

УДК 631.361.022.

ОСОБЛИВОСТІ ОБМОЛОТУ ЗЕРНА ТРИБАРАБАННОЮ МОЛОТАРКОЮ

О. М. Грицака, науковий співробітник

e-mail: sasha.gricaka.88@mail.ru тел. +380988770765

Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства»

РЕЗЮМЕ

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

Методика. Методика 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 поділено на зони по 300 мм в залежності від зон деки підбарабання. 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. Функціональні показники оцінювали за методи-

кою, викладеною у ГОСТ 24055-88, ГОСТ 24057-88.

Результати. Встановлено, що при швидкість руху комбайна 7 км/час, першим барабаном вимолочується – 60%, другим барабаном – 30%, третім барабаном – 10%. Збільшення швидкості призводить до зменшення обсягів обмолоту зерна під першим барабаном і відповідного збільшення під другим.

Висновки. За результатами досліджень встановлено: відсоток зерна обмолоченого першим барабаном складає 4 км/год 73 – 75%, 7 км/ год 60 – 64%, другий барабан 4 км/год 22 – 24%, 7 км/час 30 – 32%, третій барабан 4 км/год 2 – 4%, 7 км/год 8 – 10%. Збільшення швидкості призводить до зменшення обсягів обмолоту зерна під першим барабаном і відповідного збільшення під другим та третім. Для визначення оптимальних параметрів та режимів роботи комбайна, доцільно продовжити польові дослідження з урахуванням особливостей його налаштувань.

Ключові слова: зернозбиральний комбайн, молотильно-сепаруючий пристрій.

UDC 631.361.022.

FEATURES THREE GRAINS THRESHING HAD OF DRUM THRESHER

O. M. Gritsaka, researcher

e-mail: sasha.gricaka.88@mail.ru +380988770765

National Scientific Center "Institute for Agricultural Engineering and Electrification"

SUMMARY

The purpose of research. Increasing the efficiency of functioning MSS grain harvesters by establishing of quality indicators fulfillment of technological process threshing of grain (level and quality of threshing of losses) three cylinder MSS.

Research. The method of determining the degree grains threshing of cylinder by each a combine performed using the a specially made plastic tapes of thickness - 3 mm in width - 1500 mm, length - 5000 mm, that has been divided into zones of 300 mm, depending on the zones concave deck. As partitions

concave zones on polyethylene tape have used waste combine belts.

Research from the definition degree of threshing of of grain mass three cylinder threshed systems carried out under conditions of a disabled drive systems cleaning. The mass of polyethylene tapes was collected in plastic bags, each of which have noted birky with data about the contents of the package. Functional indicators was assessed by the method set forth in GOST 24055-88, GOST 24057-88.

Results. Established that the velocity of the a combine 7 km / h, the first cylinder stands out - 60%, second cylinder - 30%, cylinder third - 10%. The

increase in of speed leads to a a decrease in threshed grain under first to cylinder and a corresponding increase in the second.

Conclusions. By results of researches established: the percentage of grain threshed first to cylinder is 4 km / h 73 - 75%, 7 km / h 60 - 64%, second cylinder 4 km / h 22 - 24%, 7 km / h 30 - 32%, the third cylinder 4 km / h 2 - 4%, 7 km / h 8 - 10%.

The increase in of speed leads to a a decrease in threshed of grain under first to cylinder and a corresponding increase under the second, third. For determination of of optimal parameters of and operating modes the harvester expedient to continue field studies taking into account peculiarities settings.

Key words: combine harvesters, threshing - separating device.

УДК 631.361.022.

ОСОБЕННОСТИ ОБМОЛОТА ЗЕРНА ТРИБАРАБАННОЙ МОЛОТИЛКОЙ

А. Н. Грицака, научный сотрудник

e-mail: sasha.gricaka.88@mail.ru +380988770765

Национальный научный центр «Институт механизации и электрификации сельского хозяйства»

РЕЗЮМЕ

Цель. Повышение эффективности функционирования МСС зерноуборочных комбайнов благодаря установлению показателей качества выполнения технологического процесса обмолота зерна (уровень потерь и качество обмолота) трибарабанной МСС.

Методика. Методика определения степени обмолота зерна каждым барабаном комбайна осуществляли с помощью специально изготовленной полиэтиленовой ленты толщиной - 3 мм, шириной - 1500 мм, длиной - 5000 мм, которая была разделена на зоны по 300 мм в зависимости от зон деки подбарабана. В качестве перегородки зон подбарабана на полиэтиленовой ленте использовали отработанные комбайновые пасы.

