

Дослідження за актуальними проблемами інженерно-технічного забезпечення АПК

УДК 631.354.2:658.018

Рожанський О., ст. наук. співроб., Харенко М., ст. наук. співроб., Кремсал В., зав. лаб., Лисак О., інж. II категорії (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)

Оцінка якості роботи зернозбиральних комбайнів у господарствах України

У статті наведено результати тестових досліджень якості роботи чотирнадцяти найбільш представлених в Україні марок вітчизняних та зарубіжних зернозбиральних комбайнів у господарських умовах на прямому комбайнуванні озимої пшениці.

На сьогодні в Україні, за оцінками фахівців, парк зернозбиральних комбайнів нараховує близько 46 тисяч машин та є дуже строкатим за своїм складом. До нього входять комбайни радянського виробництва, які вичерпали свій амортизаційний термін використання: комбайни серії СК-5 «Нива» – 57% та «Дон-1500» – 14%, вітчизняного виробництва типу «Славутич»,

«ДОН-ЛАН» – 8% російські комбайни сімейства «Енисей» – до 3%, імпортні комбайни відомих фірм (нові та ті, що були у використанні): «CLAAS» – 6%, «John Deere» – 4%, «Massey Ferguson» – 2%, «New Holland», «Sampo», «Case IH» – від кожної фірми трохи більше 1% та інші моделі комбайнів, частка кожної з яких становить менше 1% [1].

Мета: визначення якості виконання технологічного процесу комбайнами на прямому комбайнуванні озимої пшениці за фактичних умов роботи, які склались в окремих господарствах України в 2008 та 2009 роках. Слід зазначити, що під час проведення тестів ми пропонували особисту допомогу в налаштуванні тих комбайнів, у яких було виявлено перевищення допустимих втрат і дроблення зерна, встановлених агротехнічними вимогами, з метою приведення цих показників у допустимі межі. В одних господарствах нашою допомогою скористалися, а в інших, з тієї чи іншої причини – ні.

За період випробувань було досліджено роботу чотирнадцяти найбільш представлених у країні марок вітчизняних та зарубіжних комбайнів. Оскільки місце тестування вибиралось випадково, а параметри налаштування кожного окремого комбайна визначались керівником підприємства, виходячи з господарських міркувань, і не завжди мало на меті досягнення високої якості роботи чи продуктивності, то наведені в цій статті результати випробувань не можуть розглядатись як кінцеві висновки щодо якості виконання технологічного процесу тим чи іншим комбайном. Це лише окремих сегмент, що характеризує роботу вибраних нами комбайнів в господарських умовах, які склались на період збирання зерна озимої пшениці в конкретні роки.

Результати досліджень. За своїми конструкційними особливостями (табл. 1) всі досліджувані комбайни можна умовно розділити за пропускною здатністю на чотири групи. До першої групи можна віднести комбайн СК-5М-1 «Нива» з найменшою продуктивністю, що передбачає номінальну пропускну здатність до 5,5 кг/с при рівні втрат за молотаркою 1,5%. На комбайні встановлено двигун малої потужності – 140 к. с.

Другу групу складають комбайни з середньою номінальною пропускною здатністю до 9 кг/с та потужністю двигуна від 210 до 250 к.с. Це комбайни: КЗС-812 СХ «Палессе», «ДОН-ЛАН «Вектор», «Енисей-960», Дніпро-350, Tuscano 430 «Claas», ДОН-1500, КЗС-9.2 «Славутич», «ДОН-ЛАН «АКРОС». Вони мають моло-

тильний апарат барабанного типу шириною 1200-1500 мм та чотири- чи п'ятиклавішний соломотряс з площею очищення 3,7-4,7 м².

