

МЕТОДОЛОГІЯ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ТЕСТУВАННЯ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙН LEXION-770 НА ЗБИРАННІ КУКУРУДЗИ

В. Погорілий,
УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

Тип та конструкція молотильно-сепарувальної системи високопродуктивного зернозбирального комбайна є визначальним фактором для забезпечення ефективного проведення всього спектру збиральних робіт в сучасних агротехнологіях товарного виробництва зернових, зернобобових, круп'яних культур та кукурудзи на зерно. За результатами багаторічних досліджень в статті наведені розроблена методологія та сценарій проведення фокус-тесті та тест-драйвів зернозбиральних комбайнів та наведено результати оцінювання споживчих властивостей зернозбирального комбайна IV покоління з гібридною системою обмолоту.

Ключові слова: *зернозбиральний комбайн, молотильно-сепарувальна система, якість роботи, експлуатаційні параметри, методи тестувань.*

Суть проблеми. Останні десятиліття характеризуються значним зростанням інтересу всієї світової спільноти до питання забезпечення населення планети продуктами харчування, і одним з ключових питань є обсяги збирання зернових та конкурентоспроможність їх виробництва. Україна, як один із світових лідерів-експортерів раних зернових, олійних культур та кукурудзи також не стоїть осторонь і з року в рік нарощує обсяги їх виробництва [1].

Одним з шляхів зниження собівартості зернових є забезпечення швидкого збирання врожаю в оптимальні терміни та з мінімальними втратами. Особливо це важливо для кожного окремого виробника сільськогосподарської продукції, оскільки комбайновий парк підприємств морально застарів та зношений, а Україна на сьогодні не має власного стабільного виробництва зернозбиральних комбайнів. В той же час значне підвищення врожайності сільськогосподарських культур та постійно зростаючі обсяги збиральних робіт потребують швидкого оновлення машинно-тракторних парків підприємств і оснащення їх сучасними високопродуктивними зернозбиральними комбайнами [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Який же комбайн можна назвати сучасним та високопродуктивним, які його параметри та технічні характеристики дозволяють з упевненістю віднести ту чи іншу модель до високопродуктивної? Саме такі питання задає собі кожний фермер чи

керівник агрохолдингу, плануючи оновлення та технічну модернізацію свого підприємства [3].

Дослідження науковців УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого ще 80-90-х років минулого століття чітко визначили напрямки розвитку та потенційні можливості зернозбиральних комбайнів з різними схемами молотильно-сепарувальних пристроїв (рис. 1) [4]. Звичайно, для забезпечення високої продуктивності та ефективності використання комбайна можна вибрати шлях необмеженого збільшення його габаритів. Але більш доцільно поряд з оснащенням комбайнів все потужнішими двигунами, одночасно змінювати тип та параметри молотильно-сепарувального пристрою, оскільки це дозволяє значно підвищити пропускну спроможність і відповідно забезпечує високу 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 конкуруючі типи комбайнів, за умови досконалої технічної реалізації обґрунтованих компоновально-технологічних рішень, в змозі більше ніж у шість разів підвищити продуктивність в порівнянні зі звичайним класичним однобарабанним комбайном [5, 6, 7, 8].

Потужні зернозбиральні комбайни все більше знаходять використання як в цілому в світі, так і сільськогосподарському виробництві України, «віддвоюючи» собі все нові і нові сегменти ринку та розширюючи сфери застосування. Але питання, яка схема молотильно-сепарувальної системи комбайна потужністю 400 к.с. і більше (роторна чи гібридна) є ефективнішою і забезпечує найменші втрати та найвищу продуктивність на збиранні врожаю різних сільськогосподарських культур, завжди хвилювало і на сьогодні є актуальним як для споживачів, так і для розробників комбайнів [9].

Із входженням України до світової організації торгівлі та з урахуванням світового розподілу ринку праці питання вибору продуктивного та сучасного комбайна для українських аграрників ще ускладнилось. Сьогодні всі бренди та мультибренди, сільгоспмашинобудування, присутні на ринку техніки України, пропонують широкий арсенал комбайнів та супроводжують їх реалізацію потужними рекламними компаніями.

