**МАШИНА ДЛЯ ЗРІЗУВАННЯ ТА ПОДРІБНЕННЯ ЧАГАРНИКІВ**

Швець Людмила Василівна к.т.н., доцент
Вінницький національний аграрний університет
Shvets L.
Vinnytsia National Agrarian University

Анотація: проведено аналіз існуючих машин для зрізування чагарників, проведений патентний пошук аналогів проектної розробки. Запропонована конструкція машини для зрізування і подрібнення чагарників в двох виконаннях (причипна, самохідна).

Ключові слова: зрізування, подрібнення, чагарники, сади.

Вступ

Вирубка чагарників і зелених насаджень – необхідність, що часто зустрічається, при «модернізації» саду, наведенні ладу на покинутих ділянках, розчищенні території під будівництво, правильному догляді за насадженнями в парках і ботанічних садах, а також при облагороджуванні місцевості у великих містах і передмістях.

Вирубка чагарників проводиться так: спочатку спилується кущ, що складається з декількох маленьких стовбурів. Потім, найбільш крупні гілки потрібно розпилати на частини, щоб можна було їх легко винести з ділянки або утилізувати.

Основна частина

На даний час, у зв'язку із скрутним матеріальним становищем в державі великою проблемою суспільства стала небажана рослинність у вигляді чагарників, які заповнили села, поля та автомобільні траси. Таким чином якісне видалення небажаної рослинності є актуальною темою сьогодення.

Для більш досконалого проведення процесу видалення рослинності на даний час необхідні розробки нових перспективних машин з великою продуктивністю роботи та зменшеними затратами.

Проведемо патентний пошук аналогічних машин.

Машина для зрізування і подрібнення чагарників (патент № 2531904)

Призначення машини: зрізування і подрібнення деревно-чагарникової і стеблової рослинності при проведенні лісогосподарського догляду за лісовими культурами. Суть винаходу: диск зрізувального пристрою забезпечений з боку його торцевої поверхні протилежному розташуванню елемента, який несе вал обертання із зрізувально-подрібнюючими ножами. Які зміщені щодо один одного в радіально-кутових напрямках і мають ріжучі кромки, орієнтовані до осі обертання вала під кутом $\alpha = 90^\circ$ або $\alpha < 90^\circ$ при цьому діаметри, що описуються кінцевими ділянками ріжучих кромок даних ножів, розташовані щонайменше в одній площині, паралельній і зміщеній по рівню нижче відповідної площини, в якій розташований діаметр описуваного кола кінцевими ділянками ріжучих кромок елементів, розмішених з боку бічної поверхні диска, при цьому співвідношення діаметрів $D_2 / D_1 \approx 1$, де D_2 - діаметр, що описується кінцевими ділянками ріжучих кромок різально-подрібнюючих ножів, крайніх з боку згаданої торцевої поверхні диска, по відношенню до бічної його поверхні; D_1 - діаметр, що описується кінцевими ділянками ріжучих кромок ріжучих елементів з боку бічної поверхні диска; причому вершини згаданих кутів при $\alpha < 90^\circ$ обернені в протилежному напрямі в зону площин нижнього рівня, відповідних розташуванню в них описуваних діаметрів кінцевими ділянками ріжучих кромок зрізувально-одрібноючих ножів.

Винахід відноситься до лісогосподарського і сільськогосподарського машинобудування і призначений для зрізування і подрібнення смітної деревно-чагарникової і стеблової рослинності при проведенні лісогосподарського догляду за лісовими культурами, а також за узбіччями дорожніх покриттів.

Винахід може також використовуватися на очищенні просік в зонах ліній електропередач, газонафтопроводів та залізниць.

Мета винаходу є підвищення якості робіт по догляді за лісовими культурами і узбіччями доріг шляхом обробки прикореневих залишків смітної рослинності.

Пристрій має наступні відмінні особливості: ріжучі елементи з боку бічної поверхні диска виконані у вигляді пластинчастих ножів або у вигляді ріжучих зубів, створюючих пілкоподібну форму; зрізувально-подрібнюючі ножі розташовані на вказаній поверхні диска в кутових зонах, між



якими відповідно зсуву у вигляді пластинчастих ножів; елемент пристрою виконаний у вигляді коробчатого кожуха з відкритим контуром з боку відповідної виступаючої відносно його частини диска з ріжучими елементами і зрізувально-подрібнюючими ножами, поверхня кожуха обладнана еластомірними щитками, а верхня поверхня його, розташована над диском з боку однієї з боковин, має консольно виступаючий козирок трапецеїдальної форми з великою підставкою з боку вказаної поверхні кожуха; зрізувально-подрібнюючі ножі мають, переважно V подібний контур, відкрита частина якого обернена в сторону протилежну від торцевої поверхні диска.