До третьої і четвертої групи відносяться комбайни з високою та дуже високою пропускною здатністю – понад 12 кг/с та 16 кг/с і потужним двигуном 380-465 к. с.: MF-9790 «Massey Ferguson», Axial Flow 8010 «Case», Lexion-570 «Claas», MF-9895 «Massey Ferguson», «John Deere-9889 STS». Ці комбайни мають молотильний апарат аксіально-роторного типу (крім Lexion-570 «Claas», який оснащено барабанною молотаркою з роторним соломосепаратором) [2].

Умови роботи і показники якості виконання технологічного процесу комбайнами під час роботи в господарських умовах наведено в табл. 2 і 3 [3]. Аналіз стану хлібостою, де працювали досліджувані комбайни, дозволяє охарактеризувати його як прямостоячий та незабур'янений. Так, полеглість варіювала від 6% до 15%, що не перевищує допустиму межу в 20%, за якою хлібості вважається полеглим, а забур'яненість також не перевищувала допустиму (за вихідними вимогами – 10%) і коливалась у межах 0,1-8,4%. На окремих полях урожай збирали в умовах низької вологості зерна і соломи та перестояного хлібостою.

Врожайність озимої пшениці, залежно від господарства, варіювала від середньої (37,7 ц/га) до високої (77,4 ц/га).

Втрати зерна після роботи комбайнів (див. рис.) не перевищували допустимі за агротехнічними вимогами (0,5%) і знаходились в межах 0,07-0,37%, за винятком втрат після комбайна Axial Flow 8010 «Case», який працював на перестояному хлібостої з пересушеною соломою (вологість – 9,1%), внаслідок чого окремі колоски легко відламувалися від соломини під дією мотвила і падали на поверхню поля.

Останнє місце посів комбайн СК-5М-1 «Нива» з фактичною приведеною подачею 2,9 кг/с, допустимими втратами за молотаркою 0,9% та дробленням зерна 1,63%.

Середній рівень фактичних подач – від 5,1 до 7,5 кг/с

Таблиця 1

Основні конструктивно-технологічні характеристики комбайнів

Марка комбайна	Потужність двигуна, к.с.	Тип молотильного апарата	Ширина молотарки або діаметр ротора, мм	Площа підбарання, м ²	Тип соломотряса	Площа очищення, м ²
СК-5М-1 «Нива»	140	Барабанний	1200	0,70	4-клавішний	2,1
КЗС-812 СХ «Палессе»	210	Барабанний	1200	1,09	4-клавішний	3,7
«ДОН-ЛАН «Вектор»	210	Барабанний	1200	1,10	4-клавішний	3,6
«Енисей-960»	220	Барабанний	1200	1,26	4-клавішний	4,2
Дніпро-350	221	Барабанний	1320	0,95	5-клавішний	4,7
Tuscano 430 «Claas»	240	Барабанний	1320	0,95	5-клавішний	4,7
ДОН-1500	247	Барабанний	1500	1,38	5-клавішний	4,7
КЗС-9.2 «Славутич»	250	Барабанний	1500	1,10	5-клавішний	4,4
«ДОН-ЛАН«АКРОС»	250	Барабанний	1500	1,4	5-клавішний	4,7
MF-9790 «Massey Ferguson»	380	Аксіально-роторний	700	-	-	5,3
Axial Flow 8010 «Case»	400	Аксіально-роторний	762	-	-	6,9
Lexion-570 «Claas»	425	Барабанний з роторним соломосепаратором	1420	1,06	-	5,1
MF-9895 «Massey Ferguson»	460	Аксіально-роторний	800	1,54	-	5,3
«John Deere-9889 STS»	465	Роторний	750	0,90	-	4,7