Для визначення функціональних параметрів зернозбиральних комбайнів, згідно з чинними методиками [11,12,13] необхідно провести довготривалі експлуатаційні та лабораторно-польові випробування на спеціально підготовлених ділянках поля з використанням окремого, спеціально наданого на випробування, зразка комбайна. В той же час, за ринкових умов, не завжди є можливість мати відповідні машини та умови для проведення повномасштабних та об'ємних випробувань, що потребує модернізації існуючих методів випробувань та розроблення спеціальних програм (сценаріїв) їх застосування під час проведення цільових, спеціально орієнтованих, експрес-тестів.

Актуальність досліджень полягає в розробленні методології визначення достовірних споживчих характеристик потужних зернозбиральних комбайнів IV покоління шляхом проведення цільових експрес-тестів безпосередньо під час їх експлуатації.

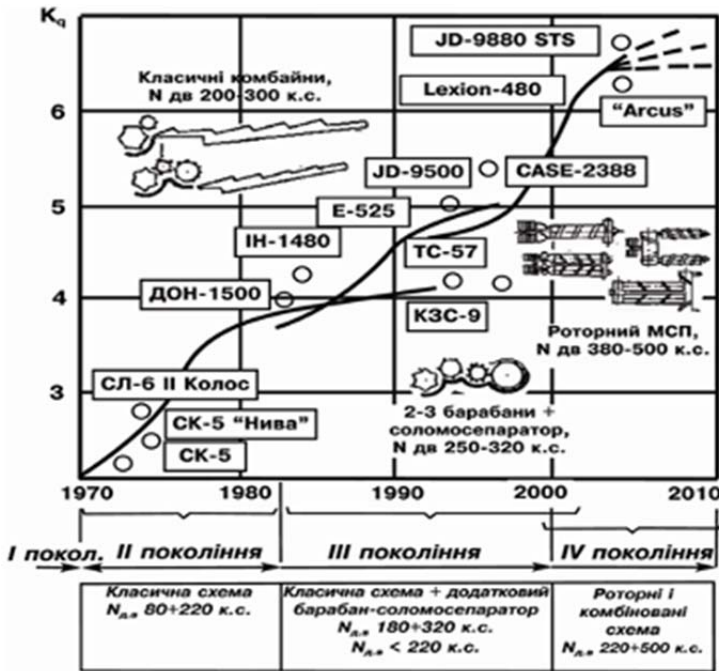


Рисунок 1 – Ступінь підвищення пропускної спроможності K_q зернозбиральних комбайнів II, III та IV поколінь порівняно з I поколінням

Виклад основного матеріалу досліджень. Компанія «CLAAS» – відома німецька машинобудівна компанія з виробництва сучасної сільськогосподарської техніки. Розроблення свого першого зернозбирального комбайна компанія CLAAS розпочала ще в 1923 році. У 1953 році було створено перший самохідний комбайн, а 1995 рік став найбільш знаменним в історії компанії, було розпочато серійне виробництво комбайнів модельного ряду LEXION, сучасна 770-та модель якого тривалий час залишається однією з найпродуктивніших у світі. На сьогодні комбайни компанії CLAAS займають провідне місце в щорічному оновленні парку комбайнів України. Її частка в щорічному оновленні становить понад 30% [9].

Технічні параметри цієї, навіть не найпотужнішої моделі LEXION (рис. 2), говорять самі за себе: максимальна потужність – 524 к. с., робоча ширина основного молотильного барабана – 1700 мм при його діаметрі 600 мм (рис. 3),

загальна площа обмолоту та сепарації – 5,43 м² і ще більша площа решіт очисної системи – 6,20 м² та на завершення – два роторних соломосепаратори. Об'єм бункера для зерна (більше 12 м³), як і інші технічні параметри (табл. 1), відповідно породжують питання: який же потенціал такої машини на комбайнуванні високоврожайних посівів кукурудзи на зерно?