Исследования по определению степени обмолота зерновой массы барабанами три барабанной системы обмолота осуществляли в условиях отключения системы очистки. Массу из полиэтиленовой ленты собирали в полиэтиленовые пакеты, каждый из которых отмечали биркой с данным о содержании пакета. Функциональные

показатели оценивали по методике, изложенной в ГОСТ 24055-88, ГОСТ 24057-88.

Результаты. Установлено, что при скорости движения комбайна 7 км / час, первым барабаном вымолачивается - 60%, вторым барабаном - 30%, третьим барабаном - 10%. Увеличение скорости приводит к уменьшению объемов обмолота зерна под первым барабаном и соответствующего увеличения под другим.

Выводы. По результатам исследований установлено: процент зерна обмолоченного первым барабаном составляет 4 км/час 73 - 75%, 7 км/час 60 - 64%, второй барабан 4 км/час 22 - 24%, 7 км/час 30 - 32%, третий барабан 4 км/час 2 - 4%, 7 км/час 8 - 10%. Увеличение скорости приводит к уменьшению объемов обмолота зерна под первым барабаном и соответствующего увеличения под вторым, третьим. Для определения оптимальных параметров и режимов работы комбайна целесообразно продолжить полевые исследования с учетом особенностей его настроек.

Ключевые слова: зерноуборочный комбайн, молотильно-сепарирующее устройство.

Постановка проблеми.

В останні роки на ринку нашої держави, з'явилась нова гама функціональних зернозбиральних комбайнів із підвищеною пропускною здатністю (МСС) трьох основних типів: клавішні, аксіально-роторні з одним або двома роторами, а також гібридні. За рахунок збільшення ширини молотарки, діаметру барабана та кількості барабанів. Удосконалюються, також, принципово нові робочі органи і пристрої в напрямку заміни класичного молотильного апарату на гібридні,

роторні. За умови 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. Один із шляхів збільшення пропускної спроможності зернозбирального комбайна являється застосування другого робочого органу в допов-

нення до класичної (МСС). 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 обмолоту, призначений для збирання зернових колосових культур (пшениця, ячмінь, овес, жито), як прямим так і роздільним способом. За умови використання спеціальних пристроїв, комбайн збирає соняшник, кукурудзу на зерно, зернобобові культури (горох, віка), круп'яні культури (просо, гречиха), насіння масляничних культур (рижик, гірчиця), рапс, сою та зернове сорго.

Молотильно-сепаруюча система комбайну обмолочує зерно, виділяє його з грубого вороху, очищує зерна від домішок дрібного вороху і скидає в бункер. В МСС також відбувається транспортування соломи та полови в устаткування для збирання не зернової частини врожаю.

Молотильно-сепаруюча система складається з трьох поперечно розміщених десятибичевих молотильних барабанів, шестилопатового відбійного бітера, трьох підбарань (дек) з системою підвісок, від сікача, камнеуловлювача та подрібнювача соломи.

Використання трибарабанної молотарки, дозволить підвищити інтенсивність сепар

рації грубого і дрібного вороху, завдяки цьому, поліпшиться якість вимолоту зерна.

Визначення показників якості роботи зернозбирального комбайну із трибарабанною системою обмолоту, проведено на збиранні озимої пшениці сорту «Поліська 90» на полях ДП ДГ Оленівське (Київська обл., Фастівський р-н).

Показники агротехнологічної оцінки молотарки визначалися із 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 трибарабанною системою обмолоту.

Table 1. Conditions of carrying out of tests self-propelled harvesters the KZC – 9M - 1 "Slavutich" with three cylinder threshing of system.

№ п/п	Найменування показника	Значення показника
1	терміни проведення досліджень: - початок - завершення	11.08.2015 р. 14.08.2015 р.
2	площа ділянки, га	3,0
3	висота хлібостою, мм	800
4	урожай даної ділянки, ц/г	65,33
5	відсоткове співвідношення соломи і зерна, %	1:1,33
6	кількість зерен в колосках, шт	29 – 34
7	забур'яненість, %;	2,1
8	вологість, % - зерна, - соломи	10,5 13

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

Таблиця 2. Дослідження показників якості виконання технологічного процесу здійснювали за такими налаштуваннями комбайна:

Table 2. Research of quality indicators execution of technological process carried out in such of settings harvester:

