

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОСАРОК-ПОДРІБНЮВАЧІВ-НАВАНТАЖУВАЧІВ

Лінник Микола Кіндратович д.с.г.н., академік НААН
Говоров Олександр Федорович к.т.н., старший науковий співробітник
Національний науковий центр „Інститут механізації та електрифікації сільського
господарства” ННЦ «ІМЕСТ»

Linnik M.
Govorov O.

National scientific centre “institute for agricultural engineering and electrification” NSC «IAEE»

Анотація: *приведено аналіз існуючих конструкцій косарок-подрібнювачів-навантажувачів зелених кормів, шляхи їх модернізації і універсалізації та запропоновано шляхи покращення їх техніко-експлуатаційних показників.*

Ключові слова: *косарка, кожух, подрібнювальний барабан, трубчастий вал, протирізальний упор, тримач, ніж.*

Постановка проблеми

Зарубіжний досвід показує, що збагачення ґрунту органікою можливе шляхом раціонального використання поживних решток, в тому числі і соломи, які залишаються на полях після збирання урожаю. Для цього ці рештки необхідно подрібнити і рівномірно розподілити по поверхні поля подрібнювачами-розподільвачами та надійно заробити у ґрунт при його обробітку.

Однак масове виготовлення подрібнювачів-розподільвачів в нашій країні тільки розпочинається. Тому для подрібнення і розподілення поживних решток пристосовуються інші машини – косарки, косарки-подрібнювачі-навантажувачі і інші.

Для цього, зокрема в Росії, ведуться роботи по переобладнанню машини КИР-1,5 для можливості її використання при подрібненні і розподіленні поживних решток та створення більш продуктивних і універсальних машин, однак результати роботи поки що негативні.

Метою даної статті є аналіз і виявлення недоліків в роботі науковців, що працюють над модернізацією косарок-подрібнювачів-навантажувачів і підготовка пропозиції по підвищенню продуктивності і універсалізації таких косарок.

Виклад основного матеріалу

Косарки-подрібнювачі-навантажувачі призначені для скошування подрібнення та завантаження в кузова причепів чи автомобілів зелених кормів – сіяних і природних трав, травосумішей, а також кукурудзи у молочній та молочно-восковій стиглості, які використовуються для згодовування худобою, переважно молочними тваринами.

Така машина КИР-1,5 складається із рами (рис. 1) [2] з дишлом для приєднання до причіпної серги трактора.

Рама опирається на два колеса 10 з пневматичними шинами і на ній встановлений подрібнювальний барабан з горизонтальною віссю обертання.

Подрібнювальний барабан складається із трубчастого вала 8 з цапфами для встановлення в підшипниках, корпуси яких болтами закріплені до рами. До трубчастого вала 8 у чотири ряди, паралельних до осі вала, приварені кронштейни-тримачі 9 по сім пар в ряду, до яких шарнірами 7 закріплені ножі 3, тобто подрібнювальний барабан містить 28 ножів.

Подрібнювальний барабан закритий кожухом 1 із листової сталі, до передньої частини якого закріплений протирізальний упор 2 з різальною кромкою, а зверху на кожусі встановлений вивантажувальний розтруб 4, до якого шарнірно приєднаний поворотний розтруб 5, обладнаний механізмом повороту навколо його осі. На кінці поворотного розтрубу шарнірно приєднаний дефлектор 6, обладнаний механізмом для зміни його нахилу.

На рамі машини також встановлений конічний редуктор, ведучий вал якого карданним валом з'єднаний з ВВП трактора, а з веденим валом цього редуктора трансмісійним валом з'єднаний ведучий чотирирівчаківий шків клинопасової передачі, від якого чотирма клиноподібними пасами приводиться ведений шків, закріплений на валу 8 подрібнювального барабана.

При роботі машини КИР-1,5 рослини пригинаються кожухом подрібнювального барабана і поступають у середину кожуха, де захоплюються ножами 3 різального барабана, піднімаються угору, притискуються до різальної кромки протирізального упора 2 і перерізуються, а відрізані частини стебел з великою швидкістю (близько 50 м/с) ножами різального барабана кидаються угору і за



інерцією рухаються спочатку у вивантажувальному розтрубі 4, а потім надходять у поворотний розтруб 5, де змінюють напрямок руху приблизно на 90° і поступають на дефлектор, який додатково змінює напрямок їх руху і спрямовує ці частинки в кузов.