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-х роторний соломосепаратор
Сумарна площа обмолоту та сепарації зерна, м ²	5,43
Площа решіт системи очищення зерна, м ²	6,20
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)



Рисунок 2 – Зернозбиральний комбайн LEXION 770 з кукурудзяною жнивркою CONSPEED 8-70 FC на полях групи компаній «Росток-Холдинг»

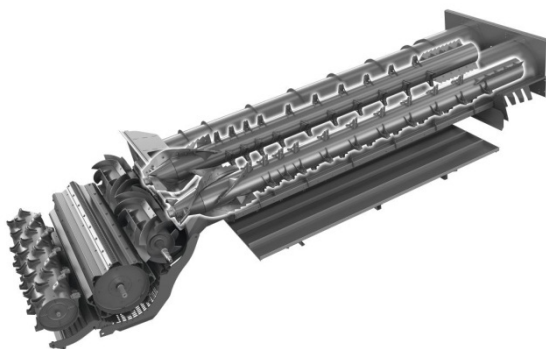


Рисунок 3 – Гібридна молотильно-сепарувальна система комбінованого типу комбайна LEXION 770 компанії CLAAS

Комбайн LEXION 770 під час тестувань агрегувався з восьмирядковою кукурудзяною жниваркою також виробництва CLAAS. Жниварка CONSPEED 8-70 FC позитивно відрізняється від своїх аналогів, що використовуються українськими аграрниками – має транспортне та робоче положення (табл. 2). В транспортному положенні її габарити не перевищують ширину комбайна, а при налаштуванні на роботу вона автоматично переводиться в робочий стан з шириною захвату 5,6 м.

Кожен качановідокремлювальний вузол має окремий привід вальців, транспортних ланцюгів і подрібнювачів. Окрім того, кожен вузол захищений від перевантаження і потрапляння сторонніх предметів. Протягувальні вальці жниварки мають конічну форму, що сприяє оптимальному проходженню стебел, адже в міру 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 діаметра вальців) швидко виводяться на подрібнюючий пристрій. Це забезпечує високу продуктивність збирання з дбайливим відокремленням качанів та низькими втратами зерна за жниваркою. Також окремо слід відзначити спосіб кріплення конічних протягувальних вальців, що дозволив 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 за допомогою електронно-керованої системи керування.

Для подрібнення стебел кукурудзи на жниварці встановлено оригінальний горизонтальний подрібнювач, обладнаний двома ножами із спеціальним покриттям та тристоронньою заточкою (рис. 4).

Естетично виглядає і міцний полімерний корпус жниварки, зокрема «миси» для захвату кукурудзяних стебел з качанами, які до того ж полегшують роботу з технічного обслуговування жниварки.

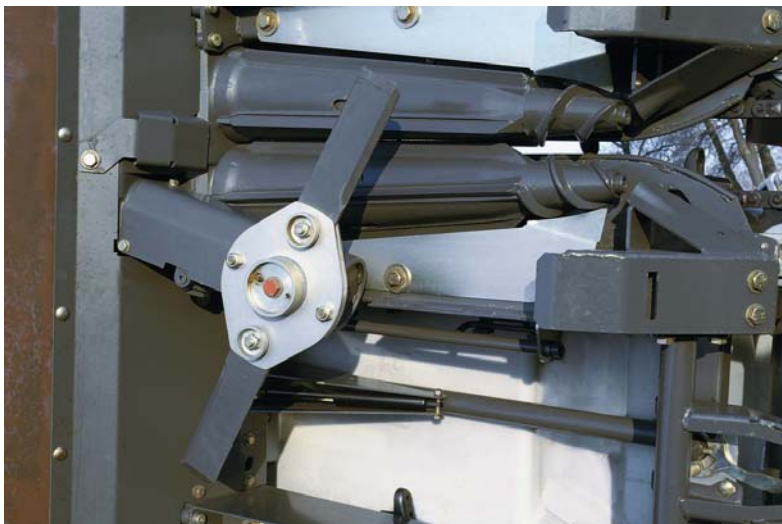


Рисунок 4 – Конічні качановідокремлюючі вальці та система подрібнення стебел кукурудзи жниварки CONSPEED 8-70 FC

