

10. Скворчевский Е.А. Проектирование и изготовление гидроприводов машин с учётом обеспечения минимального уровня шума [Текст] / Е.А. Скворчевский, Ю.И. Пеккер. – М.: Мосстанкин, 1979. – 120 с.
11. ГОСТ 12.1.026-80. Шум. Определение шумовых характеристик источников шума в свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью. Технический метод.
12. Мельников, В.З. Динамика и шум зубчатых передач : Учебное пособие [Текст] / В. З. Мельников, Моск. гос. индустр. ун-т (МГИУ) . – М. : Изд-во МГИУ, 2010 . – 67 с.

Yuriy Kuleshkov, Prof., DSc., Timofey Rudenko, Assos. Prof., PhD tech. sci., Mikhail Krasota, Assos. Prof., PhD tech. sci., Alexandr Matvienko, Assos. Prof., PhD tech. sci., Ruslan Osin, Assos. Prof., PhD tech. sci.

Kirovohrad National Technical University, Kirovohrad, Ukraine

Experimental Research of the Noise Spectrums of a Gear Pump with the Increased Overlapping Coefficient

The objective of the work is the experimental testing of the noise level by the lines of spectrum of the experimental gear pump with helical toothing and the comparison with the noise level of a serial pump.

The article presents the results of tests of noise characteristics of the experimental gear pump with the increased overlapping coefficient. The levels of noise, noise spectrums of the experimental gear pump with the increased overlapping coefficient and a serial pump of the analogical size with straight toothing were investigated using different operating modes. The comparative analysis of noise characteristics of the pumps under different load was carried out in order to estimate the efficiency of using increased overlapping coefficient in gear pumps from the point of view of noise reduction.

The researching of the sound level of experimental pump showed, that the using of gearing with increased ratio of overlap allows to decrease the noise level that radiated. Mainly the noise level is influenced by speed mode of work, with increasing the frequency of rotation the sound level of a pump increasing by 9...14.5 dB.

Comparative analysis of experimental and serial pumps allows to approve, that the level of noise of experimental pump with lower pressure of working liquid 4..16 MPa, and only with zero pressure has higher value. In tests on the maximal loading mode ($P=16,0$ MPa) in all diapason of rotation experimental pump has lower sound level, than a serial pump. Difference in the sound level of a serial pump and experimental pump is located within 0.5...4.5 dB depending on speed work mode.

toothing, gear pump, noise

Одержано 04.11.15

УДК 631.354.2.026

Д.Г. Войтюк, проф., канд. техн. наук, чл.-кор. НААН України, С.В. Смолінський, доц., канд. техн. наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна

Щодо обґрунтування перспективної схеми стеблепідіймачів жатки зернозбирального комбайна

В статті розроблено техніко-технологічні принципи вдосконалення пасивних стеблепідіймачів жатки зернозбирального комбайна на основі аналізу процесу піднімання стебел по їх поверхні та обґрунтовано перспективну схему стеблепідіймача, застосування якого забезпечуватиме якісне копіювання поверхні поля та повне підбирання стебел зернових культур незалежно від величини полеглисті.

збирання зернових культур, полегли стебла, жатка зернозбирального комбайна, стеблепідіймач

Д.Г. Войтюк, проф., канд. техн. наук, чл.-кор. НААН України, С.В. Смолинский, доц., канд. техн. наук

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина

Относительно обоснования перспективной схемы стеблеподъемников жатки зерноуборочного комбайна

© Д.Г. Войтюк, С.В. Смолінський, 2015

В статье разработаны технико-технологические принципы совершенствования пассивных стеблеподъемников жатки зерноуборочного комбайна на основании анализа процесса поднятия стеблей по их поверхности и обосновано перспективную схему стеблеподъемника, применение которого будет обеспечивать качественное копирование поверхности поля и полное подбирание стеблей зерновых культур независимо от величины полеглости.

