистої з урожайністю зерна понад 100 ц/га. 50-річна практика комбайнового збирання цієї

важливої культури свідчить, що найкраще з цим справляються роторні комбайни. Раніше «законодавцем» у секторі роторних комбайнів була лише компанія Case-IH (США), але в останнє десятиріччя на ринку України з'явилися роторні комбайни під торговою маркою Challenger (корпорація AGCO). Споживачів цієї продукції та виробників хвилює питання: чий комбайн та якої марки ефективно справляється з покладеним на нього завданням?

Для тестування широкого сімейства роторних комбайнів серії Challenger ТОВ «Амако Україна» представило зернозбиральний комбайн Challenger-670B. Слід відмітити, що роторні комбайни цієї серії виробляють починаючи з перших років ХХІ ст. А з'явилися вони на ринку комбайнів України в кінці першого десятиріччя, коли провідні комбайнобудівні фірми вклали чимало грошей і доклали багато зусиль, щоб їхні

Характеристика тестової ділянки кукурудзи

Урожайність зерна, ц/га	134-164
Висота рослин, см	269
Висота розміщення нижнього качана, см	108
Рельєф та ухил поля, град.	Рівний
Забур'яненість посівів, %	0,1
Співвідношення зерна і соломи	1:1,97
Товщина стебла на лінії зрізування, мм	33
Середній діаметр качана, см	5,0
Середня довжина качана, см	21,8
Маса 1000 зернин, г	429
Маса зерна з одного качана, г	286

комбайни були конкурентоспроможними та ефективними. І от з'являються комбайни Challenger, сама назва якого в перекладі з англійської «той, хто кидає виклик, або дуелянт» спонукає всіх перевірити його високу ефективність. Не втрималось від такої технічної спокуси і керівництво «Росток-Холдингу» — їхнє поле стало полігоном, де спільно з УкрНДІПВТ було проведено тест-драйв комбайнів на збиранні кукурудзи.

### Особливості конструкції

Комбайни Challenger мають оригінальну конструкцію основного робочого органа молотарки — ротора, який і



Оригінальний ротор комбайна CH-670V Challenger

забезпечує солідну продуктивність, тим самим достатньо позитивно визначають своє «обличчя».

Доцільно зазначити, що комбайн CH-670V Challenger належить до 600-ї серії комбайнів Challenge, яка включає три моделі: CH-660V, CH-670V і CH-680V, що різняться потужністю двигуна. Для представленого на тестування комбайна IV покоління характерним є новий, властивий для комбайнів зазначеного покоління, сучасний технічний рівень елементної бази і якість виготовлення, а особливістю роторної молотарки комбайна CH-670V є потужний аксіальний ротор, діаметр якого становить 700 мм, а довжина — 3556 мм.

Щоб забезпечити інтенсивну сепарацію зерна, яка в основному здійснюється через молотильно-сепарувальні деки, що «обіймають» ротор у його нижній частині на 180°, в комбайні CH-670V їхня площа становить 2,87 м<sup>2</sup>. Для забезпечення довготривалої безперебійної роботи комбайна об'єм зернового бункера становить 10,5 м<sup>3</sup>. Енергозабезпечення всіх процесів комбайна гарантовано двигуном, номінальна потужність якого дорівнює 261 кВт (350 к. с.). З урахуванням того, що урожай одного тільки зерна кукурудзи може сягати 200 ц/га, решітний стан має витримувати значне технологічне навантаження, тому для забезпечення надійної роботи та необхідної чистоти зерна площа решіт становить 5,35 м<sup>2</sup>.

Для налаштування, управління та контролю технічних режимів, технологічних параметрів на комбайні встановлено нові багатофункціональні мікропроцесорні прилади.