Таблиця 2 – Технічна характеристика жниварки для збирання кукурудзи на зерно

Найменування показника	Фірма-виробник жниварки
	CLAAS
Модель жниварки	CONSPEED 8-70 FC
Агрегування жниварки: марка комбайна	LEXION, TUCANO
Країна-виробник	ФРН
Рік виготовлення	2013
Число рядків для збирання, шт.	8
Ширина захвату	5,6
Тип жниварки	Струмкового типу
Ширина міжрядь, см	70
Привод жниварки	Механічний, двосторонній
Система подрібнювання та розкидання листостеблової маси по полю	Два шарнірно закріплені горизонтальні ножі

Керування зернозбиральним комбайном – завдання не з простих. На результати збирання впливає близько 50 налаштувань параметрів різних систем комбайна, починаючи від мотовила та закінчуючи подрібнювачем соломи. Окрім цього, більше десяти технологічних величин знаходяться під постійним контролем оператора, аби повністю розкрити потенціал машини. Саме тому практично всі свої комбайни компанія CLAAS оснащує бортовими інформаційними системами, які покликані забезпечувати реєстрацію та відображення, накопичення та передачу усіх робочих параметрів машини, а також комплексне керування та контроль усіма системами комбайна. Звичайно, що у даному випадку основними показниками ефективності використання комбайна, окрім навичок і досвіду оператора, будуть доступність інформації відображеної в бортовій системі та легкість налаштування відповідних параметрів машини до умов збирання. Усім вище переліченим умовам відповідає електронна бортова інформаційна система CEBIS (рис. 5), якою обладнані усі комбайни LEXION, зокрема, і представлений на тест LEXION 770. Таким чином, CEMOS AUTOMATIC забезпечує безперервне оптимальне налаштування основних вузлів комбайна, і як результат, можливість досягнути максимальної продуктивності з одночасним дотриманням усіх вимог до якості та чистоти зерна за мінімальної витрати палива.



Рисунок 5 – Електронна бортова інформаційна система CEBIS зернозбирального комбайна LEXION 770 від компанії CLAAS

Достовірну оцінку потенційних можливостей потужного комбайна необхідно проводити на високоврожайному полі з високою культурою землеробства [10].



Рисунок 6 – Поле кукурудзи на зерно, підготовлене до тестувань (ТОВ «Шалигінське» (Сумська область, Глухівський р-н)

Попередні вимірювання характеристики обраного фону для тестування комбайна: рівномірне розміщення по площі та оптимальна густота рослин – 85 тис.шт/га; однотипні масово-розмірні характеристики стебел кукурудзи і качанів; урожайність – до 164 ц/га однозначно характеризували високу культуру землеробства в господарстві і повністю відповідали нормативним (рис. 4, табл. 3).

Таблиця 3 – Характеристика ділянки - місця проведення тестувань

Назва показника	Показник	
	згідно з вимогами	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 3,0	Рівний
Забуряненість посівів, %	Не більше 3,0	0,1
Співвідношення зерна і соломи	1:1,5-2,5	1:1,97
Товщина стебла на лінії зрізування, мм	Не більше 50	33
Діаметр качана, см	Не регламентується	5,0
Довжина качана, см		21,8
Маса зерна, 1000 шт		429
Маса зерна з одного качана, г		286

Під час тестувань було погоджено, що оцінювання комбайна буде проводитись, виходячи з допустимого рівня втрат зерна за комбайном, і втрати не перевищуватимуть 2,0 % (1,5 % за молотаркою + 0,5 % за жнивваркою). Відповідно до рекомендацій фірми виробника було встановлено оптимальні технологічні налаштування вузлів та механізмів комбайна на збиранні 150 ц/га кукурудзи з урахуванням підвищеної вологості зерна кукурудзи, що становила 26-28 % (табл. 4).

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 жалюзьями решіт системи очищення зерна, мм:	
- верхнього;	16
- нижнього	20
Підбарабання (деки) в молотильно-сепарувальній системі	
Вхідне підбарабання:	
- площа обмолоту, м ² ;	0,47
- розмір отворів вхідного підбарабання, мм	19×40
Основне підбарабання:	
- площа обмолоту, м ² ;	1,26
Розмір отворів основного підбарабання:	
- чотири ряди, мм;	7×40
- решта, мм	18×40
Сепарувальна дека:	
- площа сепарації, м ²	3,70
- розмір отворів деки, мм	16×50

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 комбайна в цілому були підготовлені спеціальні дослідні ділянки та проведено фокус-тест, за результатами якого [11, 12] встановлено залежність втрат зерна від пропускнуої здатності молотильно-сепарувальної системи комбайна та жнивварки.

