

УДК 62:631.352:62-82:519.87

Веселовська Н.Р., докт. техн. наук., професор

Малаков О.І., аспірант

Вінницький національний аграрний університет, malakovsana@gmail.com

## ПРИНЦИП РОБОТИ ТА ОСНОВНІ ПРИСТРОЇ САМОХІДНОЇ КОСАРКИ-ПЛЮЩИЛКИ НА ПРИКЛАДІ КПС-5Б

Основними технологічними операціями під час заготівлі кормів (сіна, сінажу, силосу) є скошування трав у покоси чи розширені валки (з плющенням чи без нього), згрібання, перевертання валків, підбирання сіна з валків з пресуванням у тюки чи рулони, підбирання валків пров'яленої трави з одночасним подрібненням під час заготівлі сінажу, скошування рослин з подрібненням під час заготівлі силосу. При цьому, роботи по збиранню врожаю в сільськогосподарській діяльності вимагають високотехнологічного обладнання. До такого виду обладнання можна віднести самохідні косарки, які призначені для таких видів робіт, як косовиця, плющення і укладання снопів скошених рослин у валки. Слід зазначити, що скошування рослинної маси є енергоємною операцією технологічного процесу заготівлі сухих кормів чи кормів на основі зеленої маси, тому підвищення продуктивності косарок скоротить терміни збирання врожаю. Вивчення й аналіз конструкцій енергозасобів і сільськогосподарських машин провідних фірм свідчать, що сучасними тенденціями їхнього розвитку є постійне зростання потужності й продуктивності, удосконалення та створення конструкцій машин, які дають змогу якісно виконувати комбіновані технологічні процеси, що сприяє підвищенню продуктивності праці.

Самохідна косарка-плющилка КПС-5Б призначена для скошування сіяних трав з одночасним плющенням стебел скошених рослин і укладанням їх на стерні у валок. Без плющильних вальців косарку-плющилку можна використовувати як валкову жатку для скошування трав і зернових культур.

КПС-5Б складається з самохідного шасі 6 (рис. 1), жатки 3, плющильного апарату 8 і валкоутворюючого пристрою 7. Для приводу робочих органів встановлено дизельний двигун Д-240 потужністю 59 кВт. Шасі можна використовувати як енергозасіб для роботи із зерновими валковими жатками ЖВН-6А-01, ЖС-6, ЖВР-10-03 та зернобобовою жаткою ЖБК-4,2.

Жатка 3 під час роботи спирається на ґрунт башмаками. До шасі вона приєднується за допомогою механізму підйому, що складається з двох гідроциліндрів для підйому і опускання жатки, керованими з кабіни. При далеких переїздах жатку від'єднують від шасі і встановлюють на візок, прикріплений до самохідної частини. На корпусі жатки встановлений різальний апарат 10, мотовило 1, шнек 4 і подільники 11.

Сегментно-пальцевий ріжучий апарат 10 складений з двох пальцевих брусів, ножі яких переміщуються при роботі в протилежні сторони. До спинок ножів приклепані сегменти з насіченими ріжучими кромками. Кожен ніж приводиться в дію від механізму шайби. До валу мотовила прикріплені хрестовини, а до їх кінців - планки і трубчасті граблини з пружинними зубами. На лівих кінцях граблін встановлені кронштейни з шипами для обертових роликів. Ліва боковина жатки (по ходу) має профільну доріжку, по якій рухаються ролики, змінюючи тим самим кут нахилу пружинних зубів.

Шнек 4 представляє собою трубу з правими і лівими витками-стрічками, які зрушують скошену масу до середини жатки і подають її до плющильного апарату. Переміщуючи шнек по висоті, змінюють відстань між витками і дном жатки в залежності від врожайності збираних трав.