На тестування ТОВ «Амако Україна» представило комбайн CH-670V Challenger в агрегаті із жаткою для збирання кукурудзи на зерно відомого світового виробника фірми Geringhoff. У новій кукурудзяній жатці Roto-Disc вдоскона-



Монітор автоматизованої системи контролю технологічних режимів

лення першочергово спрямовані на підвищення активності та інтенсивності впливу протягувальних вальців кожного русла на стебло кукурудзи, яке після обривання качана рухається (протягується) через вальці в напрямку згори вниз до поверхні ґрунту. Вальці ж жаток інших виробників тільки обхвачують стебло, водночас незначною мірою його деформуючи.

У конструкції кукурудзяної жатки Geringhoff Roto-Disc змін зазнав кожний із двох вальців робочої пари русла: один із них уздовж вальця має своєрідні подрібнювальні диски-ножі, які за обертання в процесі роботи жатки заходять в інший вал — з протирізальними поздовжніми пластинами. Така конструкція вальців обумовлює не тільки інтенсивне подрібнення часток стебла за довжиною, а й розщеплення кожної такої частки стебла вздовж. Отримана таким чином подрібнена маса в подальшому інтенсивніше зазнає деструктуризації й ефективніше повертається в ґрунт у вигляді органіки. Інші технічні характеристики жатки Geringhoff Roto-Disc: число рядків для збирання — 8, ширина міжрядь — 70 см, ширина захвату жатки — 5,6 м; урухомник жатки механічний, з допомогою ВВП, з обох сторін жатки.



(вигляд знизу)

Вальці для протягування та розщеплення стебел і подрібнювальні ножі жатки Geringhoff Roto-Disc

З огляду на зазначені технічні характеристики можна констатувати, що комбайн CH-670V Challenger та кукурудзяна жатка Geringhoff Roto-Disc під час збирання високоврожайних посівів кукурудзи на зерно мають забезпечити високу продуктивність.

### Налаштування та умови роботи

Для повноцінної оцінки потенційних можливостей комбайна Challenger-670V на збиранні кукурудзи потрібно було провести тестування на полях із високим урожаєм зерна. Таким вимогам відповідали поля з посівами кукурудзи на зерно ТОВ «Шалигинське» (Сумська обл., Глухівський р-н, с. Шалигине), яке входить в агропромисловий холдинг «Росток-Холдинг».

Слід зазначити, що ґрунтово-кліматичні умови розміщення цього господарства, висока культура землеробства, насіння високопродуктивної селекції із застосуванням сучасних технологій висівання та догляду зумовили формування високого врожаю. Такий агрофон здатний забезпечити досліджуваному комбайну високу технологічну завантаженість молотарки та продуктивність намолоту зерна.

Високоврожайні посіви кукурудзи на зерно ТОВ «Шалигинське»



Комбайн Challenger-670В в агрегаті із жаткою Geringhoff Roto-Disc на полях «Росток-Холдингу» під час тестувань



Результати визначення умов та характеристик кукурудзи, на збиранні якої тестували комбайн, підтвердили правильність вибору. Поле загальною площею понад 80 га було рівним за рельєфом, рослини – вирівняними за висотою, густотою та масово-розмірними характеристиками стебел кукурудзи і качанів.

Урожай зерна сягав 164 ц/га і повністю відповідав вимогам для визначення потенційних можливостей високопродуктивного зернозбирального комбайна Challenger-670В IV покоління.

Перед початком тестувань висококваліфіковані представники сервісної служби ТОВ «Амако Україна» відповідно до рекомендацій із експлуатації комбайна під час збирання кукурудзи встановили оптимальні технологічні налаштування роторної молотарки, тобто такі зазори та частоту обертання ротора під час обмолочування, які забезпечують високу інтенсивність та якість відокремлення зерна від качана. Це, своєю чер-

Таблиця 1. Якість виконання технологічного процесу комбайном Challenger-670В та жатки залежно від робочої швидкості

Склад агрегату	Робоча швидкість, км/год	Урожайність зерна на обліковій ділянці, ц/га	Вміст зернової маси у воросі, %	Дроблення зерна, %	Втрати зерна, %
Challenger-670В + Geringhoff Roto-Disc	3,9	154	99,71	0,36	0,33
	5,6	138	99,20	0,58	0,47
	8,0	134	98,67	0,98	1,59
	8,7	143	98,96	1,65	2,04

гою, має обумовити високу продуктивність комбайна на обмолочуванні, низький ступінь механічного пошкодження зерна (дроблення) та незначні втрати зерна за молотаркою.