уборка зерновых культур, полеглые стебли, жатка зерноуборочного комбайна, стеблеподъемник

Постановка проблеми. При збиранні полеглих зернових культур існують істотні технологічні і технічні складності, що призводять до значних втрат врожаю. Основними шляхами підвищення ефективності збирання полеглих зернових культур є створення селекціонерами невиягаючих сортів та вдосконалення конструкторами і науковцями конструктивно-технологічних схем зернозбиральних комбайнів для якісної роботи при різних умовах збирання.

Для якісного збирання полеглої хлібостою зернових культур необхідно забезпечити технологічне налаштування мотовила відносно різального апарату, а також встановити стеблепідіймачі перед різальним апаратом жатки комбайна. Жатки сучасних зернозбиральних комбайнів обладнуються різними типами стеблепідіймачів таких фірм-виробників як Schumacher (Німеччина), Flexifinger, McKay Empire (Канада) та інші, конструкції яких відрізняються за формою полозка (дна), способом кріплення до бруса, встановленням додаткових конструктивних елементів тощо, але мають обмеженість в умовах застосування. Тому подальші дослідження та конструктивні розробки необхідно направити на можливість адаптації стеблепідіймачів до змінних умов роботи в процесі збирання. Це дозволить підвищити якість і продуктивність роботи зернозбирального комбайна.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженню різних типів стеблепідіймачів і обґрунтуванню їх основних параметрів присвячені роботи А.Г. Мамаева, В.Н. Романенко, А.Н. Антипкина та інших вчених. Визначено раціональні режими роботи вдосконаленої конструкції пасивного стеблепідіймача в дослідженнях А.Н. Антипкина та К.З. Кухмазова [1]. Обґрунтовано конструкцію пальців стеблепідіймачів, встановлено взаємозв'язок між якістю роботи жатки і мікрорельєфом поля та швидкістю руху машини, а також доцільність їх застосування при збиранні полеглих зернових культур в роботі В.Н. Романенка [2]. Ефективність застосування при збиранні зернових культур гвинтового активного стеблепідіймача встановлено за результатами досліджень А.Г. Мамаева [3]. Результати аналізу існуючих конструкцій різних типів стеблепідіймачів щодо можливості їх застосування при збиранні зернових культур і адаптації до умов збирання наведено в роботі Д.Г. Войтюка і С.В. Смолінського [4]. Технічні рішення щодо підвищення ефективності роботи стеблепідіймачів при різних умовах роботи викладені в численних патентах на винаходи.

Формулювання цілей. На основі аналізу піднімання стебел при збиранні полеглих зернових культур обґрунтувати техніко-технологічні принципи вдосконалення і перспективну схему стеблепідіймача жатки зернозбирального комбайна.

Виклад основного матеріалу. На основі аналізу існуючих конструкцій стеблепідіймачів [4, 5, 6, 7, 8] обґрунтовано їх узагальнену класифікацію за такими основними ознаками: призначення, активність стеблепідіймача, форма, тип, спосіб кріплення та вид руху робочого органу, можливість копіювання поверхні поля, управління та адаптації (рис. 1). Найбільш перспективними згідно проведеного аналізу є стеблепідіймачі універсальні, пасивні з прутковим робочим органом, без автоматичного управління, з копіюванням поверхні поля та адаптацією до умов роботи.

Якісне застосування певного типу і серії стеблепідіймачів з відповідним профілем і вигином дна (полозка), типом напрямної та кріплення до бруса можливе лише для рекомендованих умов роботи при точному копіюванні поверхні поля, повному

підійманні стебел незалежно від напрямку та величини полеглості і компенсації змінного мікрорельєфу у поперечно-вертикальній та поздовжньо-вертикальній площинах.