№ п/п	Найменування показника	Значення показника
1	Частота обертання барабана, об/хв: - перший; - другий; - третій	790 810 810
2	Зазори між барабаном і декою, мм: - перший барабан: вхід вихід; - другий барабан: вхід вихід; - третій барабан: вхід вихід	20 12 19 9 18 9

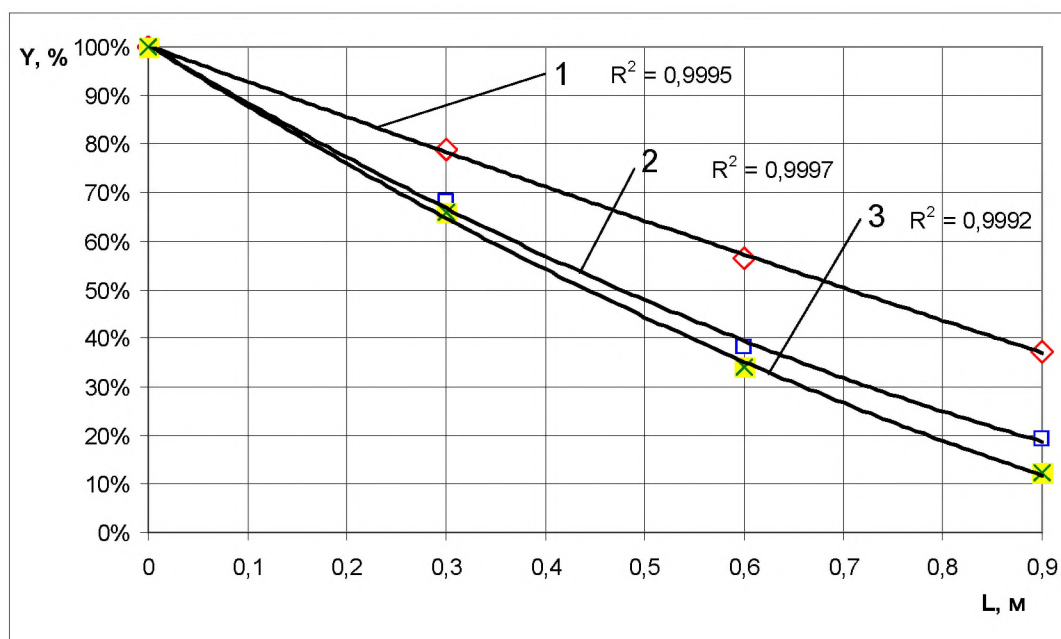
Визначення ступеня обмолоту зерна кожним барабаном комбайна, здійснювали за допомогою спеціально виготовленої поліе-

тиленової стрічки товщиною – 3 мм, шириною – 1500 мм, довжиною – 5000 мм, яку було поділено на зони по 300 мм в залежності від зон деки підбарабання. В якості перегородки зон підбарабання на поліетиленовій стрічці використовували відпрацьовані комбайнові паси.

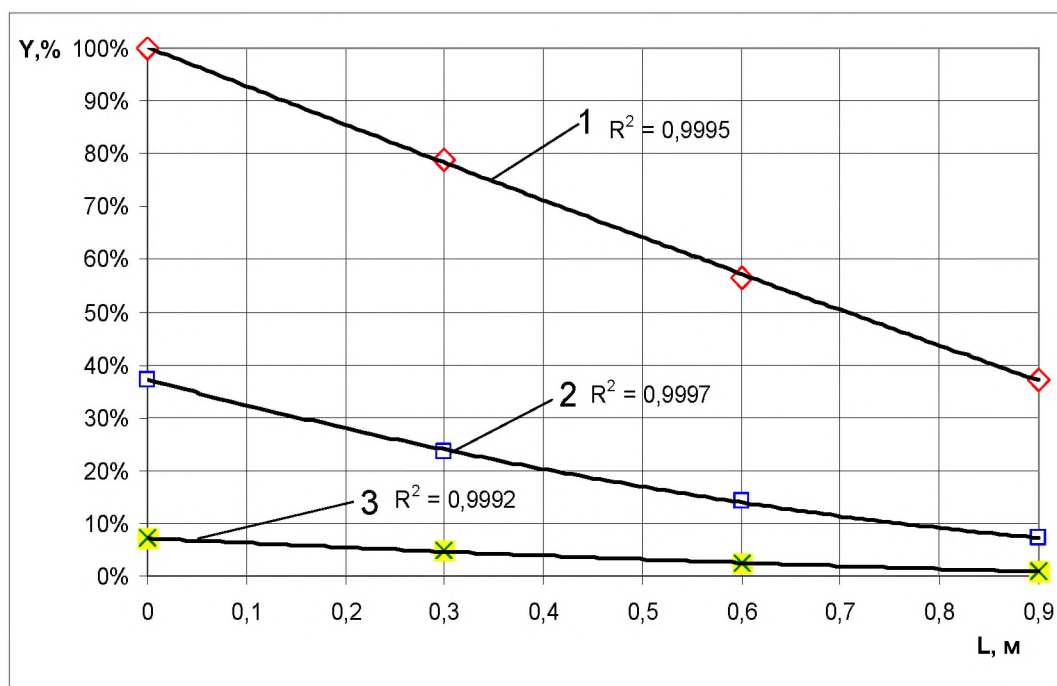
Дослідження з визначення ступеня обмолоту зернової маси барабанами трибарабанної системи обмолоту, здійснювали за умов вимкненого приводу системи очистки. Масу із поліетиленової стрічки збирали в поліетиленові пакети, кожний з яких відмічали біркою з даними про вміст пакета.