Порівняльний аналіз пропонованого пристрою для зрізування деревно-чагарникової і стеблової рослинності з відомим рівнем техніки (вказаним прототипом і аналогами) показав, що його особливості в частині оснащення диска зрізувально-подрібнюючими ножами з боку торцевої поверхні останнього, які протилежать валу обертання, радіально-кутовий зсув вказаних ножів, напрям орієнтації їх ріжучих кромки, має в своєму розпорядженні описуваних діаметрів кінцеві ділянки цих кромки в площинах нижнього рівня по відношенню до аналогічних площин розташування описуваних діаметрів кінцевих ділянок ріжучих кромки елементів з боку бічної поверхні диска, а також заявлене співвідношення діаметрів, є новими і дозволяють поліпшити якість робіт, що проводяться, по знищенню смітної рослинності за рахунок обробки прикореневої частини, що відповідає критеріям винаходу новизни.

Пристрій для зрізування деревно-чагарникової і стеблової рослинності містить елемент, який несе засоби під'єднання його до устаткування тягово-транспортної машини (ТТМ не показана). Засоби під'єднання можуть мати конструктивне виконання відповідно до форми і конструкції устаткування, встановленого на ТТМ, наприклад, навісного устаткування або встановленого на тягово-транспортній машині гідроманіпулятора. На рисунках показаний варіант засобів під'єднання до рукоятки 1 гідроманіпулятора. Вказаний засіб виконаний на елементі, який несе поворотний в горизонтальній площині вузол 2, з'єднаним з відповідним поворотним по вертикальній площині елементом 3 рукоятки 1 (рисунок 1 фіг. 1).