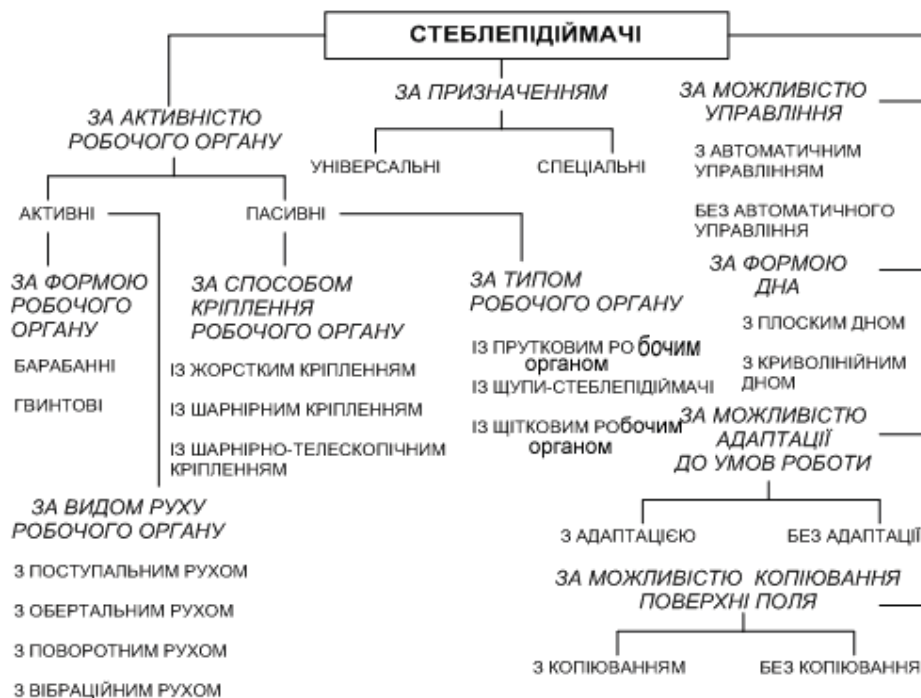


Рисунок 1 – Узагальнена класифікація стебел підіймачів зернозбиральних комбайнів

Джерело: розроблено автором

Для обґрунтування техніко-технологічних принципів вдосконалення пасивних стеблепідіймачів жатки зернозбирального комбайна проведено аналіз піднімання стебел по його поверхні на основі взаємодії стебел із подільниками збиральних машин, наукові основи яких розроблено в роботах О.О. Налобіної та М.М. Ковалева [9,10]. Дослідженнями встановлено, що для якісного піднімання стебел стеблепідіймачами необхідно, щоб сила дії піднімального пера на стебла була більшою за мінімально допустиме значення, яке визначається на основі розгляду динаміки відгину криволінійних стебел, а її величина буде збільшуватися із збільшенням густоти стеблостою, швидкості руху машини і довжини пера, а також із зменшенням кута нахилу стебла до горизонту. Найбільш інтенсивна дія стеблепідіймача на стебло відмічатиметься в момент початку контакту полеглих стебел із пером. І чим нижче розміщений носок стеблепідіймача, тим більше зусилля потрібне для піднімання стебел. На хід протікання процесу істотний вплив матимуть швидкість і прискорення точок контакту стебла із поверхнею робочого органа та кут розхилу.