Плющильний апарат 8 має верхній і нижній ребристі вальці, розташовані так, що ребра одного вальця входять посередині між ребрами іншого. Валкоутворюючий пристрій 7 складається з лівого і правого шарнірно закріплених щитків, виготовлених з листового

металу. Залежно від ширини розкриття щитків проплющену траву вкладають за машиною в валок або розстил

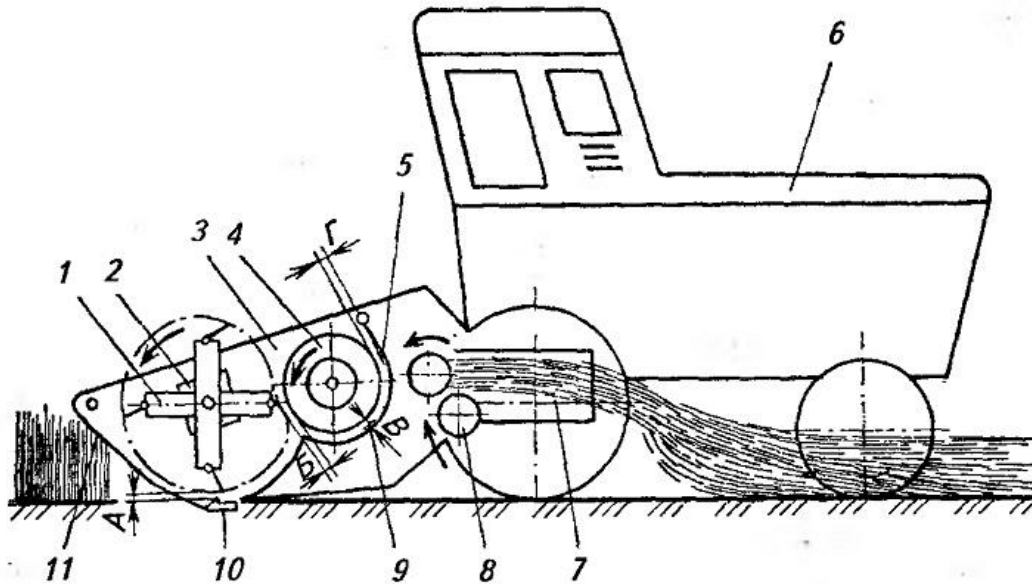


Рис.1 – Схема робочого процесу косарки-плющилки КПС-5Б: 1 – мотовило; 2 – опора мотовила; 3 – жатка; 4 – шнек; 5,9 – очисники; 6 – самохідне шасі; 7 – валкоутворюючий пристрій; 8 – плющильний апарат; 10 – ріжучий апарат; 11 – польовий ділильник

При русі машини рослинна маса нахилиється заламуючим брусом жатки. Мотовило 1 підводить рослини до ріжучого апарату 10, утримує їх у момент зрізу і подає скошену масу до шнека 4. Він звужує потік стебел до ширини плющильних вальців, які розплющують і надламують стебла, після чого вони потрапляють в валкоутворюючий пристрій 7 і укладаються на ґрунт в валок.

Силу впливу башмаків на ґрунт регулюють, змінюючи натяг врівноважуючих пружин: на легких ґрунтах вона повинна становити 900...1200 Н, на твердих – 1200...1500 Н. З метою центрування ножа переміщують в повздовжніх отворах опори валу механізму шайби, що коливаються.

Нахил ріжучого апарату регулюють залежно від стану ґрунту і культури, що збирається: на ораному полі з прямостоячим травостоєм пальці встановлюють горизонтально, на твердому ґрунті при полеглих рослинах носки пальців опускають. Регулювання виконують нижніми важелями механізму підйому жатки. Для збільшення нахилу їх вкорочують, для зменшення - подовжують. Після регулювання довжина важелів повинна бути однаковою. Висоту зрізу регулюють, переставляючи башмаки. При роботі на грудкуватих і кам'янистих ґрунтах висоту зрізу збільшують.

Мотовило і шнек розташовують в залежності від врожайності трав. Кут нахилу зубів мотовила встановлюють таким, щоб скошена маса рівномірно подавалася до шнеку і не перекидалася через мотовило. При високій врожайності зуби встановлюють вертикально або нахилиють назад, в інших випадках - вперед.

При регулюванні профільну доріжку повертають навколо осі валу мотовила.

Силу стиснення стебел в плющильному апараті регулюють пружинами, якими верхній валець піджимається до нижнього відповідно до стану збираних рослин і кількості маси, що надходить в апарат. На травах з товстими грубими стеблами, а також при підвищеній врожайності пружини розтягують (сила стиснення збільшується). Максимальне її значення не повинно перевищувати 100 Н. При правильному регулюванні більшість стебел в обробленій траві має бути надломлено по довжині через 70...100 мм і розплющено, а листя не повинні бути відірвані від стебел.

Ширину валка (від 1,2 до 1,8 м) встановлюють залежно від врожайності трав, погодних умов і способу подальшого збору. Валок максимальної ширини формують при фіксації боковин в крайніх положеннях.

