

УДК 631.33.022:631.354.2

ПРОГРЕСИВНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗРОБЛЕННЯ ПОДРІБНЮВАЧІВ НЕЗЕРНОВОЇ ЧАСТИНИ УРОЖАЮ ДО ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

В.В. Адамчук, академік НААН, **С.В. Білоус**, аспірант
ННЦ «ІМЕСГ»

Встановлено прогресивні тенденції розроблення подрібнювачів незернової частини урожаю до зернозбиральних комбайнів. Приведено порівняльну оцінку ширини розкидання незернової частини урожаю вітчизняними і зарубіжними зернозбиральними комбайнами.

Ключові слова: барабан подрібнювача, зернозбиральний комбайн, незернова частина урожаю, подрібнювачі-розкидачі.

Проблема. В Україні на даний час у сільськогосподарських підприємствах найбільш поширеним видом діяльності є вирощування зернових культур. Тому під час збору урожаю зернових та олійних культур виникає необхідність ефективно розпорядитись незерновою частиною урожаю (НЧУ). Цю проблему вирішують двома шляхами: розкиданням НЧУ на поверхню ґрунту і її заготівлю з наступним використанням для отримання теплової енергії або для вирощування грибів тощо. Найбільш ефективний шлях у сучасних умовах - це розкидання незернової частини урожаю на поверхню ґрунту з подальшим її зароблянням у ґрунт.

Для того щоб НЧУ стала цінним органічним добривом, її необхідно якісно подрібнити і рівномірно розподілити по поверхні ґрунту. На жаль, НЧУ розподіляється нерівномірно на поверхні ґрунту, що призводить до нерівномірності родючості ґрунту в межах одного поля, що, в свою чергу, призводить до неодночасності досягання врожаю і його недобору.

В зв'язку з цим, на даний час є актуальним питання якісного подрібнення і розкидання НЧУ на поверхню ґрунту з шириною захвату, яка дорівнює робочій ширині захвату жниварки.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Значний вклад у розвиток подрібнювачів НЧУ внесли як закордонні, так і вітчизняні вчені, зокрема, В.І. Шаповалов [1].

© В.В. Адамчук, С.В. Білоус.

Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. 97. 2013.

Мета дослідження - вивчення тенденцій розвитку подрібнювачів НЧУ до зернозбиральних комбайнів для виявлення кращих конструкційних рішень.

Результати досліджень. Класифікація конструкцій подрібнювачів НЧУ до зернозбиральних комбайнів наведені в праці [1], за способом руйнування соломистих матеріалів та конструкційним виконанням подрібнювачів.

Щодо руйнування соломистих матеріалів подрібнювачами сучасних комбайнів, то необхідно відзначити, що практично всі вони забезпечують комбіноване подрібнення соломи.

За конструкційним виконанням подрібнювачі поділяються на два типи: вентиляторні (рис. 1) і барабанні (рис.2). Зазначені подрібнювачі обладнані ножами і протиризальним пристроєм.



Рис. 1. Схема подрібнювача вентиляторного типу: 1- клавіші соломотряса; 2- ножі; 3-лопата

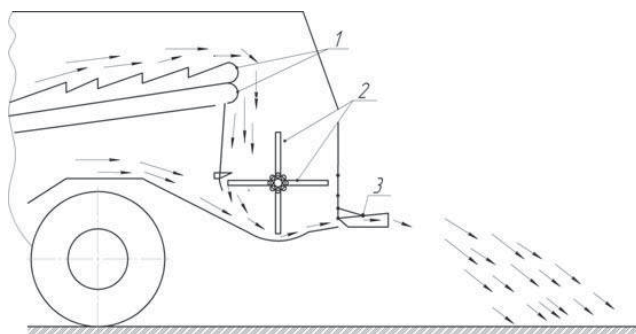


Рис. 2. Схема подрібнювача барабанного типу: 1 - клавіші соломотряса; 2 - різальні ножі; 3 - спрямовувачі потоку

Вентиляторні подрібнювачі, або ще їх називають подрібнювачі-вентилятори, були розроблені для самохідних зернозбиральних комбайнів СК-3 та СК-4 і причіпних комбайнів ПБК-4 та РС-10.