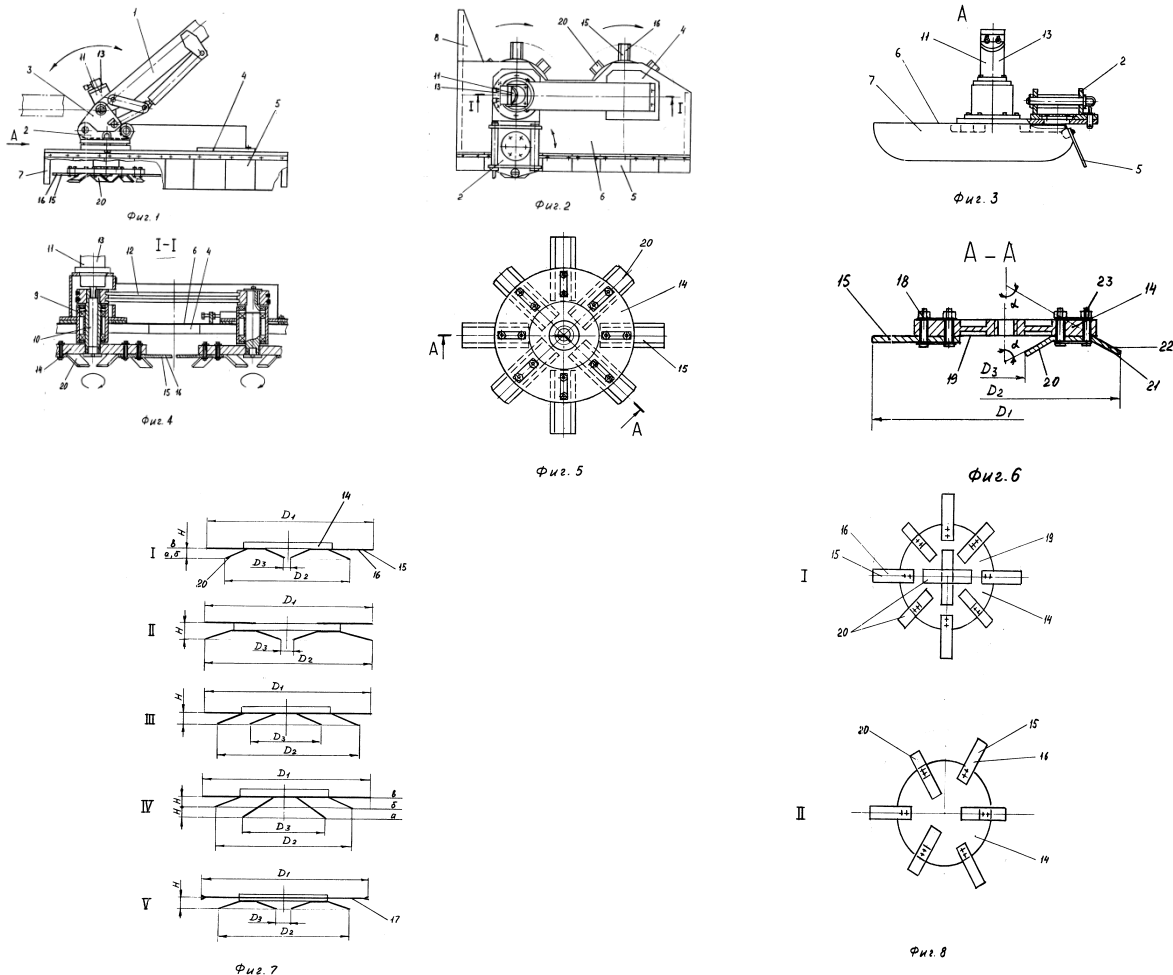


Рис. 1. Машина для зрізування і подрібнення чагарників



Несучий елемент виконаний у вигляді коробчатого кожуха 4 з відкритим контуром, протилежним вказаному контуру поверхні кожуха обладнаного еластомерними щитками 5, верхня поверхня 6 кожуха з боку однієї з його боковин 7 має виступаючий трапецеїдальний козирок 8 з великою підставкою його з боку зовнішньої частини поверхні 6. На поверхні 6 кожуха 4 змонтований за допомогою підшипникового вузла 9 вертикально-орієнтований вал 10, який пов'язаний з приводом 11 або ряд паралельних аналогічно змонтованих валів 10, кінематично сполучених між собою, наприклад, за допомогою клинопасової передачі 12. Як привід вала 10 використаний, гідродвигун 13, що переважно при даному варіанті виконаний у вигляді гідроманіпулятора, встановленого на ТТМ. На валу 10 з боку внутрішньої поверхні 6 кожуха 4 встановлений несучий диск 14, з боку бічної поверхні якого встановлені виступаючі відносно нього ріжучі елементи 15, розміщені з кроково-кутовим зсувом щодо один одного. Ріжучі елементи 15 виконані у вигляді пластинчастих ножів 16 або у вигляді зубів пильного диска 17 (рисунок 1 фіг. 7). Пластинчасті ножі 16 сполучені з диском 14 за допомогою болтових з'єднань 18. На диску 14 з боку його торцевої поверхні 19, внутрішній частині протилежної поверхні 6 кожуха 4 і вала обертання 10, розміщені різально – подрібнюючі ножі 20, які розташовані з кутовим і радіальним зсувом щодо один одного з боку торцевої поверхні 19 диска 14. Зрізувально – подрібнюючі ножі 20 мають ріжучі кромки 21, 22, орієнтовані до осі обертання вала 10 під кутом $\alpha < 90^\circ$ або $\alpha = 90^\circ$. На фігурах, що ілюструють даний винахід, показаний варіант орієнтації ріжучих кромки 21, 22 ножів під кутами $\alpha < 90^\circ$ при цьому вершини згаданих кутів обернені у бік поверхні 6 кожуха 4 (рисунок 1 фіг. 6, 7), або вершини вказаних кутів при $\alpha < 90^\circ$ обернені в згадану сторону і в протилежному напрямку від неї у бік площини a і b , відповідних розташуванню в них описуваних діаметрів (D_2 , D_3) кінцевими ділянками ріжучих кромки 21, 22 ножів 20 (рисунок 1 фіг. 7, 8, 11). Площини a і b , в яких розташовані описувані діаметри D_2 , D_3 , паралельні і розташовані по рівню нижче за площину b , відповідною розташуванню в ній описуваного діаметру (D_1) кінцевими ділянками ріжучих кромки ріжучих елементів 15. При варіанті їх виконання у вигляді пластинчастих ножів 16 останні мають двостороннє заточування, що аналогічно формі виконання ріжучих кромки зрізувально-подрібнюючих ножів 20. Відношення діаметрів D_2/D_1 рівне або менше 1 (одиниці), при цьому D_2 описуваний діаметр кінцевими ділянками ріжучих кромки зрізувально-подрібнюючих ножів 20, крайніх щодо бічної поверхні диска 14. Радіально-зміщені ножі 20 щодо згаданих крайніх ножів описують діаметр D_3 , який розташований у внутрішньому контурі діаметру D_2 і в площині a (рисунок 1 фіг. 7, 1) або в нижній по рівню площині b (рисунок 2.1 фіг. 7, IV) для збільшення площі і глибини обробки.