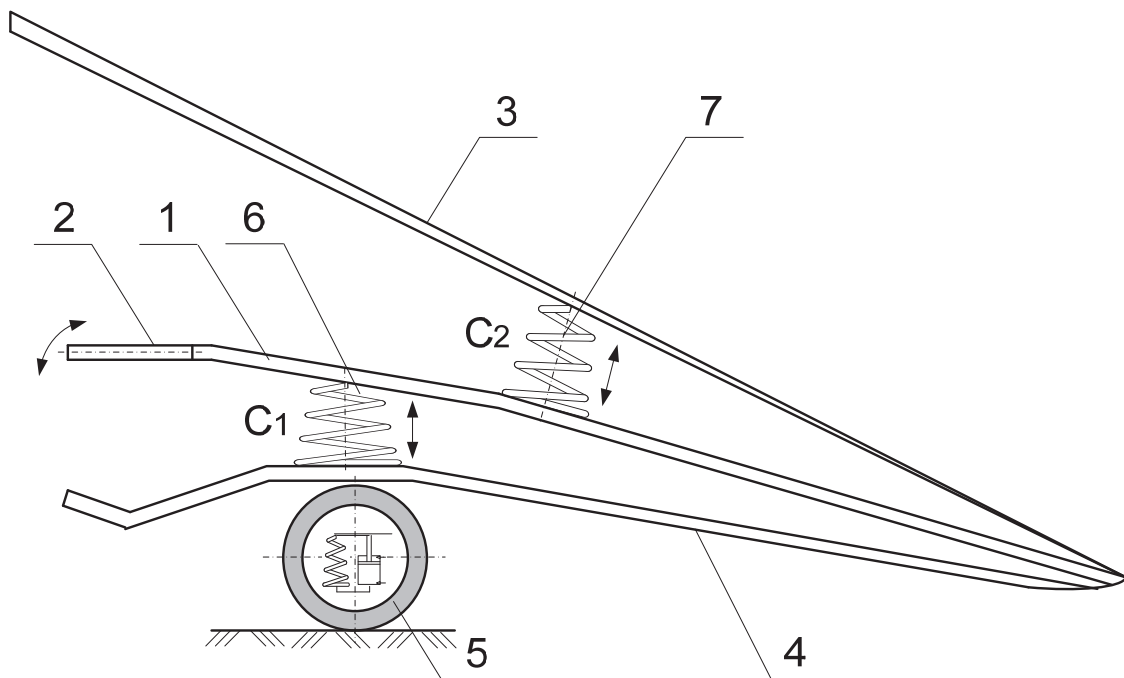
Для динамічної дії стеблепідіймача на стебло необхідно забезпечити збурення стебел внаслідок змінної форми пера або змінної величини зусилля з боку пера на стебло. Рациональний профіль пера (стеблепідводу) обґрунтовується із доцільності і необхідності збільшення величини сили опору при переміщенні вздовж робочої поверхні. Для зменшення енергозатрат на виконання процесу піднімання стебел необхідно зменшити величину кута тертя із застосуванням матеріалів із меншим коефіцієнтом тертя, часу і довжини зони контакту стебла із стеблепідіймачем.

Крім того, необхідно в конструкції стеблепідіймача забезпечити якісне копіювання поздовжніх і поперечних нерівностей поверхні поля та піднімання стебел незалежно від величини полягання. Якісне копіювання поздовжніх нерівностей поверхні поля дном можна досягнути шляхом обґрунтування його рациональної форми або

використанням конструктивного елементу (наприклад, котка), який дозволяє більш повно це виконати. Тоді в кожній точці нерівності поверхні поля буде більш повний контакт, а стабільність взаємодії додатково забезпечуватиметься встановленням компенсаційних пружних елементів відповідної жорсткості.

З метою зменшення ймовірності накопичення значної кількості стебел на робочій поверхні пера та погіршення процесу їх піднімання, а також забезпечення зрізання всього стебла (а не лише верхньої частини) необхідно встановити стеблепідіймач з відповідним виносом носка і кутом встановлення фронтальної кромки до горизонту.

На основі аналізу зазначених техніко-технологічних принципів було обгрунтовано схему перспективного стеблепідіймача (рис. 2). Стеблепідіймач містить основу 1, яка кріпиться віссю 2 до бруса жатки комбайна із можливістю поворотного руху в поперечно-вертикальній площині (це забезпечуватиме копіювання поперечних нерівностей поверхні поля), піднімальне перо 3 і дно 4. Для кращого копіювання поверхні поля у поздовжньо-вертикальній площині дно стеблепідіймача 4 опирається на поверхню поля за допомогою опорного котка 5. Для компенсації нерівностей поля між основою 1 і дном 4 закріплено компенсуючий пружний елемент 6 жорсткістю C_1 (наприклад, пружину). Пружний елемент 7 жорсткістю C_2 між основою 1 і піднімальним пером 3 забезпечуватиме вібраційну дію на стебла при їх підніманні, що унеможливить зависання стебел на пері, забивання ріжучого апарату та полегшить процес зрізання стебел. При істотному збільшенні кількості стебел на піднімальному пері під дією збільшеного навантаження пружний елемент 7 стискатиметься до крайнього положення, що обмежуватиме відгин пера. Це дозволяє зробити висновок про високу надійність та ефективність підведення полеглих стебел до різального апарату жатки, а, отже, перспективність застосування таких пристосувань в конструкції зернозбирального комбайна.



