

Результати оцінювання роботи білоруської техніки

УДК 631.354.2.001.4

Занько М., канд. техн. наук, ст. наук. співроб., Гусар В., канд. техн. наук (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)

Тестування зернозбиральних комбайнів виробництва ВО «Гомсільмаш» в УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

У статті наведено результати випробувань зернозбиральних комбайнів виробництва ВО «Гомсільмаш», проведених в УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого.

Ключові слова: зернозбиральний, комбайн, ВО «Гомсільмаш», тестування.

В 2013 році згідно з контрактом між ВО «Гомсільмаш» і УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого останній на своїх полях провів державні періодичні випробування зернозбиральних комбайнів КЗС-10К (GS-10) (рис. 1) та КЗС-1218 (GS-12).

Мета випробувань – встановити експлуатаційні показники призначення комбайнів та якості їх роботи на збиранні ранніх зернових колосових культур в умовах України.



Рис. 1 – Зернозбиральний комбайн КЗС-10К (GS-10) на обмолоті озимої пшениці (Київська обл.)

На випробування комбайни надійшли 13 липня, коли зернові колосові культури вже були готові до збирання. Завдання об'єктивного оцінювання комбайнів ускладнювалася погодними умовами, які в поточному році не були типовими для зони Лісостепу. Але експлуатаційно-технологічні дослідження роботи комбайна за показниками продуктивності, втрат за комбайном і засміченості бункерного зерна відкинули всі сумніви щодо їх можливості якісно збирати зернові колосові культури не лише з високою продуктивністю, але й з високою якістю роботи навіть в складних погодних умовах. На це першочергово спрямовані технічні параметри комбайнів (табл. 1).

Основу конструкції молотарки становить барабанна система обмолоту та основної сепарації зерна. Потужний барабан в першу чергу забезпечує достатній момент інерції, який гарантує у разі нерівномірної подачі маси в МСС технологічну надійність, тобто – нечутливість до короточасних перевантажень системи обмолоту хлібною масою, що попереджує забивання МСС масою та забезпечує рівномірність режиму проходження її через зону обмолоту – молотильно-сепарувальні деки і сепарації при цьому зерна. Разом з тим, збільшений діаметр барабана, за прийнятого

Таблиця 1

Показники призначення зернозбиральних комбайнів виробництва ВО «Гомсільмаш»

Показники призначення	Марка комбайна	
	КЗС-10К	КЗС-1218
Тип комбайна	Барабанний	
Ширина захвату жнивarki, м	7	7
Ширина молотарки, мм	1500	1500
Тип молотильно-сепарувальної системи	Барабанна	Барабанна (барабан-прискорювач+молотильний)
Діаметр молотильного барабана, мм	800	800 (барабан-прискорювач – 600 мм)
Площа сепарації зерна підбарабаня, м ²	1,37	2,39
Об'єм бункера для зерна, м ³	7	9
Довжина клавiші соломотряса, м	4,10	4,10
Марка двигуна	ЯМЗ-236БЕ2	INTERNATIONAL DTA E (1-308)
Потужність двигуна, кВт (к.с.)	184 (250)	246 (335)

кута обхвату барабана декою (130°), значно розширює площу сепарації молотильно-сепарувальних дек. Доречно зауважити, що на це також спрямоване застосування в комбайні КЗС-1218 молотильно-сепарувальних дек барабана-прискорювача, завдяки чому площа основної сепарації зерна досягає 2,39 м² (у порівнянні з комбайнами КЗС-10К це більше відповідно в 1,7 рази). В поєднанні з достатньо довгим соломотрясом, довжина клавiші якого становить 4,1 м (табл. 1), це гарантує максимальне виділення зерна з обмолоченої соломи на деках та максимально можливу сепарацію залишків зерна, які «пройшли» через деки МСС і надійшли у складі грубого вороху (обмолоченої соломи) на соломотряс. Молотарка шириною 1500 мм дозволяє не лише прийняти потужний потік технологічної маси у свій простір, але й ефективно її переробити. В результаті у масі соломи, що залишає простір молотарки, залишається мало втрат, кількість яких є допустимою (на рівні 1,5%).

Слід зазначити, що умови роботи комбайнів в поточному сезоні збирання хлібів були важкими: протягом дня часто проходив рясний та тривалий дощ, денна температура була невисокою, часто не досяга-

Таблиця 2

Результати випробувань комбайнів виробництва ВО «Гомсільмаш»

Показники призначення	Комбайни	
	КЗС-10К	КЗС-1218
Технологічна культура	Озима пшениця	
Урожайність зерна, %	62,1	62,1
Соломистість	1 : 1,5	1 : 1,5
Вологість соломи, %	32,4	
Робоча швидкість руху, км/год	4,5	5,8
Робоча ширина захвату жнивarki, м	6,8	6,8
Продуктивність за 1 год основного часу, т/год	19,3	23,9
Втрати зерна за молотаркою, %	1,50	1,44
Втрати зерна за жнивarkою, %	0,14	0,16
Дроблення зерна, %	1,56	1,83
Засміченість зерна, %	0,41	0,25