Під час збирання кукурудзи на зерно жаткою типу Geringhoff Roto-Disc у молотильну систему комбайна потрапляють тільки необмолочені качани, а стеблова маса подрібнюється та розкидається полем. Відповідно, на решітний стан після обмолочування надходить технологічний ворох, у складі якого – фрагментарні частки стрижня кукурудзяного качана та велика кількість важкого зерна: маса 1000 зернин дорівнює 429 г (для порівняння: маса 1000 зернин пшениці – 40 г). Тому проведені налаштування частоти обертання турбінного вентилятора мали забезпечити, з урахуванням підвищеної вологості зерна кукурудзи – 26–28%, високу чистоту бункерного зерна, що не потребує додаткових затрат на доочищення і може бути відразу подане на сушіння.

Тестування комбайна проводили в два етапи. На першому етапі тестувань, під час обмолочування кукурудзи на

окремих ділянках, визначали оптимальну швидкість руху, яку міг забезпечити комбайн Challenger-670В в агрегаті із жнивваркою Geringhoff Roto-Disc. Обмеження для комбайна тут було одне: забезпечити максимальну продуктивність і не перевищити при цьому загального рівня втрат зерна за комбайном (2%). Доцільно зазначити, що цей допустимий рівень втрат було визначено таким чином: за жаткою – не більше 0,5%, за молотаркою – не більше 1,5%. У конкретних випадках розподілення втрат за молотаркою та жаткою може дещо відрізнятись, але під час проведення тест-драйву ми в подальшому виходили саме з такого співвідношення.

На другому етапі, під час роботи комбайна в звичайному режимі обмолочування, за оптимальної робочої швидкості визначали експлуатаційно-технологічні коефіцієнти, продуктивність та витрати пального.

### Якість роботи

За результатами попередніх досліджень якості роботи молотильно-сепар-



### Технологічні налаштування комбайна

Частота обертання ротора, об./хв	325
Технологічні зазори в роторній МСС, мм	31
Частота обертання вентилятора системи очищення зерна, об./хв	1250
Зазори між жалюзьями решіт системи очищення зерна, мм:	
верхнього	18
нижнього	8
Встановлення відповідних дек у молотильній системі	+
Молотильна дека: площа обмолочування, м <sup>2</sup>	5,35
Сепарувальна дека: площа сепарації, м <sup>2</sup>	1,45
Висота зрізу жатки, см	25–27

Таблиця 2. Режим роботи та результати експлуатаційно-технологічної оцінки комбайна Challenger-670B

Параметри								Продуктивність технологічна				Продуктивність за годину основної роботи		Коефіцієнт робочих ходів
задані				фактичні				вивантаження із зупинкою		вивантаження на ходу		га/год	т/год	
Довжина гона, м	Ширина захвату, м	Кількість проходів, шт.	Площа, га	Робоча швидкість, км/год	Намолот зерна, т	Кількість вивантажень, шт.	Урожайність, т/га	га/год	т/год	га/год	т/год			
512	5,6	16	4,6	8,4	59,5	8	12,9	3,2	40,8	4,2	54,3	4,7	61,0	0,89

рувальних систем (МСС) зернозбиральних комбайнів, у тому числі й аксіально-роторних, встановлено, що втрати за комбайном експоненціально зростають зі збільшенням кількості технологічної маси, що надходить на обмолочування. У польових умовах збільшення потоку подаваної маси на обмолочування досягається шляхом підвищення робочої швидкості. Під час проведення першого етапу тестувань визначення залежності втрат за комбайном проводили в умовах роботи на чотирьох встановлювальних режимах швидкості руху – 4, 6, 8 і понад 8 км/год. Під час кожного досліді проводили заміри фактичної робочої швидкості і врожайності з контрольної ділянки, визначення загальних втрат зерна за

комбайном та жаткою, а також відбір проб із бункера комбайна для аналізу якості отриманого зерна (табл. 1).