1 – основа; 2 – вісь кріплення; 3 – піднімальне перо; 4 – дно; 5 – опорний коток; 6, 7 – пружні елементи

Рисунок 2 - Схема перспективного стеблепідіймача

Джерело: розроблено автором

Висновки. Для якісного збирання зернових культур доцільно в конструкції жатки встановлювати стеблепідіймачі. Існуючі стеблепідіймачі не завжди виконують якісно

процес. На основі аналізу взаємодії стебел із подільниками збиральних машин було розроблено техніко-технологічні принципи вдосконалення та обґрунтовано перспективну схему стеблепідіймача жатки зернозбирального комбайна, застосування якого забезпечуватиметься висока надійність та ефективність виконання процесу. Для обґрунтування параметрів і умов якісної роботи запропонованого стеблепідіймача буде проведено комплекс теоретичних та експериментальних досліджень згідно прийнятої програми і методики.

Список літератури

1. Антипкин А.Н. Обоснование конструктивных параметров стеблеподъемника жатки зерноуборочного комбайна [Текст] / А.Н. Антипкин, К.З. Кухмазов - Вестник Мичуринского ГАУ. №1. Ч.1. 2011. – С.157-161.
2. Романенко В.Н. К решению проблемы уборки полеглих хлебов / электронный ресурс: edu.rgazu.ru/file.php/1/vestnik_rgazu/data/.../ing076
3. Мамаев А.Г. Обоснование конструкторных и технологических параметров активного винтового стеблеподъемника для уборки полеглих хлебов. Автореферат дисс. к.т.н. Новосибирск, 2007. – 19 с.
4. Войтюк Д. Аналіз можливості застосування різних типів стеблепідіймачів при збиранні полеглих зернових культур [Текст] / Д.Войтюк, С.Смолінський // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства: збірник наук. пр. УкрНДІПВТ ім. Л.Погорілого. – Дослідницьке, 2015. – Вип. 19 (33). – С. 57-64.
5. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: підручник [Текст] / Д.Г. Войтюк, В.М. Барановський, В.М. Булгаков; Ред. Д.Г. Войтюк. - К. : Вища освіта, 2005. – 464 с.
6. Проспект фірм-виробників Schumacher / электронный ресурс: <http://www.groupschumacher.com>
7. Проспект фірми Flexxifinger / электронный ресурс: <http://flexxifinger.com>
8. Проспект фірми McKay Empire / электронный ресурс: <http://www.mckayempire.com>.
9. Налобіна О.О. Механіко-технологічні основи процесів взаємодії робочих органів льонозбирального комбайна з рослинним матеріалом [Текст] / О.О.Налобіна // Автореф. дис. д.т.н. К., 2008. – 42 с.
10. Ковалев М.М. Технологии и машины для комбинированной уборки льна-долгунца [Текст] / М.М. Ковалев // Автореф. дисс. д.т.н. М., 2009. – 42 с.

Dmytro Voityuk, Prof., PhD tech. sci., Stanislav Smolinskyi, Assos. Prof., PhD tech. sci.

National University of Bio-resources and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev, Ukraine

About perspective lifter for harvester header

The research objectives: to reasoning the technical and technologic principles for the passive lifters of harvester header perfection as process of stems moving on surface; to design the perspective lifter.

The lifters are mounted on the harvester headers by laid grain-crops harvesting. There are passive and active lifters of different types. In the article there are determined the classification of lifters on the basis of different characters and the perspective lifter for harvesting conditions adaptation. It is necessary to attain the high-quality circumscribe of the field surface and the complete lifting of laid grain-crops. There are planned the theoretical and experimental research for perspective lifter characterization.

The using of perspective lifter one can attain the high-quality grain-crops harvesting of different laid level. The perspective lifter is longevous, effective and qualitative.

grain-crops harvesting, stems laid, harvester header, lifter

Одержано 05.11.15