#### Список посилань

1. Система машин для комплексної механізації сільськогосподарського виробництва. Частина 1. Рослинництво – М.:Госагропромком, 2008.
2. Будова косарок та косарок плющилок [Електронний ресурс] : Студопедія – лекційний матеріал для студентів / [https://studopedia.su/14\\_79361\\_budova-kosarok-i-kosarok-plyushchilok.html](https://studopedia.su/14_79361_budova-kosarok-i-kosarok-plyushchilok.html)
3. Самохідні косарки-плющилки [Електронний ресурс]: sinref.ru – бібліотека онлайн / [http://sinref.ru/000\\_uchebniki/04800selskoe/026\\_selskohozaistvennie\\_mashini\\_holanski\\_2004/203.htm](http://sinref.ru/000_uchebniki/04800selskoe/026_selskohozaistvennie_mashini_holanski_2004/203.htm)

UDC 621.865.8

**Chupryna V.M., Doctor of Technical Sciences**

State Research and Development Center of the Armed Forces of Ukraine, [voldchu@ukr.net](mailto:voldchu@ukr.net)

### SIMULATION OF THE SPATIAL STIFFNESS OF TECHNOLOGICAL ROBOTS BY PARTS

In modern automated production processes industrial robots are often used in technological processes for the machining operations with machine tools (Fig. 1). In this case, the accuracy of processing depends on the properties of the elastic system (ES) work, in particular on the characteristics of rigidity in the cutting zone. The static rigidity of the ES along the X axis is defined as  $J_X = P_X / \Delta_X$ . On other axes - similar. In [1,2], it was shown that the spatial rigidity of a ES of a robot is geometrically represented as an ellipsoid with a center in the cutting zone. In dynamic operating modes, the ellipsoid changes its size depending on the frequency of the active force.

The presence of unified elements, complete nodes, mechatronic modules allows you to create a variety of layouts of robots with a minimum number of original elements (Fig. 2). This makes it possible to increase their flexibility, reparability, ease of modernization, significantly shorten the design and production lines, and reduce the cost of the machine.

The designer needs to know the characteristics of individual elements, which in designing can evaluate the characteristics of the robot as a whole.

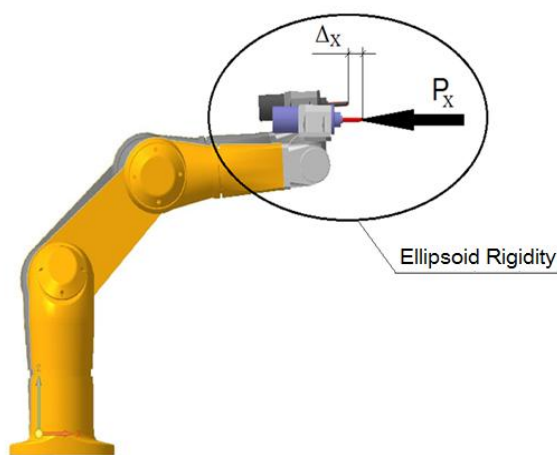


Fig. 1 – The elastic properties of a robot machining:  $P_X$  - cutting force,  $\Delta_X$  - deformation

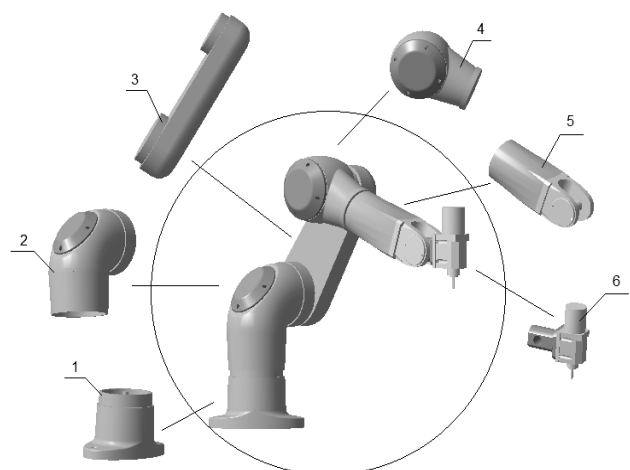


Fig. 2 – Modular Robot Scheme:  
1 – base, 2 – knee, 3 – shoulder, 4 – joint,  
5 – hand, 6 – working body