



Lexion 770:

ЖНИВА НЕ МОЖУТЬ БУТИ НАДСКЛАДНИМИ

Віктор Погорілий,
заступник директора,

Віталій Сербій,
завідуючий лабораторією,

УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

Полеві випробування гібридного зернозбирально-го комбайна Lexion 770 в умовах промислових посівів кукурудзи з урожайністю 150 ц/га

В 2013 р. компанія Claas вивела на ринок оновлену модель зернозбирального комбайну Lexion 770 з молотаркою комбінованого (гібридного) типу

(табл. 1). Цей комбайн розрахований на те, щоб збирати багато та в найшвидші терміни. Але наскільки ця машина ефективна в реальних умовах, коли в'язкий чорнозем забирає значну частину



Фото 1. Зернозбиральний комбайн Lexion 770 з кукурудзяною жаткою Conspeed 8-70 FC на полях групи компаній «Росток Холдинг»

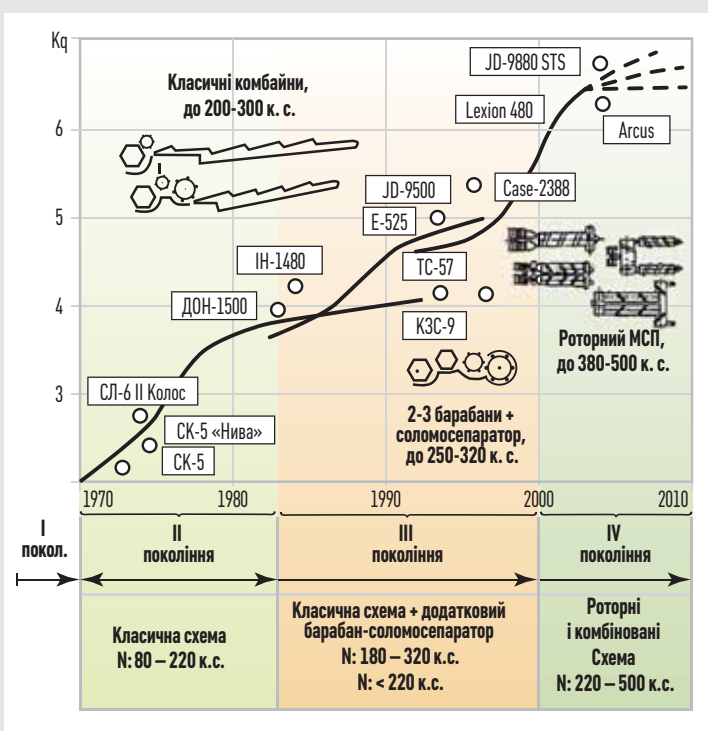
Таблиця 1. Технічні дані зернозбирального комбайна Lexion 770

Найменування показника	Значення показника
Модель комбайна	Lexion 770
Країна (місце виробництва)	ФРН
Рік виготовлення	2013
Система обмолоту	Комбінована
Діаметр молотильного барабана, мм	600
Довжина молотильного барабана, мм	1700
Соломосепаратор грубого вороху	2-роторийний
Сумарна площа обмолоту та сепарації зерна, м ²	5,43
Площа решіт системи очищення зерна, м ²	6,2
Об'єм бункера для зерна, м ³	12,5
Номінальна потужність двигуна (при 2100 об./хв.), кВт (к. с.)	345 (469)
Максимальна потужність двигуна (при 1900 об./хв.), кВт (к. с.)	385 (524)

потужності двигуна, а підвищена вологість вороху щосекунди випробує якість роботи вимолочувально-сепарувальної пристрою? Осінь 2013 року видалася

Межа потужності

Дослідження науковців УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого у 80-90-х роках минулого століття чітко визначили напрямки розвитку та потенційні можливості зернозбиральних комбайнів з різними схемами молотильно-сепаруючих пристроїв. Разом з необмеженим збільшенням габаритів та потужностей двигунів машин одночасно слід змінювати тип та параметри молотильно-сепаруючого пристрою, що дозволяє значно підвищити продуктивність за регламентованого рівня втрат. Прогнозні розрахунки свідчили, що сегмент надпотужних комбайнів IV покоління (потужність більше 400 к. с.) повинен базуватися на роторній чи комбінованій (гібридній) схемі обмолоту. Саме ці два конкуруючих типа комбайнів у змозі більше ніж у шість разів підняти продуктивність у порівнянні зі звичайним класичним однобаранним комбайном – звичайно, за умови досконалої технічної реалізації обґрунтованих компонуально-технологічних рішень.



