

ТЕСТ-ДРАЙВ РОТОРНОГО S670i JOHN DEERE

Технічне забезпечення сільськогосподарського виробництва останніх десятиріч характеризується різким підвищенням продуктивності механізованих операцій завдяки використанню потужних машин нових поколінь. Однією з особливостей сучасних технологій збирання ранніх зернових і кукурудзи є бурхливий розвиток конструкцій зернозбиральних комбайнів, які насамперед оснащені молотильно-сепарувальними пристроями роторного типу.

Компанія «John Deere» протягом тривалого часу досить прагматично ставилася до перспектив використання роторних комбайнів, але останнє десятиріччя, поряд із класичними барабанними комбайнами, наполегливо пропонує в Україні новий модельний

ряд зернозбиральних комбайнів серії S. Один із представників серії, а саме комбайн John Deere S670i з максимальною потужністю двигуна більше 400 к.с. було протестовано на полях господарств групи «РОСТОК-ХОЛДИНГ».

Група «РОСТОК-ХОЛДИНГ» — вертикально-інтегрована агропромислова група, що спеціалізується на вирощуванні й реалізації зернових культур, виробництві, переробці та продажі молочної продукції. Спільно з УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого в 2013 році холдинг провів польові тестування зернозбирального комбайна роторного типу S670i виробництва John Deere на збиранні кукурудзи врожайністю 150 ц/га.

Комбайн John Deere S670i надала компанія «ЮПІТЕР 9 «АГРОСЕРВІС»

Комбайн S670i John Deere

Зернозбиральний самохідний комбайн S670i John Deere призначений для збирання зернових колосових культур (пшениці, ячменю, вівса, жита) як прямим, так і роздільним



способом, а з використанням додаткових пристроїв — для збирання соняшнику і кукурудзи на зерно, зернобобових, круп'яних культур, ріпаку, сої, зернового сорго, дрібнонасінних культур.

Основний вузол комбайна S670i — це молотильно-сепарувальна система (молотарка) аксіально-роторного типу. Вона здійснює обмолот зерна і виокремлення його з технологічної маси. Система побудована за схемою: подавальний барабан + конусоподіб-

ний молотильний ротор з підбарабанням + вивантажувальний барабан з підбарабанням + вітрорешітна система очищення зерна. Особливо хотілося б наголосити на конструктивних особливостях нового високоефективного ротора, розробленого спеціально для високоврожайних культур. Ротор триступеневий і відповідно має три технологічні зони:

- перша — це конусоподібний циліндр, на якому закріплена гвинтоподібна крильчатка;

- друга — циліндр, на якому по спіралі встановлено молотильні била;

- третя — сепарувальний циліндр, на якому розміщено розпушувальні пальці.

Діаметр ротора збільшується із зони прийому хлібної маси до зони обмолоту та сепарації. Щоб унеможливити забивання молотарки і з метою надійнішого технологічного руху маси в просторі молотарки, по всій внутрішній частині кожуха ротора встановлено спіральні пластини. Комбайн, який брав участь у тестуванні, був оснащений спеціальним підбарабанням для обмолоту зернової кукурудзи.

Довжина ротора сучасних комбайнів становить 2800–3500 мм, а діаметр сягає 610–800 мм, чим визначаються довжина траєкторії руху технологічної маси і сумарна площа обмолоту та сепарації зерна. В комбайні S670i ми маємо відповідно 3124 мм та 762 мм — і це один із кращих та збалансованих показників. Тому завдяки значній інерції, невисокій частоті обертання ротора, збільшеній сумарній площі процес обмолоту відбувається в м'якому режимі з високою інтенсивністю сепару-

Технічні дані зернозбирального комбайна John Deere S670i

Показник	Значення
Марка комбайна	John Deere S670i
Країна (місце виробництва)	ФРН
Рік виготовлення	2013
Система обмолоту	Роторна
Діаметр ротора, мм	762
Довжина молотильного барабана, мм	3124
Соломосепаратор грубого вороху	Роторна система сепарації грубого вороху
Сумарна площа обмолоту і сепарації зерна, м ²	3,00
Площа решіт системи очищення зерна, м ²	5,35
Об'єм бункера для зерна, м ³	10,6
Максимальна потужність двигуна, кВт (к.с.)	317 (431)

Технічна характеристика жниварки для збирання кукурудзи на зерно

Показник	Значення
Фірма-виробник жатки	Geringhoff
Марка жатки	Geringhoff Roto-Disc
Агрегатування жатки: марка комбайна	S670i John Deere
Країна-місце виготовлення	ФРН
Рік виготовлення	2013
Число рядків для збирання, шт.	8
Ширина захвату, м	5,6
Тип жатки	Струмкового типу
Ширина міжрядь, см	70
Привод жниварки	Механічний, двосторонній
Система подрібнювання і розкидання стебеліної маси по полю	ROTA DISC (два горизонтальні ножі-молотки на вертикальній осі)

рації, незначними пошкодженнями та втратами зерна.