Результати тестувань свідчать, що втрати зерна за жаткою за збільшення робочої швидкості зростають. Причому за важких робочих умов жатка досягає свого граничного рівня втрат – 0,5% за робочої швидкості 7 км/год. За її збільшення до 10 км/год втрати за жаткою також зростають і досягають 0,9%. Водночас втрати зерна за молотаркою перевищують допустимий рівень (1,5%) лише за швидкості понад 10 км/год (рис. 1).

Консенсусу щодо сумарних втрат за жаткою та молотаркою (у рамках допустимих сумарних втрат 2% за комбайном) досягають за роботи на швидкості

до 9 км/год: у такому разі фактично 1% втрат «формує» жатка і таку саму кількість (1%) «забезпечує» молотарка.

Іншими словами, саме жниварка у важких умовах тестувань не давала змоги підвищувати робочу швидкість. Також можна допустити, що за умови збирання урожаю кукурудзи за врожайності понад 100 ц/га і вологості зерна менш ніж 20% втрати за жниваркою будуть значно менші і, відповідно, високі потенційні можливості молотильно-сепарувальної системи комбайна Challenger-670B IV зможуть забезпечувати робочі швидкості понад 10 км/год (за загального рівня втрат менш ніж 2%).

Отримані експериментальні дані тестувань та результати аналізу експоненціальних залежностей втрат за ком-

# Аграрна індустріальна Компанія

Техніка запчастини сервіс

**KINZE – КРАЩА СІВАЛКА ДЛЯ КУКУРУДЗИ, СОНЯШНИКА СОЇ ТА СОРГО**

Київ: (044) 531-14-74, 536-14-14;  
 Харків: (050) 331-83-32;  
 Херсон / Запоріжжя: (050) 381-07-55;  
 Чернівці / Суми: (095) 272-32-37;

Кіровоград: (050) 330-17-86;  
 Одеса: (050) 351-80-68;  
 E-mail: aico@aico.com.ua  
 Web-сайт: www.aico.com.ua

Рис. 1. Залежність втрат за жаткою від робочої швидкості

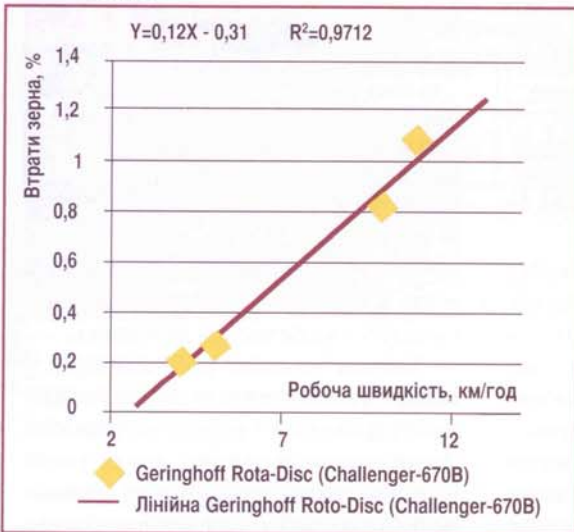
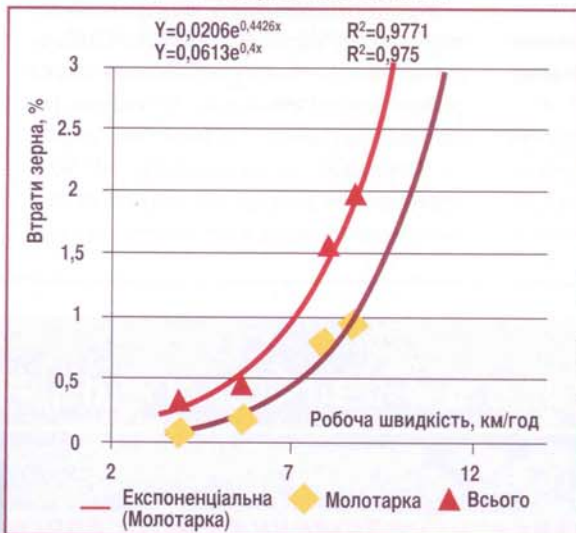