Подрібнювачі-вентилятори за принципом розташування їх осі поділяються на вертикальні, похилі та горизонтальні. Але найбільш широке розповсюдження знайшли подрібнювачі-вентилятори, вісь яких розташована похило.

Незважаючи на значні втрати енергії, подрібнювачі-вентилятори знайшли застосування тому, що вони є відносно прості і компактні за конструкцією, забезпечують високу ступінь подрібнення та виконують одним робочим органом два процеси: подрібнення НЧУ і подальше її завантаження у причіп.

З метою зменшення втрат енергії були створені і організовано промислове виробництво подрібнювачів барабанного типу. В цих подрібнювачах застосовується як жорстке, так і шарнірне кріплення ножів на валу. Ножі можуть бути розташовані рядами вздовж вала, в шаховому порядку і по гвинтовій лінії. Самі ножі можуть мати різні форми виконання, наприклад, у вигляді сегментів, дисків, молотків тощо. Більш широкого розповсюдження набули сегментні ножі. Вони якісно подрібнюють НЧУ, але неефективні щодо забезпечення транспортування її в причіп чи розкидання на поле. Тому для усунення відзначеного недоліку були створені ножі з додатково встановленими лопатками для створення повітряного потоку, який сприяє транспортуванню НЧУ (рис. 3).

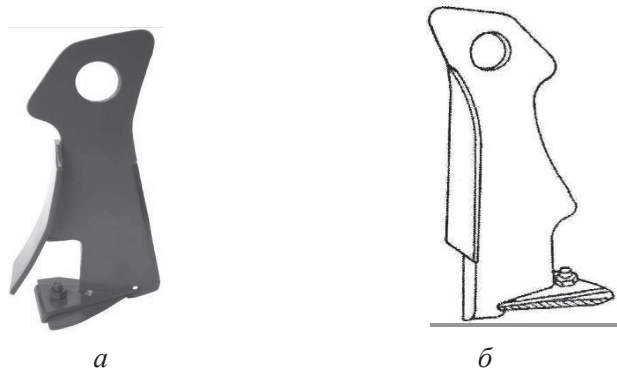


Рис. 3. Ножі подрібнювача, обладнані лопатками для створення повітряного потоку: *а* – лопатка, закріплена в передній частині ножа; *б* – лопатка, закріплена в задній частині ножа

У попередні десятиліття широкого застосування в колишньому СРСР набули універсальні подрібнювачі ПУН-5 барабанного типу (рис. 4), розроблені ДСКБ по збиральних сільгоспмашинах (м. Ростов-на-Дону) у співдружності з Всесоюзним інститутом механізації (ВІМ). Вони використовувалися для збирання соломки й половки роздільно або разом потоковим способом. Недоліком цього подрібнювача була недостатня рівномірність розподілу НЧУ на поверхні поля. Його конструкція включала барабан, виконаний у формі набору дисків із жорстко закріпленими ножами, які були нестійкими до попадання у подрібнювач сторонніх предметів [2].

