

УДК 631.361.022.

© В.О. Шейченко, д.т.н., В.І. Недовесов, к.т.н., О.М. Грицака
ННЦ «ІМЕСГ»

ДОСЛІДЖЕННЯ ОБМОЛОТУ ЗЕРНА ТРИБАРАБАННОЮ МОЛОТАРКОЮ

Наведено результати досліджень з обмолоту зерна трибарабанною молотильно-сепарувальною системою зернозбирального комбайна.

ЗЕРНО, ОБМОЛОТ, БАРАБАН, СЕПАРАЦІЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ.

Постановка проблеми. На ринку нашої держави функціонують зернозбиральні комбайни трьох основних типів: клавішні, аксіально – роторні з одним або двома роторами, а також гібридні, в яких роторний принцип поєднується з клавішним соломотрясом. За умов використання клавішних систем виникають певні труднощі видалення залишків зерна із вороху. Саме тому набувають поширення молотильно – сепаруючі системи (МСС) з двома молотильними барабанами та декількома бітерами – сепараторами, які забезпечують краще виділення зерна із вологого вороха.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В останнє десятиріччя спостерігається розвиток гібридних систем, які забезпечують високі результати роботи зернозбиральних комбайнів навіть за умов їх використання на вологих, полеглих, забур'яненних

хлібостоях [1, 3, 6]. У порівнянні із аксіально – роторними моделями гібридні системи володіють кращими показниками енергетичної ефективності. Ці переваги сприяють збільшенню попиту на них [2, 5, 7, 8].

В ННЦ «ІМЕСГ» спільно із «КБ Південне» та ВАТ «Херсонський машинобудівний завод» на протязі останніх років розроблено і впроваджено у виробництво зернозбиральний комбайн КЗС – 9 «Славутич» із трибарабанною МСС.

Мета досліджень Підвищення ефективності функціонування МСС зернозбиральних комбайнів завдяки встановленню показників якості виконання технологічного процесу обмолоту зерна (рівень втрат та якість обмолоту) трибарабанною МСС.

Результати досліджень. Комбайн зернозбиральний самохідний КЗС – 9М – 1 "Славутич" з багато барабанною системою (рис.1) обмолоту призначений для збирання зернових колосових культур (пшениця, ячмінь, овес, жито), як прямим так і роздільним способом. За умов використання спеціальних пристроїв комбайн збирає соняшник, кукурудзу на зерно, зернобобові культури (горох, віка), круп'яні культури (просо, Гречка), насіння масляничних культур (рижик, гірчиця), рапс, сою та зернове сорго.

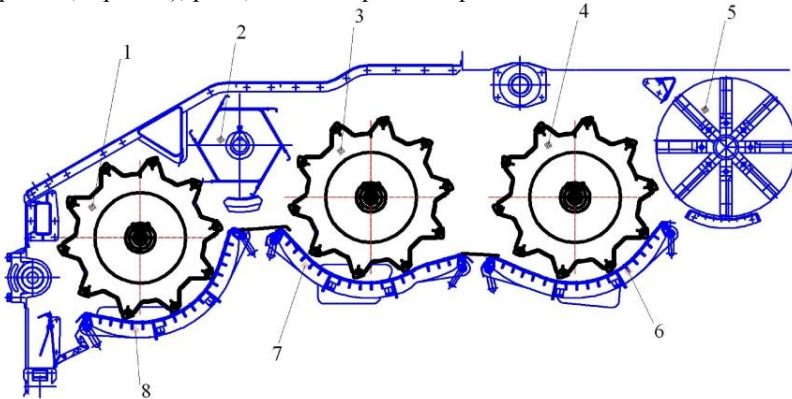


Рис. 1 – Схема трибарабанної молотарки: 1 – перший молотильний барабан, 2 – відбійний бітер, 3 – другий молотильний барабан, 4 – третій молотильний барабан, 5 – бітер – домолочувач, 6 – підбарабання циліндрично – тангенціальне – 8

Молотильно-сепаруюча система комбайну обмолочує зерно, виділяє його з грубого вороху, очищає зерна від домішок дрібного

вороху і скидає в бункер. В МСС також відбувається транспортування соломи та полови в устаткування для збирання незернової частини врожаю.

Молотильно-сепаруюча система складається з трьох поперечно розміщених десятибічевих молотильних барабанів, шестилопатевого відбійного бітера, трохпідбарань (дек) з системою підвісок, відсікача, камінняуловлювача та подрібнювана соломи.

Використання трибарabanної молотарки, дозволить підвищити інтенсивність сепарації грубого і дрібного вороху, завдяки чому поліпшиться якість вимолоту зерна.