Рис. 2. Залежність втрат за молотаркою та комбайном від робочої швидкості



Challenger-670B в агрегаті із жаткою Geringhoff Roto-Disc забезпечує продуктивність за намолотом зерна кукурудзи на рівні 60 т/год основного часу



байном за різної робочої швидкості руху (рис. 2) засвідчили, що аксіально-роторний комбайн Challenger-670B за максимальної потужності двигуна 276 кВт (370 к. с.) в агрегаті з восьмирядною жнивваркою Geringhoff Roto-Disc забезпечує (за врожайності кукурудзи на зерно понад 150 ц/га та вологості зерна понад 25%) збирання врожаю за робочої швидкості 8,5 км/год та втрат на рівні 2%. У процесі збирання дроблення зерна становить 1,65%, що не перевищує допустимий рівень (2%), а зернова засміченість у бункері – близько 1%.

Отримані залежності втрат від робочої швидкості дають змогу достовірно провести ширші розрахунки та встановити оптимальні режими роботи комбайнів сімейства Challenger із жатками Geringhoff на полях із різним рівнем урожайності. Для цього доцільно використовувати залежність втрат уже не від робочої швидкості, а від загальної маси (фактичної кількості її подавання), яка надходить на обмолочування. Максимальна пропускна здатність тестованого комбайна за умови, що частка зерна кукурудзи в загальній технологічній масі, що надходить на обмолочування, становить близько 45%, перебуває в діапазоні фактичного рівня подавання маси – до 40–45 кг/с (рис. 3). Такий високий показник фактичної кількості подавання свідчить, що за допус-

тимого рівня втрат (до 2%), комбайни сімейства Challenger можуть на середньоврожайних полях кукурудзи (до 100 ц/га) працювати на робочих швидкостях до 8–10 км/год в агрегаті з 12-рядною жаткою Geringhoff, а з 8-рядною – відповідно, 12–14 км/год. За високої врожайності (понад 150 ц/га) і важких умов роботи доцільно використовувати потужніші моделі комбайна Challenger, наприклад моделі CH-680B, на тих самих робочих швидкостях.

### Експлуатаційна та паливна ефективність

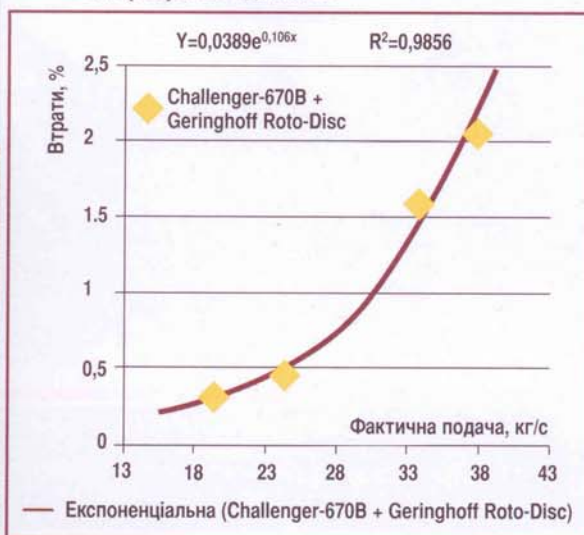
Продуктивність комбайна визначено за результатами експлуатаційно-технологічної оцінки. Для проведення даного оцінювання було «надано» площу, яка забезпечувала роботу комбайна на встановленій оптимальній швидкості протягом 1 год основного часу. Середня довжина гонів становила 512 м, що давало змогу достовірно визначити за результатами фотометражу всі елементи часу, що характерні для робочої зміни.

Паливний бак комбайна було заповнено повністю, а після проведення тестувань дозаправлено дизельним паливом до тієї самої контрольної позначки.