Ступінь підвищення пропускної спроможності зернозбиральних комбайнів II, III та IV поколінь порівняно з I поколінням

дошовою та стала випробуванням можливостей багатьох зернозбиральних комбайнів. За таких умов Lexion 770 довів, що йому справді можна довірити збирання надвисоких урожаїв за найскладніших погодних умов.

Жниварка Conspeed 8-70 FC

Комбайн Lexion 770 під час тестувань агрегувався з 8-рядковою кукурудзяною

жниваркою Conspeed 8-70 FC (табл. 2) також виробництва Claas. В транспортному положенні габарити жниварки не перевищують ширини комбайна. При налаштуванні на роботу жниварка автоматично переводиться в робочий стан, при цьому ширина захвату складає 5,6 м.

Кожен початковідокремлюючий вузол має окремий привод вальців, транспортних ланцюгів і подрібнювачів. Окрім того, кожен вузол

захищений від перевантаження і потрапляння сторонніх предметів. Протягуючи вальці жниварки мають конічну форму, що сприяє оптимальному проходженню стебел, адже по мірі руху вздовж вальців швидкість видалення стебел змінюється з поступовим наростанням. Так, спочатку стебла повільно протягуються вниз, завдяки чому забезпечується менш прискорене зіткнення качанів з відривними пластинами, після чого, в зоні більшого діаметру вальців, стебла швидко виводяться на подрібнюючий пристрій. Це забезпечує високу продуктивність збирання з дбайливим відокремленням качанів та низькими втратами зерна за жниваркою. Окремо слід відзначити спосіб кріплення конічних протягуючих вальців, що дозволило прибрати з конструкції передні підшипникові вузли кріплення, які, як відомо з правил технічної експлуатації, потребують змащування кожні 10 годин.

Відстань між відривними пластинами, в залежності від умов роботи, може бути налаштована безпосередньо з кабіни з допомогою електрогідравлічної системи керування. Для подрібнення стебел кукурудзи на жниварці встановлено оригінальний горизонтальний подрібнювач, обладнаний двома ножами з спеціальним покриттям та тристоронньою заточкою (фото 2). Міцний полімерний корпус жниварки виглядає естетично, «миси» для захвату кукурудзяних стебел з качанами полегшують роботи по технічному обслуговуванню жниварки.

Інформаційна система CEBIS

Керування зернозбиральним комбайном – завдання не з



Фото 2. Конічні початковідокремлюючі вальці та система подрібнення стебел кукурудзи жниварки Conspeed 8-70 FC

Таблиця 2. Технічна характеристика жниварки Conspeed 8-70 FC для збирання кукурудзи на зерно

Найменування показника	Фірма-виробник жатки
	Claas
Модель жатки	Conspeed 8-70 FC
Агрегування жатки: марка комбайна	Lexion, Tucano
Країна виготовлення	ФРН
Рік виготовлення	2013
Число рядків для збирання, шт.	8
Ширина захвату, м	5,6
Тип жатки	Стрічковий
Ширина міжрядь, см	70
Привод жниварки	Механічний, двосторонній
Система подрібнювання та розкидання листостеблової маси по полю	Два шарнірно закріплені горизонтальні ножи



Фото 3. Електронна бортова інформаційна система CEBIS зернозбирального комбайна Lexion 770 від компанії Claas