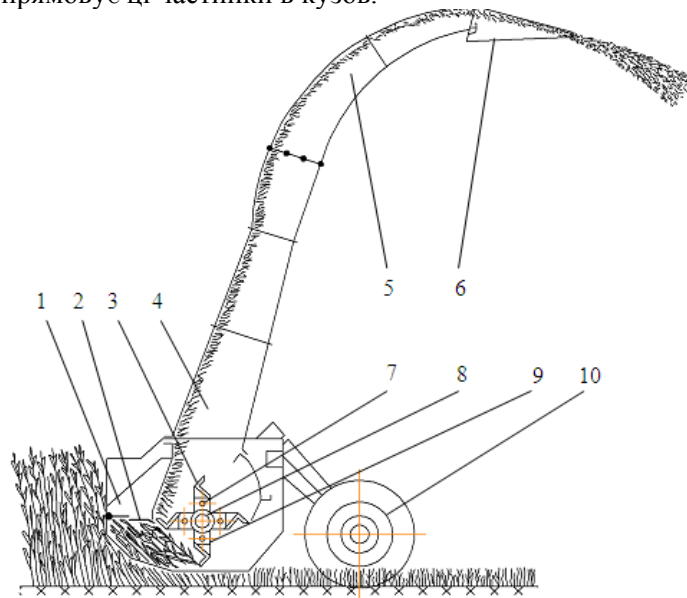


Рис. 1. Технологічна схема машини КІР-1,5: 1-кожух; 2-протиризальний упор; 3-ніж; 4-вивантажувальний розтруб; 5-поворотний розтруб; 6-дефлектор; 7-шарнір; 8-трубчастий вал; 9-кронштейн-тримач; 10-колесо

Машина КІР-1,5 поставлена на виробництво в 1961 році і без суттєвих конструкційних змін продовжує виготовлятися в Росії Тульським комбайновим заводом [1] та В'ятським машинобудівним заводом „Авіатек” [4] і вже давно морально застаріла.

Ця машина забезпечує подрібнення поживних решток, але рівномірного розподілення подрібнених частинок по поверхні ґрунту вона не забезпечить. Причина в тому, що її дефлектор, через який вилітає подрібнений матеріал, знаходиться на великій відстані від поверхні ґрунту, і на розподілення цих частинок буде сильно впливати вітер.

Були спроби вдосконалення косарки-подрібнювача-навантажувача КІР-1,5.

Так був розроблений дослідний зразок навісного варіанта аналогічної машини КІР-1,2 [2]. Однак, ця спроба закінчилась нічим, оскільки при роботі цієї машини трактор рухався по нескошених рослинах, ламав їх колесами і втопував у ґрунт. Це приводило до підвищення втрат урожаю і додаткового засмічення подрібненого матеріалу ґрунтом.

Не дала позитивного результату і спроба створити ротаційну косарку-подрібнювача-навантажувача подвійного подрібнення стебел рослин КДИ-1,8 [2] (рис. 2).

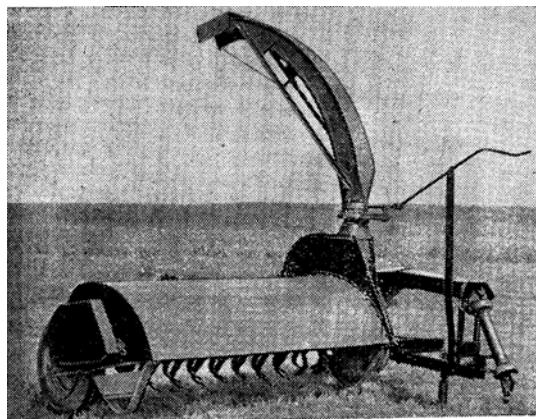


Рис. 2. Ротаційна косарка подвійного подрібнення КДИ-1,8

В цій косарці було збільшено кількість ножів подрібнювального барабана з 28 до 40, а також під кожухом подрібнювального барабана був встановлений шнек для збирання подрібнених його

ножами частинок стебел рослин і подачі їх на повторне подрібнення дисковим подрібнювачем.

Однак, вирішити питання подрібнювати ще раз уже подрібнені частинки стебел рослин розробникам машини КДИ-1,8 не вдалося. Причина в тому, що при взаємодії ножів дискового різального апарату з подрібненими частинками вони нічим не утримуються, а тому не перерізуються, а викидаються із кожуха цього подрібнювача. Тобто, в цьому випадку, дисковий різальний апарат працює, як швирялка. Тому крім ускладнення конструкції машини її розробники не отримали позитивного результату і роботи були припинені.

Причому при розробці машин КИР-1,2 та КДИ-1,8 питання рівномірності розподілення подрібнених частинок по поверхні ґрунту не вирішувалось взагалі.