Під час тестувань комбайн рухався на кожній з дослідних ділянок довжиною близько 100 м зі швидкістю близькою 4, 6, 8 і більше 8 км/год. За умов встановленої швидкості руху комбайна та стабільного процесу обмолоту проводили: заміри фактичної робочої швидкості; зважування маси

зерна з даного технологічного проходу ділянки; визначення урожайності зерна на обліковій ділянці; визначення фактичної подачі технологічного матеріалу в молотарку комбайна; оцінювання якості отриманого бункерного зерна: вміст зернової маси у бункерному воросі та дроблення зерна, %; втрати зерна за комбайном (по категоріях), % - за жниваркою, за молотаркою і сума цих показників втрат за комбайном в цілому (табл. 5).

**Таблиця 5 – Режими роботи та якість роботи жниварки
CONSPEED 8-70 FC**

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

Кукурудзяна жниварка виробництва CLAAS (табл. 5) забезпечила стабільний процес відриву качанів від стебел на робочих швидкостях комбайна до 11,5 км/год. При цьому втрати зерна незначно зростали зі збільшенням швидкості. На швидкості близько 10 км/год втрати не перевищили допустимий рівень 0,5 %, що є досить високим результатом і характеризує високий техніко-технологічний рівень розроблення і виготовлення кукурудзяного адаптера.

**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

Експериментальні дані тестувань втрат зерна за молотаркою комбайна LEXION 770 (табл. 6) також підтвердили досконалість вибраного компанією CLAAS гібридного типу молотильно-сепарувальної 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 (а це було в діапазоні від 3,4 км/год аж до 11,5 км/год), втрати за молотаркою не перевищили навіть 1 % від зібраного врожаю.

При цьому система очистки комбайна також повністю справлялась зі своїми завданнями та забезпечила низьку засміченість бункерного зерна. На всіх рівнях подачі вороху засміченість не перевищувала 2 %, чим забезпечувалась можливість відправлення зерна з бункера безпосередньо на сушку та подальше зберігання. Відмічено і незначне пошкодження зерна молотаркою – на швидкості до 11 км/год частка пошкодженого зерна не перевищувала допустимого рівня, а саме 1,5%.