спостерігався за дев'ятьма із чотирнадцяти досліджуваних комбайнів. Перше місце в цій груп за показником приведеної подачі (7,5 кг/с) посів комбайн MF-9895 «Massey Ferguson» (втрати зерна за молотаркою – 0,55%). Комбайн «ДОН-ЛАН «АКРОС» з приведеною подачею 6,5 кг/с та втратами зерна за молотаркою 0,81% посів друге місце. Найменший рівень втрат (0,24%) в цій групі комбайнів відзначено за комбайном Тукао 430, який так само, як і комбайн «ДОН-ЛАН «АКРОС», обладнаний барабаним молотильним пристроєм. Різницю у рівні втрат між комбайнами можна пояснити налаштуванням комбайна на конкретні умови роботи. Комбайн радянського виробництва ДОН-1500Б посів останнє місце в цій групі з показником приведеної подачі 5,1 кг/с. Втрати за ним були незначними, а дроблення перевищувало допустимий за агротехнічними вимогами показник на 1,57%.

Високий рівень фактичних подач (14,5-12,2 кг/с) зафіксовано за комбайнами MF-9790 «Massey Ferguson», Axial Flow 8010 «Case». Проте в комбайна MF-9790 «Massey Ferguson» втрати за молотаркою перевищували допустимі (1,5%) за приведеної подачі 14,5 кг/с на 0,65%. Після комбайна Axial Flow 8010 «Case», який має аксіально-роторний молотильний пристрій, за приведеної подачі 12,2 кг/с хлібної маси отримано показники втрати на 1,2%, а дроблення – на 1,6% менші від допустимого за вимогами показника та добре очищений ворох з рівнем засміченості 0,08%.

Дуже високий рівень приведених подач (22,4 кг/с) відмічено за комбайном «John Deere-9889 STS» з роторним молотильно-сепарувальним пристроєм і двигуном потужністю 465 к.с. та за комбайном Lexion-570 «Claas» (16,6 кг/с), обладнаним барабаним молотильним пристроєм і роторним соломосепаратором і потужним двигуном 425 к.с. Менший рівень подачі за комбайном Lexion-570 «Claas» можна пояснити встановленням на ньому жниварки шириною 7,6 м, що на

3,1 м менша, ніж у комбайна «John Deere-9889 STS», та обладнанням останнього системою глобального позиціонування GPS. При цьому рівень втрат за молотарками комбайнів Lexion-570 «Claas» і «John Deere-9889 STS» склав відповідно 0,52% і 2,47%. Більші втрати за комбайном «John Deere-9889 STS» можна пояснити як свідомим завищенням рівня подачі хлібної маси від потенційно можливої, так і меншою площею очищення порівняно з комбайном Lexion-570 «Claas» (див. табл. 1). Дроблення зерна і засміченість вороху за цими комбайнами знаходились в допустимих межах.

Слід зазначити, що рівень засміченості за усіма досліджуваними комбайнами не перевищував допустимого за вимогами (до 3,0%) і варіював у межах 0,03-1,22%.

Варто зауважити, що під час дослідження роботи комбайнів у господарських умовах було виявлено недоліки в їх налаштуванні, та неповне використання потенційних можливостей деяких з них і навпаки – свідоме перевантаження інших. Так, комбайни Lexion-570 «Claas», MF-9895 «Massey Ferguson», Tucano 430 «Claas» та Axial Flow 8010 «Case» працювали на подачах потенційно нижче своїх можливостей, оскільки рівень втрат за молотарками був незначним (відповідно 0,52%, 0,55%, 0,24%, 0,31%), що свідчить про наявність резерву їх пропускної здатності. На відміну від цих комбайнів, комбайн «John Deere-9889 STS», згідно з вимогами керівників господарства, працював з перевищенням своїх можливостей: фактична пропускна здатність становила 22,4 кг/с, втрати зерна за молотаркою – 2,47%. Роботу комбайна Tucano 430 «Claas» можна проаналізувати як приклад неправильного налаштування, оскільки за ним зафіксовано найбільше дроблення зерна серед усіх досліджуваних комбайнів – 7,4%, що значно перевищує допустиме значення за агротехнічними вимогами – не більше 2,0%.