ла навіть 25 °С, а це не сприяло швидкому просиханню соломи навіть в зоні колосу – місці кріплення зерна. Солома на висоті зрізу 10-15 см не встигала просихати і на окремих ділянках вологість досягала 35%. Під час візуального оцінювання обмолоченої соломи, яка вийшла з молотарки, можна було припустити, що це працює не зернозбиральний комбайн, вологість соломи для якого має становити не більше 18-20%, а кормозбиральний комбайн. Поєднання значної вологості зі значною соломистістю, яка знаходилась на рівні 1:1,5 (а на окремих ділянках навіть 1:1,8!) створили умови роботи, прямо скажемо – екстремальні. І що ж наші комбайни? Наскільки гідно вони вийшли з цієї ситуації? Результати експлуатаційних випробувань засвідчили, що комбайни прекрасно справляються з покладеними на них функціями: продуктивність по намолоту зерна комбайна КЗС-10К отримана рівною 19,3 тонни за 1 годину основного часу, комбайна КЗС-1218 – 23,9 т/год. З урахуванням обмолоченої соломи, яка в цей же час «пройшла» через молотарку, пропускна здатність отримана рівною 11,2 та 14,7 кг/с, що навіть дещо більше регламентованих 10 і 12 кг/с. Кількість дробленого зерна та його засміченість не перевищують допустимого рівня: відповідно 2% і 3%.

Значною мірою успішна реалізація комбайнами проектних показників продуктивності обумовлюється жнивarkою для прямого комбайнування хлібів. Технічний рівень цієї системи – достатньо високий. Він визначається передусім доброю якістю виготовлення та застосованими сучасними технічними рішеннями. Наприклад, в більшості сучасних комбайнів застосовані досить складні та дорогі автоматизовані гідравлічні системи копіювання рельєфу поля. В комбайнах КЗС-10К і КЗС-1218 функцію копіювання рельєфу поля виконує комбінована, але водночас – конструкційно проста та ефективна гідромеханічна система. Для того, щоб репрезентувати надійність її роботи, доцільно представити один фрагмент її можливостей: здатність реагувати на вірогідну нерівність поверхні поля та негайне відповідне «підняття» цієї частини жнивarki вгору. Жнивarka дуже швидко і легко копіює поверхню поля – відповідно ліва або права частина жнивarki опускається або піднімається. До цього слід додати, що це достатньо просто регулюється та перевіряється перед технологічним налаштуванням жнивarki до роботи. Зусилля, на яке жнивarka реагує – це сила дії руки комбайнера в 20-30 кг.

Під час роботи комбайна необхідна подача маси в комбайн досягається за рахунок відповідної зміни робочої швидкості руху. Зазвичай для комбайнів такого класу робоча швидкість руху знаходиться на рівні 4,5-6 км/год. В умовах експлуатаційних випробувань робоча швидкість сягала 7 км/год. А під час проведення лабораторно-польових досліджень, коли оцінювали здатність жнивarki створити значно більшу подачу (порядку 20 кг/с), робоча швидкість комбайна КЗС-1218 становила 9,5 км/год. Комбайн при цьому задовільно виконував технологічний процес: жнивarka добре та надійно копіювала поверхню поля, її «галопування» не спостерігалось.

«Хворобою» більшості жниварок (навіть сучасних комбайнів), є низька швидкість зрізання стебел технологічної культури. Внаслідок цього при збільшенні робо-

чої швидкості руху комбайна жниварка просто переходить в режим «бульдозерного відвалу», коли вона не зрізає стебла, а просто їх нахиляє і «повзе» по них. Звичайно, в такому разі ні про який процес зрізування і бути не може. А як же наші «білоруські» жниварки? Висока робоча швидкість комбайна – можлива. Завдяки чому? Жниварка має механізм приводу типу «шумахера», який створює циклічність ножа в 1150 цикл/хв, а разом з нею – високу інтенсивність різання, що є необхідною умовою забезпечення високої подачі зрізаної маси в молотарку. А велика подача – це основна передумова досягнення високої продуктивності.



Рис. 2 – Реверс похилої камери жниварки

А якщо все-таки трапиться випадок «забивання» технологічною масою похилої камери? Як бути тоді? Вирішення цього складного питання просте: використовуємо реверс похилої камери (рис. 2).

А якщо створиться ситуація, коли комбайнер відчує: зараз неминуче «заб'ється» технологічною масою молотильно-сепарувальна система? Вихід із ситуації знову ж таки є: необхідно скористатися системою «глибокого скидання деки МСС», яка дозволяє деці стрімко опуститися відносно барабана вниз. При цьому зазори між барабаном та декою збільшуються і значна кількість маси легко проходить через МСС.

Багато разів автору цих рядків доводилось чути запитання від виробників, які стосуються чистоти зерна: «А що, «очистка» (тобто – система очищення зерна) цього комбайна забезпечує хорошу чистоту зерна?»