Загалом ефективність (повноту) реалізації закладених у конструкцію комбайна потенціальних можливостей продуктивності також забезпечує низка інших характеристик комбайна. Зокрема, об'єм бункера для зерна (м³), швидкість різання ножа жатки (цикл/х в.), інтенсивність вивантаження зерна із бункера (л/с), потужність двигуна (к.с.) і т.д. За цими показниками S670i «не пасе задніх», але кін-

цеву відповідь на фактичні цифри продуктивності ми шукали безпосередньо в полі під час тестувань комбайна на збиранні кукурудзи в ТОВ «Шалигинське» (Сумська область, Глухівський р-н), що входить до складу групи компаній «РОСТОК-ХОЛДИНГ».

Слід зазначити також, що комбайн S670i John Deere під час тестувань агрегувався з 8-ми рядковою кукурудзяною жниваркою виробництва фірми «Geringhoff». Жниварка Roto-

Disc завдяки вальцям різних діаметрів, що відділяють качани і забезпечують чудове приймання рослин кукурудзи і за порівняно малої їхньої окружної швидкості, гарантує м'який і без втрат режим качановідділення. Розташовані під вальцями, що відділяють качани, дискові ножі, обертаються в напрямку, протилежному руху качана, подрібнюють стебла кукурудзи і рівномірно розподіляють розрізані в поперечному і поздовжньому напрямках залишки стебел вліво та вправо.

Характеристика поля

Вибране для проведення тестувань поле групи «РОСТОК-ХОЛДИНГ» відповідало всім найвибагливішим критеріям: 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 та однозначно характеризували високу культуру землеробства в господарстві, що дозволяло надіятися на можливість отримати достовірну інформацію про потенційні можливості зернозбирального комбайна



Характеристика ділянки — місця проведення тестувань

Показник	Значення	
	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
Забур'яненість 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

S670i John Deere на збирання зернової кукурудзи.

Під час тестувань досягнуто домовленості, що оцінка комбайна проводиться з огляду на допустимий рівень втрат зерна за комбайном, який згідно з нормативними вимогами не повинен перевищувати 2,0% (1,5% за молотаркою + 0,5% за жаткою).

Представники-інженери сервісної служби ТОВ «ЮПІТЕР 9 «АГРОСЕРВІС» провели попередні заїзди і відповідно до рекомендацій фірми-виробника встановили оптимальні технологічні налаштування режимів роботи вузлів та механізмів комбайна при збиранні 150 ц/га кукурудзи з урахуванням значної вологості зерна кукурудзи 26–28%.

I етап — ВТРАТИ ЗЕРНА

Під час тестувань комбайн рухався на спеціально підготовлених дослідних ділянках довжиною близько 100 м зі швидкістю 4, 6, 8 і більше 8 км/год. При досягненні комбайном встановленої швидкості та стабільного процесу обмолоту за загальноприйнятою методикою проводились: заміри фактичної робочої швидкості; зважування маси зерна з даного технологічного проходу; визначення урожайності зерна на обліковій ділянці; встановлення фактичної подачі технологічного матеріалу в молотарку комбайна; оцінка якості отриманого бункерного зерна: відсотки вмісту зернової маси

в бункерному воросі та дроблення зерна; величина питомих втрат зерна за жнивваркою, за молотаркою і як сума цих показників втрати за комбайном у цілому.

На всіх робочих швидкостях система очистки комбайна забезпечила низьку засміченість бункерного зерна, яка не перевищувала 2%, що дозволяє відправляти зерно з бункера безпосередньо на сушку та подальше зберігання. Обмолот зерна кукурудзи — енергоємний процес, але John Deere S670i виконує його без напруження. Якість зерна — відмінна, воно не дроблене. На швидкості до 10 км/год частка пошкодженого зерна не перевищувала допустимого рівня 1,5%.

Одержані результати тестувань свідчать, що на всіх рівнях подачі вороху на обмолот при зростанні робочої швидкості від 3,5 до майже 10 км/год сумарні втрати зерна за комбайном не перевищили обумовленого допустимого рівня — 2%. При цьому необхідно зазначити про різний внесок «тандему» жатка-ком-

байн. Частка втрат за жаткою і комбайном зростає однаковими темпами і на швидкості 10 км/год в обох досягає рівня 1%, водночас згідно з нормативами допустимі втрати за молотаркою не перевищені (до 1,5%), що свідчить про достатній запас пропускної спроможності комбайну John Deere S670i та його можливостях працювати на робочих швидкостях більше 10 км/год, навіть за врожайності кукурудзи більше 150 ц/га.

II етап — РОЗВАНТАЖЕННЯ

Важливим показником оцінки технічного рівня комбайна є затрати часу на вивантаження зерна з бункера, оскільки вони впродовж робочої зміни досягають 15% часу зміни і, природно, обумовлюють зменшення змінної продуктивності комбайна. Для оцінки системи вивантаження зерна було проведено спеціальний експеримент, що охопив дослідження та оцінку технологічної операції «вивантаження зерна з бункера комбайна».