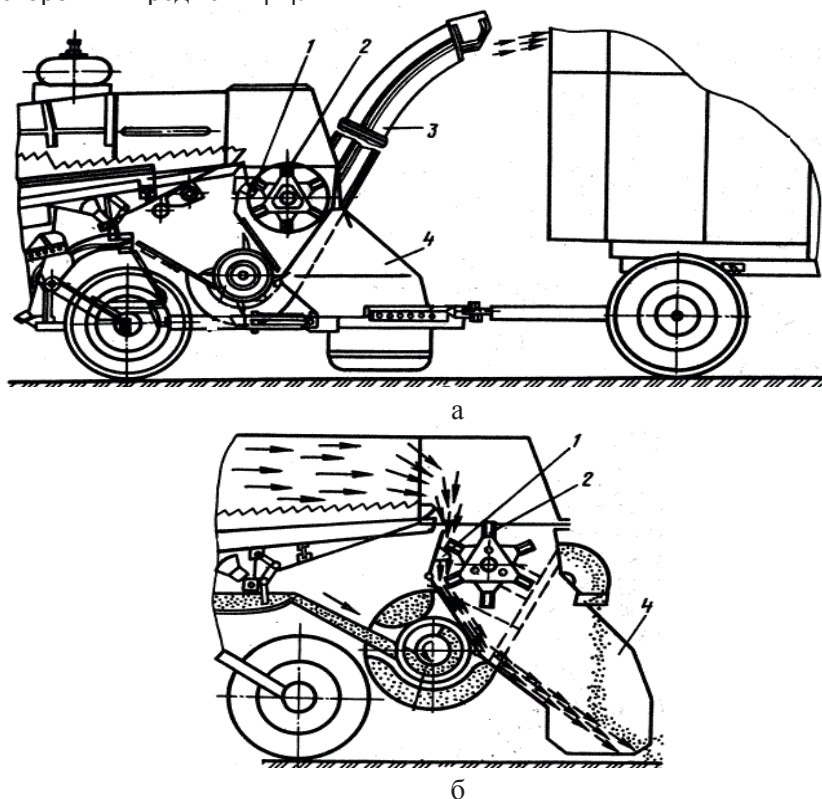


Рис. 4. Схема універсального подрібнювача ПУН-5; *а* – завантаження соломки і половки в причіп; *б* – укладання соломки і половки у валок: 1 – протирізальні елементи; 2 – подрібнювальний барабан з ножами; 3 – вивантажувальний патрубкок; 4 – валкоутворювач

В результаті наступного етапу розвитку конструкцій подрібнювачів до зернозбиральних комбайнів була створена модель ПИРС-2 до комбайнів “Нива”, який поставляє ВАТ “Будьонівський машзавод” (рис. 5) [3]. Подрібнювачі такого конструкційного виконання функціонально здійснюють не тільки подрібнення НЧУ, а й її розподілення на поверхню ґрунту, тому їх прийнято ще називати подрібнювачі-розподілювачі. Зазначений подрібнювач-розподілювач забезпечує розкидання соломи на ширину захвату 4 – 6 м і виконаний у вигляді збірної звареної металоконструкції, навішеної на комбайн (рис. 5), що включає закритий кожух, в якому встановлений подрібнювальний барабан.



Рис. 5. Подрібнювач-розподілювач ПИРС-2 до зернозбирального комбайна “Нива”

Подрібнювач-розподілювач до комбайна “Дон-1500” (рис. 6) виконаний у вигляді збірної звареної металоконструкції, навішеної на задню частину комбайна і включає корпус, всередині якого розташований щиток поворотний верхній і щиток поворотний нижній. До нижньої частини корпусу кріпиться блок подрібнювача. Усередині блока розташований барабан з протиризальними елементами. До блока подрібнювача і до корпусу прикріплений розподілювач потоку НЧУ [4]. Описаний подрібнювач-розподілювач забезпечує подрібнення НЧУ та її розподіл на ширині 4 – 6 м або укладання НЧУ без подрібнення у валок.

У сучасних зарубіжних комбайнах, наприклад, фірми John Deere для розкидання НЧУ застосовують подрібнювачі-розподілювачі, які забезпечують розподіл соломи на ширині до 9 м (рис. 7).