Під час проведення експлуатаційного оцінювання застосовували великовантажний бункер-перевантажувач. Забирали зерно у бункер за умови повної зупинки комбайна, як правило, після здійснення ним одного технологічного «круга» (робочий хід: «туди – назад»). Цими самими бункерами проводили й зважування зерна.

У процесі тестування визначали показники: робочу швидкість, намолот та урожайність зерна з даної ділянки, число вивантажень зерна із бункера комбайна, а також структуру затрат часу зміни на виконання технологічного процесу за елементами: час на основну роботу, повороти, вивантаження зерна із бункера комбайна, очікування допоміжного транспорту для вивантаження

Рис. 3. Залежність втрат за комбайном від пропускної здатності



### Енергозабезпечення комбайна та витрати пального під час збирання високоврожайної кукурудзи на зерно

Номінальна потужність двигуна (за 2100 об./хв), кВт (к. с.)	261 (350)
Максимальна потужність двигуна, кВт (к. с.)	280 (380)
Зібрана площа, га	4,6
Намолот зерна, т	59,50
Час роботи, год (с)	0,97 (3492)
Витрата пального, л	95
Питоме енергозабезпечення, к. с. (кг/с)	20,6
Питомі витрати пального:	
на 1 т намолоченого зерна, л/т	1,59
на 1 га зібраної площі, л/га	20,65
за 1 год основного часу, л/год	97,9

зерна, виконання всієї роботи та коефіцієнт робочих ходів (табл. 2).

Результати тестувань комбайна на другому етапі засвідчили, що комбайн Challenger-670В в агрегаті із жаткою Geringhoff Roto-Disc забезпечує продуктивність за намолотом зерна кукурудзи на рівні 60 т/год основного часу. Водночас робоча швидкість становила 8,4 км/год, чим було забезпечено незначний рівень загальних витрат за комбайном — не

більше 1,5% за допустимих 2%. Технологічна ж продуктивність комбайна становить понад 40 т/год під час розвантаження зернового бункера з повною зупинкою комбайна, а за виконання цієї самої операції без його зупинки, на ходу, — на рівні 55 т/год.

Об'єктивно слід відмітити, що тестування проводили у складних погодних умовах, які спричинили значну вологість і в'язкість ґрунту та чималі неефективні затрати потужності й пального на самопересування комбайна. Високий урожай незернової частини кукурудзи (стеблової маси) — до 320 ц/га, яку потрібно було зрізати, обмолотити, подрібнити і розкидати полем, та висока вологість зерна також не сприяли зменшенню витрат пального. Та попри це, комбайн Challenger-670В витратив для збирання кукурудзи на площі 4,6 га 88 л, а питомі витрати пального на обмолочування 1 т зерна становили менш ніж 1,6 л. І це є одним із найяскравіших підтверджень технічної та технологічної досконалості роторної молотильно-сепарувальної системи комбайна Challenger-670В. ◀

### Підсумок

Висока культура землеробства та висока врожайність сільськогосподарських культур в агропромисловому холдингу «Росток-Холдинг» послуговували добрим випробувальним майданчиком для проведення тест-драйвів потужної сільськогосподарської техніки.

Сучасна роторна молотильно-сепарувальна система комбайна Challenger-670В потужністю 380 к. с. в агрегаті із восьмирядною жаткою Geringhoff Roto-Disc на високоврожайних полях зернової кукурудзи навіть за складних умов комбайнування забезпечує пристойну робочу швидкість збирання — до 9,0 км/год за питомих витрат пального менш ніж 1,6 л/т і, відповідно, високу продуктивність за годину основної роботи — понад 60 т зерна.

Результати тестування підтвердили високу продуктивність та технологічність застосування роторного комбайну Challenger-670В під час збирання кукурудзи на зерно, а компанія «Амако Україна» планує поставляти на ринок України і інші потужні комбайни IV покоління, як, наприклад, Massey Ferguson 9380 Delta, але вже із сучасною комбінованою (гібридною) МСС обмолоту, з результатами тестування якої ми познайомимо читачів у наступних номерах журналу.