Таблиця 2

Умови роботи і показники якості виконання технологічного процесу зернозбиральними комбайнами під час випробувань в господарських умовах

Показник	Значення показника							
	згідно з агротехнічними вимогами	за даними випробувань						
Марка комбайна		СК-5 М-1 «Нива»	КЭС-812 СХ «Палессе»	«ДОН-ЛАН «Вектор»	«Енисей-960»	Дніпро-350	Tucano 430 «Claas»	ДОН-1500 Б
Місце випробування		Васильківський р-н, Київська обл.	Ставищанський р-н, Київська обл.	Броварський р-н, Київська обл.	Васильківський р-н, Київська обл.	Білоцерківський р-н, Київська обл.	Тиврівський р-н, Вінницька обл.	Білоцерківський р-н, Київська обл.
Врожайність, ц/га	Не менше 40	43,5	52,7	40,8	43,6	47,3	49,5	56,1
Полеглість, %	До 20	11	9	13	6	11	12	9
Забур'яненість, %	До 10	1,5	5,5	8,4	1,7	0,3	0,1	1,7
Вологість зерна, %:	10-18	12,5	8,9	11,3	10,6	10,7	10,6	10,6
Вологість соломи, %:	10-20	9,2	7,9	15,6	6,8	12,4	7,9	12,8
Висота зрізання, см		18,5	21,9	28,1	13,2	17,5	16,0	16,2
Ширина захвату, м		3,9	5,7	5,8	5,7	5,8	6,3	5,9
Швидкість руху, км/год	До 10	3,6	4,3	4,0	3,9	3,5	4,8	3,0
Подача фактична, кг/с		3,4	6,9	7,1	6,2	5,7	7,8	5,7
Подача приведена, кг/с		2,9	5,5	5,7	5,5	5,3	6,2	5,1
Втрати зерна за комбайном, всього, %, в тому числі:	До 2,0	1,15	1,21	0,86	1,64	2,08	0,44	1,00
- за жниваркою	До 0,5	0,25	0,15	0,12	0,38	0,37	0,20	0,14
- за молотаркою	До 1,5	0,9	1,06	0,74	1,18	1,71	0,24	0,86
Дроблення зерна, %	До 2,0	1,63	2,89	2,82	2,03	1,81	7,4	3,57
Засміченість вороху, %	До 3,0	0,13	0,35	0,68	0,60	0,03	0,13	0,2

Умови роботи і показники якості виконання технологічного процесу зернозбиральними комбайнами під час випробувань в господарських умовах

Показник	Значення показника							
	згідно з агротехнічними вимогами	за даними випробувань						
Марка комбайна		КЗС-9.2 «Славутич»	«ДОН-ЛАН «АКРОС»	MF-9790 «Massey Ferguson»	Axial Flow 8010 «Case»	Lexion 570	MF-9895 «Massey Ferguson»	John Deere 9889 STS
Місце випробування		Васильківський р-н, Київська обл.	Васильківський р-н, Київська обл.	Білоцерківський р-н, Київська обл.	Володарський р-н, Київська обл.	Васильківський р-н, Київська область	Козелецький р-н, Чернігівська обл.	Жашківський р-н, Черкаська обл.
Врожайність, ц/га	Не менше 40	46,9	40,1	43,6	59,0	47,0	54,7	77,4
Полеглість, %	До 20	6	12	8	11	9	10	15
Забур'яненість, %	До 10	1,7	1,7	2,6	0,3	4,2	5,0	0,1
Вологість зерна, %	10-18	12,2	11,4	11,6	10,4	11,9	11,4	9,1
Вологість соломи, %	10-20	7,5	8,5	8,8	9,1	10,0	10,0	4,8
Висота зрізання, см		16,3	19,7	20,2	20	13,9	22,8	14,6
Ширина захвату, м		5,8	5,8	7,6	8,5	7,3	9,9	10,7
Швидкість руху, км/год	До 10	4,3	5,5	4,0	4,8	7,5	4,3	7,0
Подача фактична, кг/с		6,2	7,2	12,5	12,4	17,0	10,9	28,5
Подача приведена, кг/с		5,2	6,5	14,5	10,0	16,6	7,5	22,4
Втрати зерна за комбайном, всього, %, в тому числі:	До 2,0	1,29	0,95	2,39	1,53	0,61	0,64	2,54
за жнивваркою	До 0,5	0,22	0,14	0,24	1,22	0,15	0,09	0,07
за молотаркою	До 1,5	1,07	0,81	2,15	0,31	0,46	0,55	2,47
Дроблення зерна, %	До 2,0	0,80	2,72	0,55	0,39	1,98	1,45	0,64
Засміченість вороху, %	До 3,0	0,62	1,22	0,46	0,08	0,23	0,22	0,48