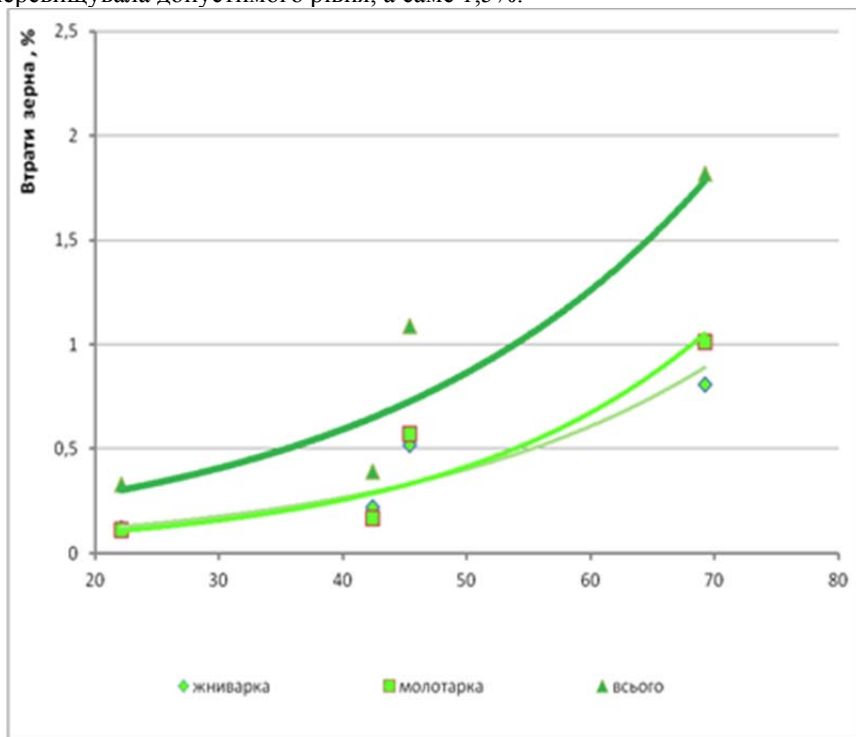


Рисунок 7 – Залежність втрат зерна кукурудзи за комбайном LEXION 770 від рівня фактичної подачі вороху на обмолот

Результати тестувань комбайна на різних робочих швидкостях дані дозволили встановити залежність втрат зерна від рівня фактичної подачі вороху на обмолот (рис. 7). Особливий інтерес викликає висока взаємозбалансованість параметрів жниварки та гібридної молотильно-сепарувальної системи комбайна. З наростанням рівня відокремлення качанів від стебла та подачі вороху темпи росту втрат є незначними і, що особливо слід відзначити, повністю співпадають як для жниварки, так і для комбайна. Таким чином, навіть за фактичної 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 з жниваркою CONSPEED 8-70 FC дозволяють прогнозувати високу ефективність використання комбайна на збиранні високоврожайних посівів кукурудзи та проводити розрахунки оптимальних робочих швидкостей в залежності від рівня врожайності. Так, при врожайності зерна кукурудзи 100 ц/га робоча швидкість комбайна з восьмирядковою жниваркою за допустимого рівня втрат може сягати 15 км/год, а при врожайності 50 ц/га – комбайн доцільно в обов'язковому порядку агрегатувати з дванадцятирядковою жниваркою і працювати на швидкостях більше 10 км/год. Таким чином, за дотримання таких умов кожен виробник зможе забезпечити ефективне використання комбайна LEXION.

Для оцінки продуктивності комбайна було проведено тест-драйв на спеціально підготовленій окремій ділянці з довжиною гонів 490 м та площею близько 4 га, яка забезпечує роботу комбайна близько 1 год. основного часу [13].

Перед проведенням оцінювання паливний бак комбайна було заправлений дизельним паливом до контрольної мітки на заливній горловині. Після проведення експлуатаційно-технологічного оцінювання паливний бак комбайна було дозправлено дизельним паливом до контрольної мітки на заливній горловині. Кількість дозправленого палива визначала кількість витраченого палива на виконаний обсяг робіт – з подальшим перерахунком на 1 тону зібраного зерна та на 1 га зібраної площі.

Під час оцінювання застосовувалися великовантажні бункери-перевантажувачі. Забір ними зерна від комбайнів проводили на умовах повної зупинки, як правило, при здійсненні ними одного технологічного «кола» (робочий хід – «вперед-назад»). Цими ж бункерами проводили зважування зерна. В процесі тестування визначено показники фактичних умов та режими роботи: робоча швидкість, намотот та урожайність зерна з даної ділянки, число вивантажень зерна з бункера комбайна, а також структура витрат 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. 7).

Продуктивність комбайна LEXION 770 на етапі оцінювання його експлуатаційно-технологічних характеристик сягнула намототу в 70 тонн кукурудзи за одну 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 також забезпечувати 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. Відмічені раніше досконалі параметри молотильно-сепарувальної системи комбайна та жниварки, 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.

Таблиця 7 – Умови роботи та результати експлуатаційно-технологічного оцінювання

Задано				Фактично				Продуктивність технологічна під час вивантаження				Продуктивність за годину основного часу		Коефіцієнт робочих ходів
Довжина гону, 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	т/год	га/год	т/год			
								/год	/год	/год	/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

Особливо хотілося б відзначити паливну ефективність комбайна (табл. 8) – 1,5 літра дизпалива на обмолот 1 тонни зерна кукурудзи за вологості більше 25% та роботи на в'язкому, осінньому, тучному сумському чорноземі. 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-сепарувальною системою.