Таблиця 3. Характеристика ділянки – місця проведення тестувань

Назва показника	Показник	
	згідно вимог	фактично
Культура	Кукурудза	Кукурудза
Урожайність зерна, ц/га	Не менше 120	134-164
Висота рослин, см	Не більше 350	269
Висота розміщення нижнього качана, см	Не менше 50	108
Рельєф та ухил поля, град.	Не більше 3	Рівний
Забур'яненість посівів, %	Не більше 3	0,1
Співвідношення зерна та соломи	1:1,5-2,5	1:1,97
Товщина стебла на лінії зрізування, мм	Не більше 50	33
Діаметр качана, см	Не регламентується	5
Довжина качана, см		21,8
Маса зерна, 1000 шт.		429
Маса зерна з одного качана, г		286

простих. На результати збирання впливає близько 50 параметрів, що налаштовуються. Вони дозволяють відповідно налаштувати різні системи комбайна – починаючи від мотовила та закінчуючи подрібнювачем соломи. Більше десяти налаштувань мають знаходитись під постійним контролем оператора, аби повністю розкрити потенціал машини. Саме тому практично всі свої комбайни компанія Claas оснащує бортовими інформаційними системами. Такі системи реєструють, відображають, накопичують та передають усі робочі параметри машини. Це забезпечує комплексне керування та контроль над усіма системами комбайна. У нашому випадку основними показниками ефективності використання комбайна, окрім навичок і досвіду оператора, будуть доступність інформації, що зберігається в бортовій системі, та легкість налаштування відповідних параметрів машини до умов збирання. Усім переліченим умовам відповідає електронна бортова інформаційна система SEBIS (фото 3), якою обладнані усі комбайни Lexion, зокрема, й представлений на тест Lexion 770.

Слід відзначити, що SEBIS не єдина електронна система, що допомагає комбайнеру. У своєму арсеналі Claas має ще дві електронні системи, які, окрім виконання вказаних вище функцій, частково або повністю перебирають керування основними системами комбайна на себе. Це SEMOS Dialog та SEMOS Automatic. Перша з них, SEMOS Dialog, базується на діалоговому принципі керування. Тобто операторові, залежно від його запиту, пропонуються оптимальні налаштування, які він може як прийняти, так і відхилити. SEMOS Automatic – це автоматична система оптимізації роботи комбайна. Принцип роботи системи доволі простий, однак надзвичайно ефективний: після початку роботи комбайна в полі система регулює певні попередньо задані параметри і через короткий час визначає оптимальні налаштування для робочих систем машини. У процесі роботи ці налаштування постійно перевіряються системою та адаптуються відповідно до умов збирання, що змінюються. Таким чином, SEMOS Automatic забезпечує безпервне оптимальне налашту-



Фото 4. Поле кукурудзи на зерно для тестування комбайну Lexion 770

вання основних вузлів комбайна і дає можливість досягнути максимальної продуктивності та мінімальної витрати палива з одночасним дотриманням усіх вимог до якості та чистоти зерна.

Характеристика поля для тест-драйву

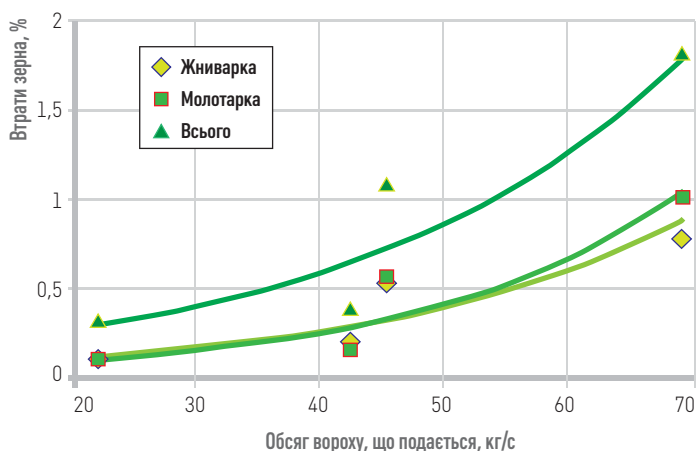
Достовірну оцінку потенційних можливостей потужного комбайна необхідно проводити на високоврожайному полі з високою культурою землеробства. Цим критерієм у повній мірі відповідали посіви кукурудзи на полях ТОВ «Шалигінське» (Сумська область, Глухівський р-н), що входить до складу групи компаній «Росток Холдинг», яка погодилась на проведення тестування на своїх полях та стала безпосереднім організатором та учасником згаданого дійства. Попередні вимірювання характеристики обраного фону для тестування комбайна: рівномірне розміщення рослин по площі та оптимальна їх густина – 85 тис. шт./га; однотипні масово-розмірні характеристики стебел кукурудзи і качанів. Урожайність до 164 ц/га одно-