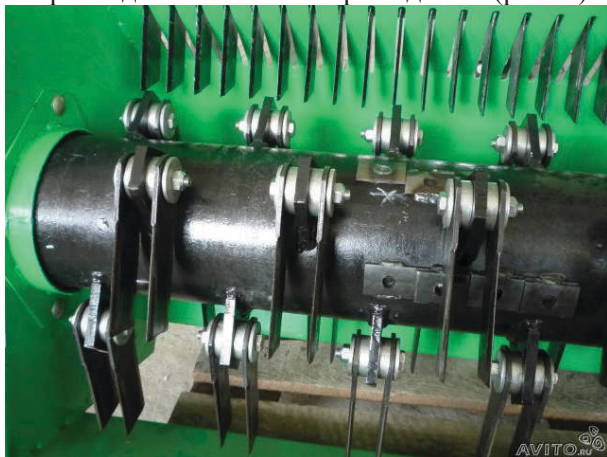


Рис. 6. Подрібнювач-розподілювач зернозбирального комбайна “Дон-1500”



Рис. 7. Подрібнювач-розподілювач Fine Cut зернозбирального комбайна John Deere

Подрібнювач-розподілювач НЧУ Fine Cut завдяки 44 крилоподібним ножах розподіляє якісно НЧУ на ширині, яка відповідає ширині захвату жниварки. Полова також направляєтья прямо на подрібнювальний барабан. Fine Cut забезпечує відносно кращий розподіл

НЧУ при роботі на схилах або при роботі в умовах вітру, зміна налаштування в залежності від вітру в процесі роботи здійснюється дистанційно [5].

Окрім того, фірма John Deere розробила також подрібнювач-розподільувач Power Cast (рис. 8).



Рис. 8. Подрібнювач-розподільувач Power Cast зернозбирального комбайна John Deere

У цьому високопродуктивному подрібнювачі-розподільувачі передбачено 100 ножів, які розташовані в чотири ряди, навпроти них закріплено 57 стаціонарних ножів, що забезпечує дрібну різку НЧУ. За даними фірми - виробника навіть в умовах вітру цей пристрій забезпечує розкидання соломи на ширину до 12 метрів. Налаштування для компенсації вітру можна здійснювати через центр управління Command Center в кабіні [6].

Фірма CLAAS у комбайні TUCANO використала новий подрібнювач-розподільувач НЧУ SPECIAL CUT (рис. 9) з 80 ножами, які забезпечують якісне подрібнення НЧУ. Подрібнювач-розподільувач вмикається і вимикається електрогідравлічним способом. Рослинна маса подається через два ротори зустрічного обертання, прискорюється і рівномірно розподіляється на робочій ширині до 9 м. Напрямок розподілення НЧУ на поверхню поля оператор може регулювати безпосередньо з кабіни [7].



Рис. 9. Подрібнювач-розподільувач SPECIAL CUT зернозбирально-го комбайна CLAAS TUCANO

За результатами проведеного аналізу тенденцій розроблення конструкцій подрібнювачів-розподільувачів ширину розкидання ними НЧУ на поверхню поля наведено в таблиці.

Таблиця. Ширина розкидання НЧУ

Назва	Середня ширина розкидання соломи м.
ПУН-5 «Нива»	1 - 2
ПІРС-2 «Нива»	4 - 6
“Дон-1500”	4 - 6
Fine Cut	9
Power Cast	12
SPECIAL CUT	9

Висновки. Від початку розроблення подрібнювачів незернової частини урожаю виникла проблема якісно і з мінімальними затратами подрібнити і в подальшому транспортувати НЧУ у причіп чи розкидати на поверхню поля.

Для проведення подрібнення і транспортування НЧУ було створено два типи подрібнювачів: подрібнювачі-вентилятори і барабанні по-

дрібнювачі. Незважаючи на значні затрати енергії, подрібнювачі-вентилятори знайшли застосування у зв'язку з простотою їх конструкції, компактністю, високим ступенем подрібнення і суміщення в одному робочому органі трьох процесів: подрібнення НЧУ, подальше її транспортування в причіп та розкидання на поверхню поля. На заміну подрібнювачам-вентиляторам прийшли барабанні подрібнювачі, які знайшли широке застосування в конструкціях зернозбиральних комбайнів у зв'язку з достатньо високою роботоздатністю і надійністю.