Таблиця 8 – Напрацювання та витрати палива*

Показники	Значення показника
Зібрана площа, га	4,1
Намолот зерна, тонн	53,77
Час роботи: год. (секунд).	0,77 (2772)
Витрати палива, л	80,5
Пропускна здатність (по зерну), кг/с	19,4
<u>Питомі витрати палива:</u>	
л/т	1,50
л/га	19,63
л/год	104,5

* завантаження двигуна на рівні 95-100%

Висновки:

- Розроблені методологічні підходи і сценарій проведення фокус-тесту та тест-драйву дозволили в короткі терміни проводити визначення споживчих характеристик за показниками пропускної здатності, рівня втрат, продуктивності та витрат палива;

- Комбайн LEXION 770 в агрегаті з 8-рядною жнивваркою CONSPEED 8-70 FC на збиранні зернової кукурудзи забезпечує робочу швидкість більше 10 км/год, продуктивність за годину основної роботи не менше 70 т/год з втратами зерна менше 1% та мінімальними витратами палива 1,5 л/т;

- Обрана фірмою CLAAS гібридна (комбінована) система обмолоту та сепарації зерна для комплектування своїх надпотужних (більше 500 к.с.) високопродуктивних комбайнів модельного ряду LEXION підтвердила свої високі експлуатаційно-технологічні параметри та прогноз фахівців УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого з обґрунтування напрямків розвитку перспективних типів молотильно-сепарувальних систем для оснащення потужних класів зернозбиральних комбайнів IV покоління.

Література

1. Пріоритетні завдання аграрної науки України / М.В. Зубець, В.П. Ситник [та ін.] - К.:УААН, 2008. -32с.

2. Стратегія технічного переоснащення АПК та прогноз розвитку сільськогосподарського машинобудування / В.І.Кравчук, О.І. Григорович, В.В. Погорілий [та ін.] // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України. збірник наукових праць УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого , Дослідницьке, 2013. - 245с.

3. Сучасні тенденції розвитку конструкцій сільськогосподарської техніки; за ред. В.І. Кравчука, М.І. Грицишина, С.М. Ковалю. – К.: Аграрна наука, 2004.–396 с.

4. Научные основы повышения производительности сельскохозяйственной техники / Погорельый Л.В. [и др.] - К.: Урожай, 1989. - 240с.

5. <http://www.claas.ru/>

6. <http://www.deere.ua/>

7. <http://titanmachinery.ua/katalog-tehniki/cat/kombajny/axial-flow-5130>

8. <http://donsnab.com.ua/agro/products/93/ACROS.html>

9. Сільське господарство України: Статистичний збірник. [Електронний ресурс]; 2013. Режим доступу: www.ukrstat.gov.ua

10. ГОСТ 28301-89 «Комбайны зерноуборочные. Методы испытаний»;

11. ОСТ 70.8.1-81 «Испытания сельскохозяйственной техники. Машины зерноуборочные. Программа и методы испытаний»

12. ОСТ 10.20-87 «Испытания сельскохозяйственной техники. Приспособления к зерноуборочным машинам для уборки не колосовых культур. Программа и методы испытаний»

13. ГОСТ 24057-88 Техника сельскохозяйственная. Методы эксплуатационно-технологической оценки машинных комплексов, специализированных и универсальных машин на этапе испытаний»;

Аннотация

Тип и конструкция молотильно-сепарующей системы высокопроизводительного зерноуборочного комбайна является определяющим фактором для обеспечения эффективного проведения всего спектра уборочных работ в современных агротехнологиях товарного производства зерновых, зернобобовых, крупяных культур и кукурузы на зерно. По результатам многолетних исследований в статье приведены разработанная методология и сценарий проведения фокус-тестов и тест-драйвов зерноуборочных комбайнов и приведены результаты оценки потребительских свойств зерноуборочного комбайна IV поколения с гибридной системой обмолота.

Summary

Type and design of threshing-separable system high harvester is a determining factor for the effective conduct of the entire spectrum of cleaning works in modern agro-technologies of commodity production of cereals, legumes, cereals and grain maize. According to the results of years of research in the paper presents the methodology developed and the script of the focus of tests and test drives combine harvesters and the results of evaluation of consumer properties harvester IV generation hybrid system thrashing.