Обсяги зерна, вимолочені першим барабаном, визначали на ділянках 1,1 – 1,3 другого 2,1 – 2,3, третього 3,1 – 3,3.

Результати досліджень із визначення ступеня обмолоту зерна барабанами (трьома) наведено на рис. 1(а). Кількість зернової маси, яка була подана на обмолот складає 100% на швидкості 7 км/год. Частка вимолоченого зерна на трьох ділянках під першим барабаном на швидкості 7 км/год становить відповідно 62,76%, (крива 1); під другим барабаном – 30,11% (крива 2); під третім барабаном – 7,13% (крива 3).



а)



б)

Рис. 1. (а) – Діаграма, яка ілюструє обсяги подачі і вимолот зернової маси $Y, \%$ трибарабанною молотаркою по довжині підбарабання $L, \text{м}$; швидкість руху комбайна 7 км/год ; (б) – Діаграма, яка ілюструє обсяг вимолоту зернової маси кожним із трьох барабанів, по довжині підбарабання L , швидкість руху комбайна 7 км/год .

Fig. 1. (a) – Diagrams illustrating the volume of supply and sickle grain mass $Y, \%$ three threshing lengthwise concave L , of the speed of the combine 7 km/h ; (b) – Diagram illustrating the amount treadeth grain weight each of the three cylinder, concave along the length L , the speed of the combine 7 km/h .

Результати досліджень із визначення ступеня вимолоту зернової маси барабанами (кожним із трьох) наведено на рис. 1(б).

Встановлено, що при швидкості руху комбайна 7 км/год , першим барабаном вимолочується – 60% , (крива 1 рис. б) другим барабаном – 30% , (крива 2 рис. б) третім барабаном – 10% (крива 3 рис. б). Збільшення швидкості призводить до зменшення обсягу обмолоту зерна під першим барабаном і відповідного збільшення під другим.

Встановлено, що збільшення швидкості призводить до зменшення обсягів обмолоту зерна під першим барабаном і відповідного збільшення під другим.

Висновок. За результатами досліджень встановлено: відсоток зерна обмолоченого першим барабаном складає 4 км/год $73 - 75\%$, 7 км/год $60 - 64\%$; другий барабан 4 км/год $22 - 24\%$, 7 км/год $30 - 32\%$; третій барабан 4 км/год $2 - 4\%$, 7 км/год $8 - 10\%$. Збільшення швидкості призводить до зменшення обсягів обмолоту зерна під першим барабаном і відповідного збільшення під другим та третім. Для визначення оптимальних параметрів та режимів роботи комбайна доцільно продовжити польові дослідження з урахуванням особливостей його налаштувань.