Таблиця 4. Технологічні налаштування комбайна Lexion 770

Показник	Значення
Частота обертання барабана молотильного, об./хв.	400
Частота обертання ротора-соломосепаратора, об./хв.	500
Зазор на вході молотильного барабана, мм	28
Частота обертання вентилятора системи очищення зерна, об./хв.	1000
Зазори між жалюзіями решіт системи очищення зерна, мм:	
– верхнього	16
– нижнього	20
Підбарання (деки) в молотильно-сепаруючій системі	
Вхідне підбарання:	
– площа обмолоту, м ²	0,47
– розмір отворів вхідного підбарання, мм	19×40
Основне підбарання:	
– площа обмолоту, м ²	1,26
Розмір отворів основного підбарання:	
– чотири ряди, мм	7×40
– решта, мм	18×40
Сепаруюча дека:	
– площа сепарації, м ²	3,70
– розмір отворів деки, мм	16×50

Таблиця 5. Режими роботи та якості роботи жнивarki Conspeed 8-70 FC

Робоча швидкість, км/год.	Урожайність стебельної маси на обліковій ділянці, ц/га	Втрати зерна за жаткою, %
3,4	143	0,12
6,3	150	0,22
7,4	162	0,52
11,5	138	0,81



Залежність втрат зерна кукурудзи за комбайном Lexion 770 від рівня фактичної подачі обсягу вороху на обмолот

культуру землеробства в господарстві та повністю відповідає нормативам (табл. 3). Під час тестувань було погоджено, що оцінка комбайна буде проводитись, виходячи з допустимого рівня втрат зерна за комбайном і що втрати будуть не вище 2% (1,5% за молотаркою + 0,5% за жаткою). Сервісні інженери ТОВ «Агротехсоюз» провели пробні заїзди та відповідно до рекомендацій фірми-виробника встановили оптимальні технологічні налаштування вузлів та механізмів комбайна при збиранні 150 ц/га кукурудзи з урахуванням підвищеної вологості зерна кукурудзи, що складала 26-28% (табл. 4).

Тест на втрати зерна

Робоча швидкість комбайна в польових умовах – основний фактор для досягнення та забезпечення комбайном високої продуктивності. Для визначення її впливу на рівень втрат за жнивваркою, молотаркою та комбайном у цілому були підготовлені спеціальні дослідні ділянки та за результатами експериментів, що велись за загально прийнятою методикою, побудовані графічні експоненціальні залежності.

Під час тестувань комбайн рухався на кожній з дослідних ділянок довжиною біля 100 м зі швидкістю, близькою до 4, 6, 8 км/год., а також більше 8 км/год. Кожен з дослідів супроводжувався заміром усіх необхідних для визначення ефективності роботи комбайна параметрів (табл. 5 та 6). Жнивarka Conspeed 8-70 FC забезпечила стабільний процес відриву качанів від стебел на робочих швидкостях комбайна до 11,5 км/год. (табл. 5), при цьому втрати зерна при збільшенні швидкості зростали несуттєво. На швидкості близько 10 км/год. втрати не перевищували допустимий рівень 0,5%, що є досить добрим результатом і характеризує високий техніко-технологічний рівень розробки і виготовлення кукурудзяного адаптера. Експериментальні дані тестувань втрат зерна за молотаркою комбайна Lexion 770 (табл. 6) також підтвердили досконалість вибраного компанією Claas гібридного типу молотильно-сепаруючої системи та відпрацьованість її параметрів, чим забезпечується висока продуктивність обмолоту зерна кукурудзи – навіть за високих показників вологості зерна. Практично

на всіх робочих швидкостях, на яких проводились тестування, тобто в діапазоні 3,4-11,5 км/год., втрати за молотаркою не перевищили навіть 1% від зібраного врожаю.