Визначення показників якості роботи зернозбирального комбайну із трибарabanною системою обмолоту проведено на збиранні ячменю сорту «Командор» на полях ДП ДГ Оленівське (Київська обл., Фастівський р-н).

Показники агротехнологічної оцінки молотарки визначалися за стандартизованими методами, приладами та обладнанням.

Функціональні показники оцінювали за методикою, викладеною у ГОСТ 24055-88, ГОСТ 24057-88.

Умови проведення випробувань наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 – Умови проведення випробувань комбайна зернозбирального самохідного КЗС – 9М – 1 "Славутич" з трибарabanною системою обмолоту

№п/п	Найменування показника	Значення показника
1	терміни проведення досліджень: - початок - завершення	13.08.2013 р. 15.08.2013 р.
2	площа ділянки, га	3,0
3	висота хлібостою, мм	600
4	урожай даної ділянки, кг/м ²	339,3
5	відсоткове співвідношення соломи і зерна, %	1:1,2
6	кількість зерен в колосках, шт	22 – 24
7	забур'яненість, %;	4
8	вологість, % - зерна, - соломи	9,5 12

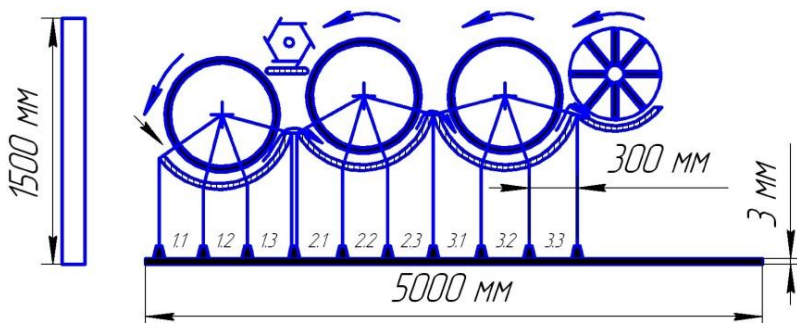


Рис. 2 – Схема розміщення поліетиленової стрічки під трибарабанною системою обмоту зернозбирального комбайна КЗС – 9 – 01 – М «Славутич»

Дослідну ділянку вибирали виходячи із кількості дослідів, які необхідно було провести. Розбивку дослідної ділянки розпочинали з виділення загального контуру дослідної ділянки і контурів окремих повторностей, зі всіх сторін позначили захисні смуги шириною не менш як 5 – 6 м.

Дослідження показників якості виконання технологічного процесу здійснювали за налаштувань комбайну наведених у табл. 2.

Таблиця 2 - Налаштування комбайну

№ п/п	Найменування показника	Значення показника
1	Частота обертання барабана, об/хв:	
	- перший;	825
	- другий;	880
	- третій	860
2	Зазори між барабаном і декою, мм:	
	- перший барабан:	
	вхід	18
	вихід;	10
	- другий барабан:	
	вхід	19
	вихід;	9
	- третій барабан:	
вхід	18	
вихід	9	

Визначення ступеня обмолоту зерна кожним барабаном комбайна здійснювали за допомогою спеціально виготовленої поліетиленової стрічки товщиною – 3 мм, шириною – 1500 мм, довжиною – 5000 мм, яку було поділена на зони по 300 мм в залежності від зон деки підбарабання (рис. 2). В якості перегородки зон підбарабання на поліетиленовій стрічці використовували відпрацьовані комбайнові паси.

Дослідження з визначення ступеня обмолоту зернової маси барабанами трибарабанної системи обмолоту здійснювали за умов вимкненого приводу системи очистки. Масу із поліетиленової стрічки збирали в поліетиленові пакети, кожний з яких відмічали біркою з даними про вміст пакета.

Обсяги зерна, вимолочені першим барабаном, визначали на ділянках 11 – 13 другого 21 – 23, третього 31 – 33 відповідно (рис. 2).

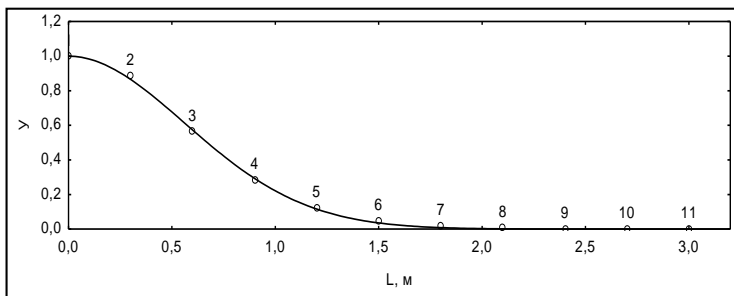
Результаті досліджень із визначення ступеня обмолоту зерна барабанами (трьома) наведено на рис. 3. Частка вимолоченого зерна на трох ділянках під першим барабаном становить 0,41, 0,7 та 0,84 на швидкості 7 км/год та відповідно 0,4, 0,63 та 0,82 на швидкості 9 км/год; під другим барабаном – 0,84, 0,9 та 0 та 0,7, 0,85 та 0,93 на тих же швидкостях відповідно. Частка зерна, вимолоченого під третім барабаном, на першій швидкості (7км/год) дорівнювала нулю, а на другій складала до 7%.