Оскільки на розгляді – «білоруські» комбайни, то можна з певністю сказати: так, забезпечує. А що є «фундаментом» цього? Відповідь проста, але вона поєднує в собі велику та вагомую роботу виробників комбайнів з доведення системи очищення до технічного рівня, який відповідає кращим технічним рішенням у цьому напрямку. В конструкції системи очищення зерна використано 4 види решіт (рис. 3):

- в місці технологічного переходу «струсна дошка – верхнє решето» використано **додаткове решето**. Його призначення в системі – допоміжне, але важливе: оптимізувати режим подачі маси на верхнє решето, забезпечити рівномірний шар на верхньому решеті;

- **верхнє решето** – основне за функціональним призначенням. Його завдання – отримати та просепарувати через себе максимальну кількість зерна з так званої «хмари» соломи і зерна, створеної над решетом вентилятором системи очищення;

- **решето-подовжувач** розташоване за верхнім решетом, лежить в одній площині з ним і призначене для виділення з полови, яка рухається по ньому, необмолочених колосків. Їх обмолот проводить спеціальна система;

- **нижнє решето** – жалюзійного типу (як і всі три попередні).



Рис. 3 – Система очищення зерна жалюзійного типу: 1 – решето-подовжувач, 2 – верхнє решето, 3 – решето-подовжувач та 4 – вертикальні «реборди» решітного стану

Надійною запорукою якісної роботи системи очищення зерна на схилах поля є поздовжні реборди (рис. 3), які попереджують: самовільне переміщення полови із зерном в поперечній площині решіт, «локальне» перевантаження решета в одній з його робочих зон, значні втрати зерна за системою очищення, погіршення роботи системи та збільшення внаслідок цього засміченості зерна в бункері.

Важливим доповненням до сказаного про систему очищення зерна може бути те, що струсна дошка, так званий «грохот», у разі необхідності легко демонтується через передню частину молотарки в зоні кріплення верхньої частини похилої камери.

Комбайн має спеціальну систему в складі молотарки, яка забезпечує вклядання соломи у валок або подрібнення її та розсівання по полю.

Для забезпечення високопродуктивної роботи комбайн має комфортабельну сучасну кабінку (рис. 4). Наявність в ній комп'ютера (рис. 5) та зручного пульта управління (рис. 6) роблять керування комбайном простим, легким і ефективним.



Рис. 4 – Робоче місце комбайнера - кабіна комбайна КЗС-1218



Рис. 5 – Бортовий комп'ютер комбайна



Рис. 6 – Пульт управління комбайном



Рис. 7 – Доступ до передач за піднятого положення захисного щитка лівої боковини молотарки

Комбайни КЗС-10К і КЗС-1218 надійшли на випробування фактично після виготовлення. Це дозволило провести контроль якості збиральних робіт та ступеня готовності комбайна до роботи. Результати свідчать, що комбайн з моменту надходження в господарство готовий до використання: фактично після розвантаження з авто-трейлера комбайни були включені в роботу. Технічна надійність комбайнів за I період випробувань – збирання

ранніх зернових колосових культур та напрацювання відповідно 350 і 400 тонн зерна – висока, оскільки технічних відмов у роботі комбайнів не відмічено.

У підсумку слід відзначити, що комбайни достатньо добре пристосовані до проведення технічного і технологічного обслуговування. Для підтвердження цього достатньо навести наочний приклад стосовно доступу

до механічних передач, які лежать у вертикальній площині боковин молотарки (рис. 7).

Висновки. За результатами досліджень, проведених в УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, основу парку комбайнів України повинні становити комбайни з пропускною здатністю 8, 10, 12 і 14 кг/с. Ці базові комбайни в найбільшій мірі відповідають умовам та вимогам сучасного зерновиробництва України на збиранні хлібів у значному діапазоні урожайності: від 30 до 70 ц/га. Комбайни КЗС-10К та КЗС-1218 в умовах України гарантовано мають пропускну здатність відповідно 8, 10 і 12 кг/с. Вони досить успішно і, разом з тим, обґрунтовано претендують заповнити цей сегмент комбайнів. Результати випробувань свідчать, що вони забезпечують на збиранні зернових колосових культур регламентовану якість роботи та високу продуктивність (табл. 2).

Для оцінювання комбайнів в умовах Полісся комбайн КЗС-10К переміщено в Західний регіон України – в зону діяльності Львівської філії УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого для збирання жита, трітїкале, ячменю та пшениці. З серпня по жовтень в агрегаті з відповідними адаптерами обидва комбайни будуть збирати сою та кукурудзу на зерно.

Використання комбайнів на збиранні широкої гами технологічних культур, встановлення їх експлуатаційних показників та якості роботи, а також максимальне напрацювання дозволять дати повну, всебічну та об'єктивну оцінку роботи комбайна виробництва ВО «ГОМСІЛЬМАШ» в умовах України.

Анотація. В статтю приведені результати испытаний зерноуборочных комбайнов производства ПО «Гомсельмаш», проведенных в УкрНИИПИТ им. Л. Погорелого.

Summary. The article presents test results of grain harvesters produced by "Gomselmash" conducted at L. Pogorilyy UkrNDIPVT.

Стаття надійшла до редакції 12 серпня 2013 р.