Варіанти кутового і радіального зсуву зрізувально-подрібнюючих ножів 20 з боку торцевої поверхні 19 диска 14 показані на рисунку фіг. 8. Вибір того або іншого варіанту по радіально-кутовому зсуву зрізувально-подрібнюючих ножів 20 визначається конструктивно-технологічними міркуваннями виходячи з параметрів диска 14, вибраних засобів кріплення цих ножів, а також конструктивною схемою виконання ріжучих елементів 16 з боку бічної поверхні диска 14.

На фігурах показані засоби кріплення ножів 20 до диска 14 у вигляді болтових з'єднань 23.

При орієнтації вершини кута α у бік поверхні кожуха 4 і встановленого на ньому вала 10 і в протилежному напрямку у бік площин a і b переважний варіант виконання зрізувально-подрібнюючих ножів 20 з V образним контуром, відкрита частина якого обернена в протилежну сторону від поверхні 19 диска 14 сторону.

Виконання ножів 16 і ножів 20 з двостороннім заточуванням дозволяє за рахунок їх розвороту збільшити міжзаточний період і поліпшити подрібнення.

Пристрій для зрізування деревно-чагарникової і стеблової рослинності працює в комплекті з тягово-транспортною машиною (ТТМ) і встановленим на ній устаткуванням, наприклад гідроманіпулятором, до рукояті якого даний пристрій приєднується.

Проведення робіт, пов'язаних із знищенням смітної рослинності залежно від густини її проростання, фізико-механічних параметрів деревно-чагарникової рослинності здійснюється при русі тягово-транспортної машини або при зупинці останньої в зоні обробки.

Таким чином, запропоноване конструктивне вирішення пристрою для зрізування деревно - чагарникової і стеблової рослинності покращує якість обробки за рахунок зрізування і подрібнення прикореневих залишків при догляді за лісовими культурами і узбіччями доріг, розширює технологічні можливості пристрою за рахунок поярусно-послойного режиму різання і подрібнення рослинності.

Машина для зрізування чагарників (патент № 1459637)

Винахід відноситься до сільськогосподарського машинобудування, призначеного переважно



для зрізування чагарників. Пристрій для зрізування рослин містить встановлені в корпусі ріжучі і протиріжучі ножі, виконані у вигляді двоплечих важелів, передні кінці яких виконані із симетричними ріжучими кромками і зігнутими назустріч один одному передніми ріжучими кінцями. На передніх кінцях ріжучих ножів на довжині їх контакту виконані рівномірно по довжині трикутні поглиблення, створюючи у бік їх передніх кінців трапецієвидні зуби під кутом 135° в їх підставі, з кроком, рівним $1/20$, і завглибшки $1/250$ частин радіусу кривизни кромки. Ріжучі кромки сусідніх зубів в місці їх контакту утворюють кут не менше 3° , але не більш за кут тертя, причому поряд розташовані на кромці трикутні поглиблення є сусідами з ділянкою кромки відповідного ножа. Це дозволить підвищити технічні характеристики за рахунок усунення вичавлювання зрізуємих рослин і чагарників навіть при малих швидкостях різання криволінійними ріжучими кромками ріжучих і протиріжучих ножів.

Завданням винаходу є підвищення технічних характеристик за рахунок усунення вичавлювання зрізуємих рослин і чагарників навіть при малих швидкостях різання криволінійними ріжучими кромками ріжучих і протиріжучих ножів.