Встановлено, що збільшення швидкості призводить до зменшення обсягів обмолоту зерна під першим барабаном і відповідного збільшення під другим. Проте зміна швидкості руху комбайна суттєво не вплинула на загальну картину розподілу частки вимолоченого зерна під барабанами – вимолот відбувається переважно першим і другим. Це пояснюється тим, що дослідження проводили в період, коли хлібна маса була сухою (вологість стебла 12%, зерна 9,5%) і Perezрілою.

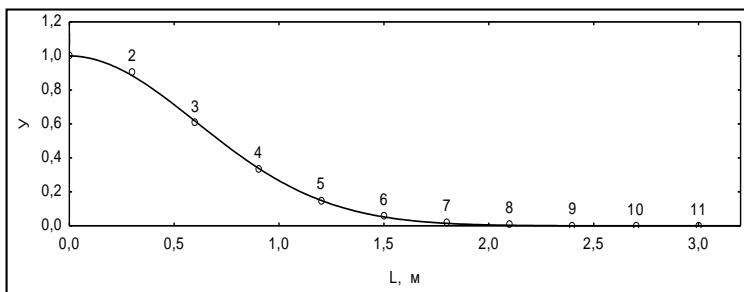
Проаналізувавши залежності (рис. 3) відмітимо, що проходження хлібної маси через третій барабан призводить до її додаткового подрібнення, що ускладнює роботу системи очистки комбайна.

Висновок. За результатами досліджень встановлено: відсоток зерна обмолоченого першим барабаном складає 82 – 84% на другий барабан припадає до 13%, а на третій відповідно 3%. Збільшення швидкості призводить до зменшення обсягів обмолоту зерна під першим барабаном і відповідного збільшення під другим. Проте зміна швидкості руху комбайна суттєво не вплинула на загальну картину розподілу частки вимолоченого зерна під барабанами – вимолот

відбувається переважно першим і другим. Для визначення оптимальних параметрів та режимів роботи комбайна доцільно продовжити польові дослідження з урахуванням особливостей його налаштувань.



а



б

Рис. 3 – Залежність обсягів обмолоту зерна трибарабанною молотаркою по довжині підбарабання L від швидкості руху комбайна: а – 7 км/час, $y = \exp(-1,5079) * x^{(1,95236)}$; б – 9 км/час, $y = \exp(-1,32454) * x^{(1,96949)}$

Література

1. Ю.Г. Смирнов, А.Р. Барсов, М.В. Кузьмин. Молотильно сепарирующие устройства // Обзорная информация. Сер. Сельское хозяйство / ВНИИПИ. – М., 1991, 76 с.

2. Е.И. Трубилин, В.А. Абликов. Машины для уборки сельскохозяйственных культур (конструкции, теория и расчет): Учеб. Пос. – 2 изд. Перераб. и дополн. – КГАУ. Краснодар, 2010 – 325 с.

3. Finck, Charlene. What gives a combine class?/ Farm Journal, 01 – OCT – 03. [http: // www.accessmylibrary.com/com2/summary](http://www.accessmylibrary.com/com2/summary) - 0286 - 4749169_ITM.

4. Технологический процесс, настройка, регулировка и контроль качества работы зерноуборочных комбайнов: Практическое пособие / В. Р. Петровец, Н. И. Дудко, В. Л. Самсонов. – Горки: БГСХА, 2012 – 56 с.: ил.

5. В.О. Шейченко, М.М. Анеляк, А.Я. Кузьміч, С.О. Кустов. Дослідження впливу терміну експлуатації зернозбиральних комбайнів на їх ефективність // Оглядова інформація [загальнодержавний збірник]. – 2015. Випуск №1 (100)/ [ННЦ «ІМЕСГ»]. – Глеваха, 2015. -. с. 242 – 249.

6. Комплексне вирішення проблем збирання врожаю / С.Коваль, В.Шейченко // Техніка АПК. - 2008. -№2.- С22-26.

7. Шейченко В.О. Влияние срока эксплуатации зерноуборочных комбайнов на их эффективность / В.О. Шейченко, М.М. Анеляк, А.Я. Кузьмич, С. Кустов // Mechanization in agriculture/ Механізація на земеделието//Issue 9. 2015, с.15-17.

Рецензент д.т.н., проф. Г.А. Хайліс