Необхідно відмітити, що крім косарок-подрібнювачів-навантажувачів КИР-1,5 російського виробництва на вітчизняному ринку сільськогосподарської техніки є аналогічні машини RF 132, RF 152, RF 132Т і RF 152Т з шириною захвату відповідно 1,45, 1,9, 2,26, і 2,4м фірми „Fimaks” (рис. 3) [3]. Однак ці машини також не забезпечують рівномірного розподілення подрібнених частинок по поверхні ґрунту.



Рис. 3. Косарка-подрібнювач-навантажувач RF 152 фірми „Fimaks”

В зв'язку з тим, що в сільському господарстві Росії починають використовувати поживні залишки, в тому числі, і солому для органічного удобрення ґрунту її науковці працюють над модернізацією косарки КИР-1,5, яка виготовляється В'ятським машинобудівним підприємством „Авіатек” [4].

Ця модернізація спрямована на поздовжнє розщеплення поживних залишків, в першу чергу таких, як стерня кукурудзи, соняшнику, сорго і ріпаку для прискорення їх гуміфікації у ґрунті, а також підвищення продуктивності машини, з урахуванням різкого зростання потужності двигунів тракторів класу 1,4, за рахунок збільшення ширини захвату машини до 1,85 м [4].

Принципова відмінність машини КИР-1,85 від машини КИР-1,5 полягає в тому, що на її подрібнювальному барабані замість 28 ножів встановлено 100 молотків (рис. 4).

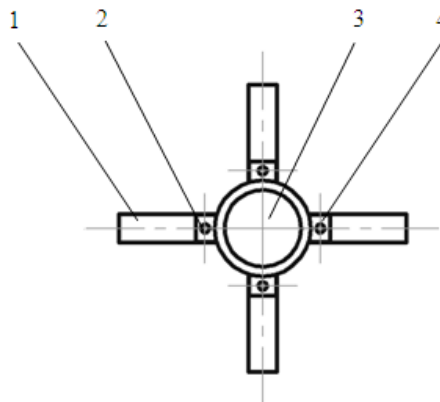


Рис. 4. Подрібнювальний барабан машини КИР-1,85: 1-молоток; 2-шарнір; 3-трубчастий вал; 4-кронштейн-тримач

Випробування машини КИР-1,85 при подрібненні соломи показали, що вона забезпечує поздовжнє розщеплення стебел, але довжина подрібнених частинок становить 23-27 см [6], тоді як



згідно агровиимогам вона не повинна перевищувати 15 см [5].

Тому модернізована косарка КИР-1,85 може ефективно використовуватись при подрібненні стерні кукурудзи, соняшнику, сорго, ріпаку і інших культур, а для подрібнення незернової частини урожаю не придатна [6].

При підготовці рослинної маси для силосування і тим більше при скошуванні і подрібненні поживних залишків ширина захвату і продуктивність машин КИР-1,5 і КИР-1,85 явно недостатні. Тому російський завод „Ростсільмаш” розробив і поставив на виробництво нову косарку-подрібнювач-навантажувач КИН-2,7 [7].

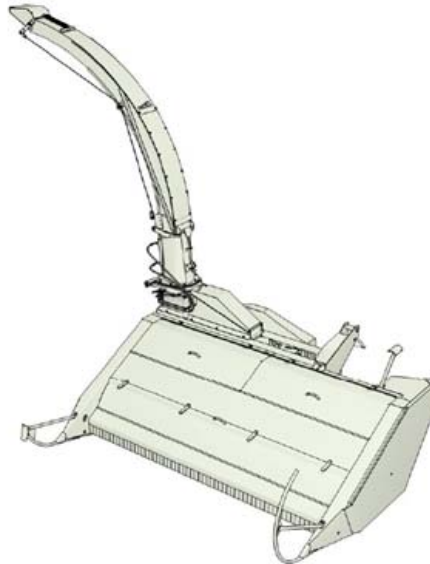


Рис. 5. Косарка-подрібнювач-навантажувач КИН-2,7

Технологічний процес машини КИН-2,7 такий же, як і машини КИР-1,5. Однак косарка-подрібнювач-навантажувач це фронтальна навісна машина, яка агрегується з новим енергетичним засобом „ДОН-800”, також завод у „Ростсільмаш”.

Ширина захвату машини КИН-2,7 становить 2,76 м, робоча швидкість - 8 км/год. При урожайності зеленої маси не менше 20 т/га, продуктивність машини за одиницю основного часу становить 30 т/год. Маса машини становить 1300 кг.