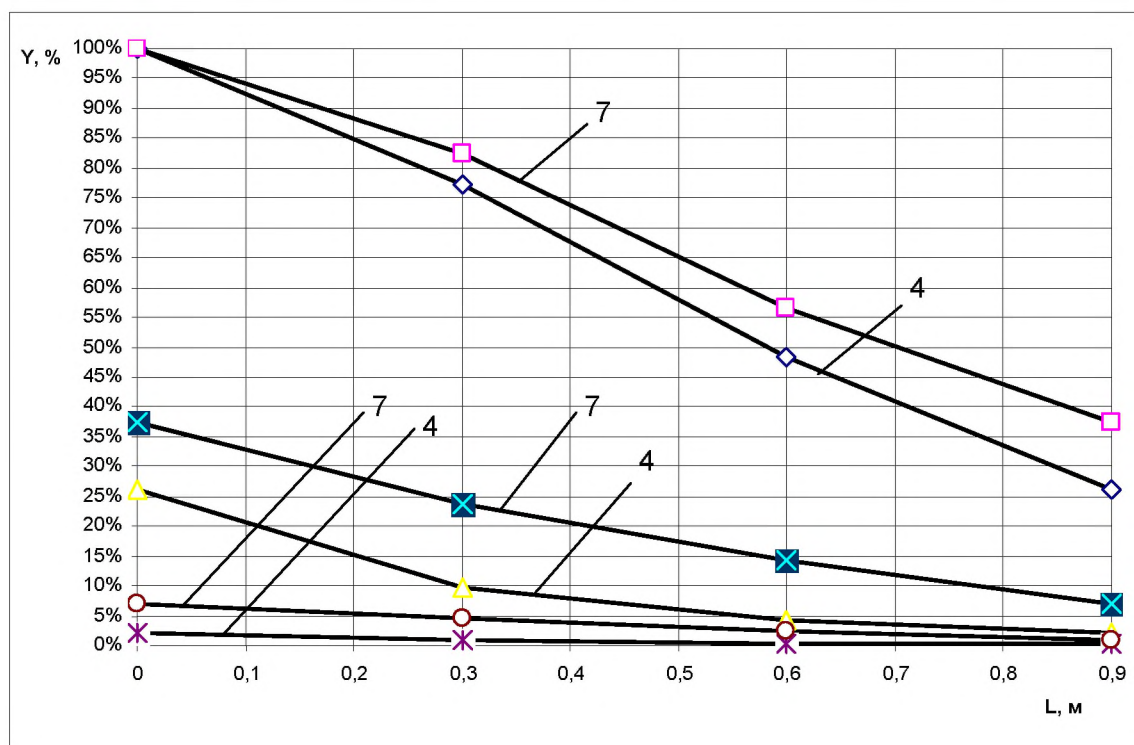


Рис. 2. Діаграма, яка ілюструє вимолот зернової маси $Y, \%$ трибарабанною молотаркою по довжині підбарабання $L, \text{м}$ на швидкість руху комбайна криві 4→4 км/год, криві 7→7 км/год.

Fig. 2. The diagrams illustrating threshing had of the grain mass $Y, \%$ three cylinder threshing concaves along the length L, m on velocity of the the harvester curves 4 → 4 km / h, curves 7 → 7 km/h.

Бібліографія

1. Програма “Зерно України – 2015”. — К.: ДІА, 2011. — 48 с.
2. Ю.Г. Смирнов, А.Р. Барсов, М.В. Кузьмин. Молотильно сепарирующие устройства // Обзорная информация. Сер. Сельское хозяйство / ВНИИПИ. — М., 1991, 76 с.
3. 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.
4. Finck, Charlene. What gives a combine class/ Farm Journal, 01 — OCT — 03. http://www.accessmylibrary.com/com2/summary - 0286 - 4749169_ITM.
5. 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.
6. В.О. Шейченко, М.М. Анеляк, А.Я. Кузьмич, С.О. Кустов. Дослідження впливу терміну експлуатації зернозбиральних комбайнів на їх ефективність // Оглядова інформація [загально-

державний збірник]. — 2015. Випуск №1 (100)/ [ННЦ «ІМЕСГ»]. — Глеваха, 2015. — С. 242 — 249.

7. Комплексне вирішення проблем збирання врожаю / С.Коваль, В.Шейченко // Техніка АПК. - 2008. -№2.- С. 22-26.

8. 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/ Механизация на земеделия//Issue 9. 2015, -С.15-17.

9. Машины для збирання зернових та технічних культур / За ред. В.І. Кравчука, Ю.Ф. Мельника, - Дослідницьке: Укр. НДПВТ ім. Л. Погорілого. — 2009, — 296 с.

10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). — М.: Агропромиздат, 1985. — 351с.

11. Гольяпин В.Я. Современные зерноуборочные комбайны с роторной и комбинированной молотилками // Техника и оборудование для села. — 2008, №6,7. - С. 35 — 38.