При цьому система очистки комбайна працювала добре і повністю забезпечила низьку засміченість бункерного зерна. На всіх рівнях подачі вороху засміченість не перевищувала 2%, що забезпечувало можливість відправки зерна з бункера безпосередньо на сушку та зберігання. Відмічено і незначне пошкодження зерна молотаркою – на швидкості до 11 км/год. частка пошкодженого зерна не перевищувала допустимого рівня, а саме 1,5%.

Результати тестувань комбайна на різних робочих швидкостях дозволили встановити залежність втрат зерна від рівня фактичної подачі обсягу вороху на обмолот (див. графік). Особливий інтерес викликає висока взаємозбалансованість параметрів жнивварки та гібридної, молотильно-сепаруючої системи комбайна. З наростанням кількості відокремлених від стебла качанів та збільшення обсягу вороху темпи зростання втрат були незначними. Слід відзначити особливо, що ці параметри повністю співпадають як для жнивварки, так і для комбайна. Таким чином, навіть при фактичній подачі вороху до 65-70 кг/с втрати в цілому за комбайном не перевищують допустимих 1,5%.

Отримані достовірні характеристики комбайна Lexion 770 в агрегаті із жнивваркою Conspeed 8-70 FC дозволяють прогнозувати високу ефективність використання комбайна на збиранні високоврожайних посівів кукурудзи та проводити розрахунки оптимальної робочої швидкості в залежності від рівня врожайності. Так, при врожайності зерна кукурудзи 100 ц/га робоча швидкість комбайна з 8-рядковою жнивваркою при допустимому рівні втрат може сягати до 15 км/год., а при врожайності 50 ц/га – комбайн доцільно агрегатувати з 12-рядковою жаткою і працювати на швидкостях більше 10 км/год.

Продуктивність та витрата палива

Для проведення оцінки продуктивності комбайна було підготовлено окрему рівну ділянку з довжиною гонів 490 м та площею близько 4 га з розрахунку, що комбайн буде працювати близько 1 години основного часу. Перед проведенням оцінки паливний бак комбайна було заправлено дизельним паливом до контрольної мітки на заливній горловині. Після проведення експлуатаційно-технологічної оцінки паливний бак комбайна було дозаправлено дизельним паливом до контрольної мітки на заливній горловині. Кількість дозаправленого палива визначила кількість

Таблиця 6. Якість виконання технологічного процесу комбайном Lexion 770 на різних робочих швидкостях

Робоча швидкість, км/год	Урожайність на обліковій ділянці, ц/га	Вміст зернової маси у воросі, %	Дроблення зерна, %	Втрати зерна за молотаркою, %
3,4	143	98,03	0,51	0,11
6,3	150	99,14	0,89	0,17
7,4	162	98,41	1,16	0,57
11,5	138	98,23	1,87	1,01



витраченого палива на виконаний об'єм робіт – з подальшим перерахунком на 1 тону зібраного зерна та на 1 га площі.

При проведенні цього тесту застосовувалися великомісткі бункери-перевантажувачі. Забір ними зерна від комбайнів проводився на умовах повної зупинки, як правило, при здійсненні ними одного технологічного «кругу» (робочий хід: у прямому та зворотному напрямках). Цими ж бункерами проводилося зважування зерна. В процесі тестування визначено показники фактичних умов та режими роботи: робоча швидкість, намолот та урожайність зерна з даної ділянки, число вивантажень зерна із бункера комбайна, а також структура затрат часу зміни, де вимірювався час на основну роботу, повороти, вивантаження зерна із бункера комбайна, очікування допоміжного транспорту для вивантаження зерна, виконання всієї роботи та коефіцієнт робочих ходів (табл. 7).