Косарка-подрібнювач-навантажувач КИН-2,7 може ефективно використовуватись при заготівлі зеленого корму для худоби, при підготовці рослинної маси до силосування та подрібнення і розподілення по полю поживних залишків. Однак ця машина не забезпечує рівномірного розподілення подрібнених частинок незернової частини урожаю по поверхні поля. Тому ця машина по агротехнічних вимогах не може використовуватись при подрібненні валків незернової частини урожаю.

З проведеного аналізу слідус, що результати проведених досліджень, спрямованих на модернізацію, підвищення продуктивності та універсалізації косарок-подрібнювачів-навантажувачів поки що негативні. Причому машина КИР-1,5 розроблялась, коли потужність трактора класу 1,4 МТЗ-2 становила 37 к.с., а зараз вона становить близько 100 к.с., а ширина її захвату не змінилась. Тому очевидні такі висновки.

Висновки

1. Для підвищення продуктивності косарки-подрібнювача-навантажувача і оптимального завантаження двигуна трактора її ширину захвату необхідно збільшити до 4м.

2. Для універсалізації цієї машини необхідно вивантажувальний розтруб необхідно зробити знімним і додатково обладнати машину циліндричним спрямовувачем подрібнених частинок на поверхню ґрунту. Це забезпечить універсалізацію машини, оскільки при її роботі, як косарок-подрібнювачів-розподілювач буде використовуватись вивантажувальний розтруб, а при використанні як подрібнювач-розподілювач буде використовуватись циліндричний спрямовувач.

Список літератури

1. Мохнаткин В.Г. Косилка КИР-1,5 / В.Г. Мохнаткин // *Сельский механизатор*. – 1999. – № 5. – С. – 8.
2. Пироговський Б.А. Роторні косарки-подрібнювачі / Б.А. Пироговський, Л.Д. Толчинський, А.Л. Епель. – К.: Урожай. 1966 – 42с.



3. Косарка-подрібнювач-навантажувач RF 152 // Проспект фірми „Fimaks”.
4. Шулятьев В.Н. Совершенствование косилки-измельчителя КИР-1,5 / В.Н. Шулятьев // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2004. – №1. – С. 18-20.
5. Мульчирующая обработка почвы / А.П. Спирин. – М.: ВИМ, 2001. – 73с.
6. Результаты испытаний модернизированной косилки-измельчителя / В.Г. Мохнаткин, В.Н. Шулятьев, Л.В. Тючколов, Д.Ю. Красиков // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2004. – №7. – С. 13-14.
7. Косилка-измельчитель навесная КИН-2,7 // Техника и оборудование для села. – 1999. – № 10. – С. 31.

References

1. Mokhnatkin V.G. Kosilka KIR-1,5 / V.G. Mokhnatkin // Sel'skiy mekhanizator. - 1999. - № 5. - S. - 8.
2. Pirogovs'kiy B.A. Rotorni kosarki-podribnyuvachi / B.A. Pirogovs'kiy, L.D. Tolchins'kiy, A.L. Yeppel'. - K. : Urozhay. 1966 - 42s.
3. Kosarka-podribnyuvach-navantazhuvach RF 152 // Prospekt firmi "Fimaks".
4. Shulyat'yev V.N. Sovershenstvovaniye-Kosilki izmel'chitelya KIR-1,5 / V.N. Shulyat'yev // Traktory i sel'skokhozyaystvennyye mashiny. - 2004. - №1. - S. 18-20.
5. Mul'chiruyushchaya obrabotka pochvy / A.P. Spirin. - M. : VIM, 2001. - 73s.
6. Rezul'taty ispytaniy modernizirovannoy kosilki-izmel'chitelya / V.G. Mokhnatkin, V.N. Shulyat'yev, L.V. Tyuchkolov, D.YU. Krasikov // Traktory i sel'skokhozyaystvennyye mashiny. - 2004. - №7. - S. 13-14.
7. Kosilka-izmel'chitel' navesnaya KIN-2,7 // Tekhnika i oborudovaniye dlya sela. - 1999. - № 10. - S. 31.

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОСИЛОК-ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЕЙ-ПОГРУЗЧИКОВ

Аннотация: проведен анализ существующих конструкций косилок-измельчителей-погрузчиков зеленых кормов, пути их модернизации и универсализации и предложены пути улучшения их технико-эксплуатационных показателей.

Ключевые слова: косилка, кожух, измельчающий барабан, трубчатый вал, противорежущий упор, держатель, нож.

ANALYSIS OF THE STRUCTURAL AND TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE MOWER-SHREDDER-LOADER

Summary: the analysis of existing designs mower-shredder-loader green fodder, ways of modernization and universalization and suggested ways to improve their technical and operational parameters.

Keywords: mower, housing, grinding drum, tubular shaft, the counter-emphasis, holder, knife.