Висновки.

1. Переважаюча більшість зернозбиральних комбайнів, незалежно від фірми виробника і терміну їх експлуатації показали малий (допустимий) рівень втрат, дроблення зерна та засміченості вороху, що пояснюється роботою комбайнів на подачах на 30-40% менших від потенційних та правильним налаштуванням їх відповідно до умов роботи.

2. Малі втрати зерна за комбайнами радянського виробництва, які відслужили свій термін експлуатації період, можна пояснити вмінням обслуговуючого персоналу підтримувати їх у належному робочому стані та налаштовувати на високу якість виконання технологічного процесу.

3. Перевищення допустимих втрат та дроблення зерна в окремих комбайнів пояснюється в одних випадках неправильним налаштуванням комбайнів, у

інших – як наслідок свідомої роботи із завищеною продуктивністю, вище потенційних можливостей.

4. Більшість у групі комбайнів з фактичною середньою подачею складають комбайни радянського та російського виробництва. Частка вітчизняних машин в цьому сегменті дуже мала і представлена, в основному, комбайнами спільного з Російською Федерацією виробництва.

5. Групу комбайнів з великою і дуже великою пропускною здатністю представляють в Україні відомі зарубіжні фірми: «John Deere», «CLAAS», «Massey Ferguson», «CASE» та інші.

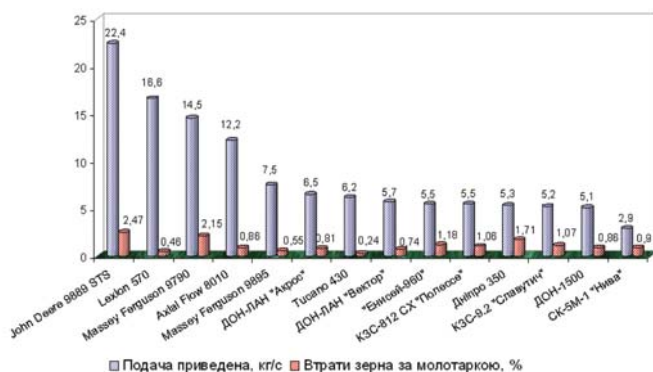
6. В подальшому підвищенням рівня виробництва продукції рослинництва в Україні та прогресивний розвиток великотоварних підприємств породжуватиме все більший попит саме на комбайни з великою пропускною здатністю, виробництво яких, на жаль, ще не налагоджено в Україні.

Список літератури

1. Машины для збирання зернових та технічних культур: Посібник / За ред. В.І. Кравчука, Ю.Ф. Мельника. – Дослідницьке, УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. – 2009. – 296 с.

2. Протокол № 1197 / 74-01-09 державних інформаційних випробувань комбайна зернозбирального самохідного «ДОН-ЛАН «АКРОС». – Дослідницьке, УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. – 2009. – 19 с.

3. ОСТ 70.8.1-81 Испытания сельскохозяйственной техники. Машины зерноуборочные. Программа и методы испытаний.



Приведена подача і втрати зерна за молотаркою під час роботи комбайнів у господарських умовах

Стаття надійшла в редакцію 15 березня 2010 р.