Продуктивність комбайна Lexion 770 на етапі оцінки його експлуатаційно-технологічних характеристик сягнула намолоту в 70 т кукурудзи за годину основного часу роботи на робочій швидкості 9,5 км/год., що гарантує рівень втрат менше 1%. Отриманий високий коефіцієнт робочих ходів – 0,89 – дозволяє забезпечувати



також і високу технологічну продуктивність за урожайності кукурудзи більше 130 т/га: при розвантаженні на зупинці 50 т/год. та більше 60 т/год., або 5,3 га/год. при розвантаженні на ходу. Відзначені раніше досконалі параметри молотильно-сепаруючої системи комбайна та жнивarki, за умови правильних налаштувань комбайна та вибору оптимальної робочої швидкості, дозволяють стверджувати, що такі високі показники продуктивності можуть бути забезпечені і на полях з меншою та більшою урожайністю зерна кукурудзи. Слід відзначити паливну ефективність комбайна – 1,5 літра дизпалива на обмолот 1 тону зерна кукурудзи при вологості більше 25%

(табл. 8) та при роботі на в'язкому, осінньому, тучному чорноземі в Сумській обл. Це, мабуть, найвища інтегральна оцінка досконалості та ефективності комбайнів Lexion 700-ї серії виробництва компанії Claas та підтвердження правильності оснащення потужного сучасного комбайна IV покоління гібридною (комбінованою) молотильно-сепаруючою системою.

Підсумок

Тест-драйв комбайна Lexion 770 на високоврожайних посівах зернової кукурудзи (в середньому 150 ц/га) на полях ТОВ «Шалигінське» групи компаній «Росток Холдинг» дозволив достовірно визначити його потенційні технологічні можливості. Комбайн Lexion 770 в агрегаті з 8-рядною жнивarkою Conspeed 8-70 FC при збиранні зернової кукурудзи забезпечує робочу швидкість більше 10 км/год., продуктивність за годину основної роботи не менше 70 т/год. при втратах зерна менше 1% та з мінімальними витратами палива – 1,5 л/т. Обрана фірмою Claas гібридна (комбінована) система

Таблиця 8. Наробіток та витрати палива*

Показники	Значення показника
Площа, з якої зібрано врожай, га	4,1
Намолот зерна, т	53,77
Час роботи, год. (сек.)	0,77 (2772)
Витрати палива, л	80,5
Пропускна здатність (по зерну), кг/с	19,4
Питомі витрати палива:	
л/т	1,5
л/га	19,63
л/год.	104,5

* завантаження двигуна на рівні 95-100%

обмолоту та сепарації зерна для комплектування своїх надпотужних (вище 500 к. с.) високопродуктивних комбайнів модельного ряду Lexion підтвердила свої високі експлуатаційно-технологічні параметри. Для ефективного використання комбайнів Lexion аграріям необхідно вирішити лише супутні логістичні питання правильної організації роботи цих машин у полі. □

Комбайн Lexion 770 наданий для тестування дилером компанії Claas в Україні – ТОВ «Агротехсоюз»

Таблиця 7. Умови роботи та результати експлуатаційно-технологічної оцінки

Задано				Фактично				Продуктивність технологічна при вивантаженні				Продуктивність за годину основного часу		Коефіцієнт робочих ходів
Довжина гона, м	Ширина захвату, м	Кількість проходів, шт.	Площа, га	Робоча швидкість, км/год.	Намолот зерна, т	Кіл. вивантажень, шт.	Урожайність, т/га	з зупинкою		на ходу		га/год.	т/год.	
								га/год.	т/год.	га/год.	т/год.			
459	5,6	16	4,1	9,5	53,77	8	13,1	3,7	48,4	4,7	61,8	5,3	69,8	0,89