На рисунку 2 фіг.1, 2 і 3 зображений пристрій для зрізування рослин. Пристрій для зрізування рослин містить встановлені в корпусі 1 протиріжучі 2 і ріжучі 3 ножі, виконані у вигляді двоплечих важелів, передні (по ходу технологічного процесу) кінці яких виконані із симетричними щодо подовжньої осі бічними криволінійними ріжучими кромками 4 (рисунок 2 фіг.3 і 4).

Передні кінці ножів 2 і 3 виконані зігнутими назустріч один до одного. На кромках 4 ножів 2 і 3 на довжині їх контакту виконані рівномірно по довжині з ріжучими ділянками кромки 6 і 5 (рисунок 2 фіг.4), симетричні щодо один одного, нахилені у бік їх передніх кінців під кутом $\gamma = 135^{\circ}$ в їх підставі з кроком h , рівним $1/20$ ($h=R/20$), і глибиною t , рівною $1/250$ ($t=R/250$) радіусу R кривизни ріжучих кромки, трикутні поглиблення 7, створюючи трапецієвидні зуби (рисунок 2 фіг.4).

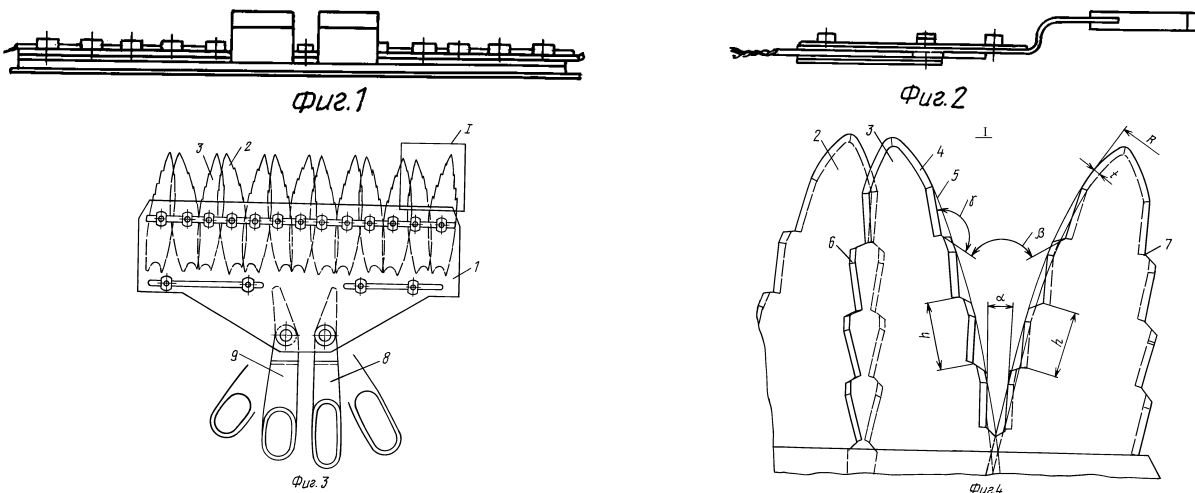


Рис. 2. Машина для зрізування чагарників

Протилежні один одному ріжучі кромки 5 і 6 зубів ножів 2 і 3 в місці їх контакту утворюють кут α не менше 3° , але не більш за кут тертя (приблизно 7°), причому поряд розташовані на кромці трикутні поглиблення є сусідами з ділянкою кромки відповідного ножа 2 або 3.

Пристрій працює таким чином.

При переміщенні приводних рукояток 8 і 9 одночасно переміщуються зворотно-поступальний і приводні рейки, зусилля від яких передаються на ножі 2 і 3, які перерізують гілку за типом ножиць, при цьому вітка послідовно контактує з кромками 5 і 6 зубів, ковзаючи з останніх (вичавлюючись), тобто вітка зрізається кромками 5 трикутних поглиблень, оскільки кут між симетричними кромками не більш за кут тертя.

Машина для контурної обрізки виноградників

Одним з найбільш трудомістких процесів обробки винограду є обрізання. На обрізанні вертикальних шпалер з високоштамбовим формуванням кущів перевірялася універсальна машина конструкції ВНИИВВ. Залежно від виконуваної операції (чеканки або контурного обрізання) вона збирається в одному з 5 варіантів.