У сучасних закордонних комбайнах проблема подрібнення і рівномірного розкидання НЧУ на поверхню поля вирішується створенням подрібнювачів з більшою кількістю ножів (48 – 100), обладнаних додатковими пластинами для створення більшого повітряного потоку і спрямовувачами потоку з електронним регулюванням.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Шаповалов В.І. Механизация уборки незерновой части урожая зерновых культур путем разработки и внедрения в производство гибких технических средств к зерноуборочным комбайнам / В.І. Шаповалов. – Луганськ: Світлиця, 2002. – 284 с.
 2. Поточная уборка хлебов. Коллектив авторов. Издание 2-е, дополненное и переработанное. К.: «Урожай», 1978. – 176 с.
 3. Измельчитель-разбрасыватель соломы к комбайну «НИВА» [електронний ресурс] / Режим доступу: <http://budmash.ru/m-products-of-work/m-don/20-niva>
 4. Измельчитель-разбрасыватель соломы “Дон-1500” [електронний ресурс] / Режим доступу: http://www.avito.ru/orel/gruzoviki_i_spetstehnika/izmelchitel-razbrasyvatel_solomy_don_1500_ab_108885920
 5. Комбайны серии S John Deere [електронний ресурс] / Режим доступу: http://www.deere.ru/ru_RU/docs/product/equipment/combines/s_series/brochure/S_combines_brochure.pdf
 6. Комбайны серии S John Deere [електронний ресурс] / Режим доступу: http://www.deere.ua/wps/dcom/uk_UA/products/equipment/combines/s_series/s_series.page?
 7. CLAAS TUCANO Система ACTIVE SPREADER [електронний ресурс] / Режим доступу: http://www.claas.com/cl-pw/ru/products/md/tucano-480-470/technology/06_strohmanagement/start,bpSite=71924,lang=ru_GUS.html
-

ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗРАБОТКИ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЕЙ НЕЗЕРНОВОЙ ЧАСТИ УРОЖАЯ К ЗЕРНОУБОРОЧНЫМ КОМБАЙНАМ

Установлено прогрессивные тенденции разработки измельчителей-разбрасывателей незерновой части урожая к зерноуборочным комбайнам. Приведена сравнительная оценка ширины разбрасывания незерновой части урожая отечественными и зарубежными зерноуборочными комбайнами.

Ключевые слова: измельчители-разбрасыватели, барабан измельчителя, незерновая часть урожая, зерноуборочный комбайн.

PROGRESSIVE TENDENCIES IN DEVELOPMENT OF GRINDERS OF NOT GRAIN PART OF THE CROP TO COMBINE HARVESTERS

It is established progressive tendencies of development of grinders spreaders of straw to combine harvesters. The comparative assessment of width of scattering of straw is given by domestic and foreign combine harvesters.

Key words: grinders spreaders, grinder drum, not grain part of a crop, combine harvester.

УДК 631.352

МОДЕРНІЗАЦІЯ ПОДРІБНЮВАЧА РОСЛИННИХ РЕШТОК ПР-4,5

О.Ф. Говоров, канд. техн. наук
ННЦ „ІМЕСГ”

Наведено розроблені пропозиції по покращенню надійності конструкції робочого процесу подрібнювача, збільшення строку роботи ножів до перезаточування та підвищення ширини смуги розподілення подрібненої із валка соломи з 4,5 до 6 м.

Ключові слова: подрібнювач, рослинні рештки, різальний апарат, три-мач, ножі дволезові, чотирилезові, смуга розподілення подрібненої соломи.

Проблема. За останні 20 років кількість органічних добрив, що вносяться у ґрунт в нашій країні зменшилась приблизно у 7 разів. Тому рослини забирають із ґрунту значно більше поживних речовин, ніж їх вноситься, в результаті цього щорічні втрати гумусу із ґрунтів за роз-

© О.Ф. Говоров.

Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. 97. 2013.