Вивантажувальні механізми комбайна John Deere S670i забезпечили рівномірний зерновий потік з доброю якістю зерна, причому досягали відмінного результату навіть працюючи в умовах підвищеної вологості зерна — час на повне вивантаження понад 10 м³ бункера не перевищував 2 хв.

III етап — ПРОДУКТИВНІСТЬ І ВИТРАТИ ПАЛИВА

Продуктивність комбайна визначено за результатами експлуатаційно-технологічної оцінки. Для проведення даної оцінки комбайна було обрано ділянку довжиною близько 400 м, що забезпечило роботу ком-

Параметри налаштувань комбайна S670i John Deere

Показник	Значення
Частота обертання ротора-соломосепаратора, об./хв.	380
Технологічні зазори в роторній МСС, мм	36
Частота обертання вентилятора системи очищення зерна, об./хв.	1100
Зазори між жалюзьями решіт системи очищення зерна, мм:	
верхнього	18
нижнього	14



байна близько 1 години основного часу та дозволило при цьому визначити всі елементи затрат часу, що характерні для часу робочої зміни.

Перед проведенням оцінки паливний бак комбайна було дозправлено дизельним паливом до контрольної мітки на заливній горловині паливного бака, а по закінченні III етапу знову дозправлено. Забір зерна від комбайна прово-

дився на умовах повної зупинки, як правило, при здійсненні ним одного технологічного «кругу» (робочий хід «туди-назад»).

Протягом тестування визначено експлуатаційні показники: робоча швидкість, намот та врожайність зерна з даної ділянки, число вивантажень зерна з бункера комбайна, коефіцієнт робочих ходів, а також структура затрат часу зміни на вико-

нанні технологічного процесу за елементами: час на основну роботу, повороти, вивантаження зерна із бункера комбайна, очікування допоміжного транспорту для вивантаження зерна.

Комбайн S670i John Deere в агрегаті з жаткою Geringhoff Roto-Disc забезпечує продуктивність намоту зерна кукурудзи на рівні 50 тонн за 1 годину основного часу за врожайності 135 ц/га.

Якість виконання технологічного процесу комбайном S670i John Deere залежно від робочої швидкості

Склад агрегату	Показники				
	Робоча швидкість, км/год	Урожайність на обліковій ділянці, ц/га	Вміст зернової маси у воросі, %	Дроблення зерна, %	Сумарні втрати зерна, %
S670i John Deere+ Geringhoff Roto-Disc	3,7	161	99,08	0,39	0,20
	6,9	156	99,17	0,42	0,57
	7,3	136	98,72	0,73	1,17
	9,6	139	98,64	1,26	1,99

Показники системи вивантаження зерна

Марка комбайна	Значення показника				
	Місткість бункера, тонн	Час основної роботи, год	Зафіксований час на вивантаження зерна, хв.	Продуктивність системи вивантаження зерна, кг/с (л/с)	Час на повне вивантаження зерна, хв.
S670i John Deere	10,6 (7,74)	0,100	1,48	69,3 (86,6)	1,86

Режим роботи і результати експлуатаційно-технологічної оцінки комбайна

Параметри								Продуктивність технологічна				Продуктивність за годину основної роботи		Коефіцієнт
задані				фактичні				вивантаження із зупинкою		вивантаження на ходу		га/год	т/год	
Довжина гону, 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			
434	5,6	16	3,9	6,3	52,7	8	13,5	2,8	38,2	3,3	44,6	3,5	47,9	0,93

Напрацювання і витрати палива (завантаження двигуна на рівні 95–100%)

Показник	Значення
Зібрана площа, га	3,9
Намолот зерна, тонн	52,68
Час роботи, год (сек)	1,1 (3960)
Витрати палива, л	86
Пропускна здатність (зерно), кг/с	13,3
Питомі витрати палива	
л/тонна	1,6
л/га	22,0
л/год	78,1

Досконалі параметри молотильно-сепарувальної системи комбайна S670i John Deere і позитивні результати тестувань, за умови правильних налаштувань та вибору оптимальної робочої швидкості, дозволяють стверджувати, що високі показники продуктивності, якості роботи і паливної ефективності можуть бути забезпечені на полях з урожайністю зерна кукурудзи від 50 до 200 ц/га. АП

При цьому робоча швидкість становила 6,3 км/год, що гарантує рівень втрат по комбайну менше 1%. Отриманий високий коефіцієнт робочих ходів — 0,93 — дозволяє забезпечувати і високу технологічну продуктивність: при розвантаженні зернового бункера з повною зупинкою комбайна 38 тонн/год та за умови виконання цієї ж операції без зупинки комбайна на рівні 45 тонн/год.

Слід зазначити, що тестування проводилося в складних погодних умовах, які обумовлені значною вологістю і в'язкістю ґрунту, — все це призвело до росту неефективних затрат потужності й палива на самопересування комбайна. Незважаючи на це, комбайн витратив для збирання кукурудзи на площі 3,9 га 86 літрів, при цьому питомі витрати палива на обмолот однієї тонни зерна склали 1,6 л.