References

1. Programa “Zerno Ukrainu – 2015”. — К.: DEA, 2011. — 48 s.

2. Y.G. Smernov, A.R. Barsov, M.V. Kyzmun. Molotulno – separeryuchue ystroista, Obzornai enformatsei. Ser. Selskoe chozaistvo, VNEEPE, M., 1991. – 76 s.
3. E.I. Trybilen, V.A. Ablikov. Mashinu dla yborku selskochozaistvennuch kylytr (konstryksiu, teoriu i raschet): Ucheb. Pos, 2 izd. Pererab. I dopoln, KGAY. Krasnodar, 2010. – 325 s.
4. Finck, Charlene. What gives a combine class/ Farm Journal, 01, OCT, 03. <http://www.accessmylibrary.com/com2/summary> - 0286 - 4749169_ITM.
5. Teknologichskui protes, nastroyka, regyirovka i control kachestva rabotu zernouborochnuch kombainov: Praktichskoe posobie, V.R. Petrovets, N.I. Dydko, V.L. Samsonov, Gorku: BGSCKA, 2012, -s. 56.: il
6. V. Sheichenko, M. Anelak, A. Kyzmich, S. Kystov. Dosledjena vplyvy terminy ekspluatatsii zernozburalnukh kombainiv na ih efektyvnist // Ogladova enformasiya [zagalnodierzavnuu zbirnik]. – 2015. Vypysk №1 (100)/ [NNS «IMESG»]. – Glevakha, 2015. -. S. 242 – 249.
7. Kompleksne vurishnia problem zburania urozay / S. Koval, V. Sheichenko // Tekhnika APK. - 2008. -№2.- S.22-26.
8. V. Sheichenko Vliania sroka eksplyatsii zernoyborochnuch kombainov na ikh efektyvnist / V. Sheichenko, M. Anelak, A. Kyzmich, S. Kystov // Mechanization in agriculture // Issue 9. 2015, -S.15-17.
9. Mashinu dla zburania zernovukh ta tekhnichnukh kylytr / Za red. V. Kravchyka, Y. Melnuka, - Doslidnetske: Ukr. NDIPVT im. L. Pogorilogo. – 2009. – 296 s.
10. Dospekhov B.A. Metodyka polevoho opyta (s osnovamy statysticheskoi obrabotky rezultatov yssledovanyi). – M.: Ahropromyzdat, 1985. – 351s.
11. Goltaiyin V. Sovremenue zernouborochnue kombainu s rotornou i kombinirovany molotilkamu, Tekhnika i oborudovaniye Ida cela., 2008, No 6, 7. -S. 35 – 38.

References

1. Program "Grain of Ukraine - 2015". - K. : Dia, 2011. - 48 p.
2. Y.G. Smirnov, A.R. Barsov, M.V. Kuzmin. Threshing separation devices // Survey information. Ser. Agriculture / VNIPO. - Moscow, 1991, 76 p.
3. E.I. Trubilin, V.A. Ablikov. Machines for harvesting of crops (design, theory and calculation): Proc. Pos. - 2nd ed. Revised. and complementary. - KGAU. Krasnodar, 2010, - 325 p.
4. Finck, Charlene. What gives a combine class/ Farm Journal, 01 – OCT – 03. <http://www.accessmylibrary.com/com2/summary> - 0286 - 4749169_ITM.
5. The technological process, configuration, adjustment and control of the quality of work of combine harvesters: A Practical Guide / V.R. Petrovets, N.I. Dudko, V.L. Samsonov. - Slides: BSAA, 2012 - 56 p. : silt.
6. V.O. Sheychenko, M.M. Anelyak, A.J. Kuzmich, S.O. Kustov. Research of influence the life of the combine harvesters for their performance // Overview information [nationwide compilation]. - Edition 2015 №1 (100) / [NSC "IAEE"]. - Glevakha, 2015. -. P. 242 - 249.
7. Complex problem solving harvesting / S.Koval, engineering // V.Sheychenko APC. - 2008. - №2.- P. 22-26.
8. Sheichenko V.O. Influence of the life of the combine harvesters to their effectiveness / V.O. Sheichenko, M.M. Anelyak, A.J. Kuzmich, S.O. Kustov // Mechanization in agriculture / Mechanization with agriculture // Issue 9. 2015. -P.15-17.
9. Machines for harvesting of grain and industrial crops / Ed. V.I. Kravchuk Y.F. Melnik - Research: Eng. NDIPVT them. L. Pogorelogo. - 2009. - 296 p.
10. Dospekhov B.A. Methods of field experience (with the fundamentals of statistical processing of the results of research). - M. : Agropromizdat, 1985. – 351p.
11. Goltaiyin V.Y. Modern combine harvesters with a combined rotary and threshers // Technology and equipment for the village. - 2008, №6,7. - P. 35 - 38.