Машина для суцільного підрізування лози із зніманням верхівок виноградних кущів з



шпалерних проволоч (рисунок 3) складається з косарки 1 і пристосування 2 для знімання верхівок.

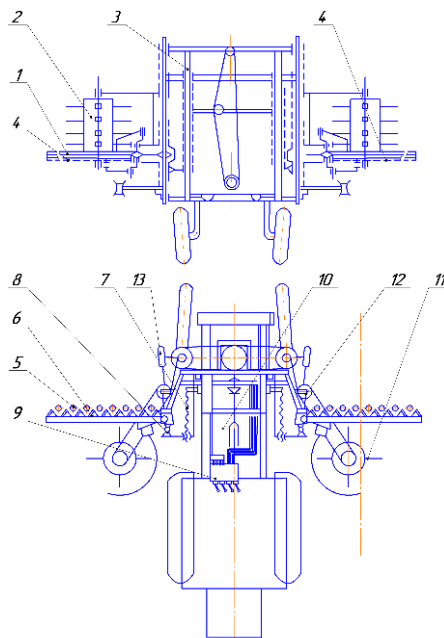


Рис. 3. Схема універсальної машини для контурної обрізки виноградників: 1 — косарка, 2 — пристосування для знімання верхівок; 3 — рама косарки; 4 — секції ріжучих апаратів; 5, 11 — захисні пристрої; 6 — проміжна каретка; 7 — пружини; 8, 13 — упори; 9 — гідророзподільник з механізмом управління ріжучими апаратами; 10 — привід; 12 — гідроциліндри

Косарка, що агрегується із самохідним шасі Т-16М, забезпечена безпальцевими однопробіжними ріжучими апаратами з двома рухомими ножами і містить раму 3, праву і ліву секції ріжучих апаратів 4, захисний пристрій 5, привід 10 і механізм управління ріжучими апаратами.

Ріжучі апарати шарнірно закріплені на приводному валу бічної секції за допомогою проміжної каретки і утримуються в робочому положенні пружинами 7, що притискують брус ріжучого апарату і каретку до упорів 8.

На брусі кожного ріжучого апарату встановлений захисний пристрій 11 з підпружинених блоків роликів для автоматичного обходу шпалерних стовпів.

Для управління косаркою є механізм підйому, що забезпечує плавне регулювання ріжучих апаратів по висоті в межах 630 мм, і механізм перекладу ріжучих апаратів в транспортне положення, яке здійснюється гідроциліндрами 12. Гідроциліндри запитуються від додаткового чотирьохзолотникового гідророзподільника 9, управління яким виведене в кабінку трактора. Перед заїздом в полі косарку настраюють на необхідну ширину міжрядь; регулювання ріжучих апаратів по ширині проводять за допомогою упорів 13.

Пристосування для знімання верхівок — ударного принципу дії. Воно складається з рами, шарнірно закріпленої на приводному валу бічної секції косарки, ротаційного робочого органу з вертикальною віссю і бичами.

Висоту розташування робочого органу для знімання верхівок змінюють одночасно з регулюванням ріжучих апаратів. Обхід шпалерних стовпів здійснюється автоматично при відведенні ріжучого апарату косарки.

Привід всіх робочих органів машини — від ВВП шасі.

Перед заїздом в міжрядді тракторист зупиняє агрегат і плавно регулює висоту ріжучих апаратів залежно від сорту, висоти і формування кущів. Потім, утримуючи ріжучі апарати в транспортному положенні для обходу якірних стовпів, в'їжджає в міжряддя. Як тільки ріжучі апарати пройдуть крайні шпалерні стовпи, тракторист включає привід. При введенні ріжучих апаратів в ряд і подальшому русі лоза поступає крізь зазори між блоками роликів захисних пристроїв ріжучих апаратів, де і перерізується. Зрізані верхівки кущів збиваються з шпалерного дроту бичами пристосування і розкидаються. Ріжучі апарати утримуються в робочому положенні пружинами, натягнення яких регулюють залежно від стану виноградників.

При зустрічі захисного пристрою з шпалерним стовпом ріжучий апарат відводиться назад в



результаті збільшеного опору і після сходу роликів захисного пристрою повертається в робоче положення.

Будова розробленої машини

Причіпна конструкція машини

Причіпна машина для обрізки чагарників:

Загальний вигляд причіпної машини для обрізки чагарників показана на рисунку 4.

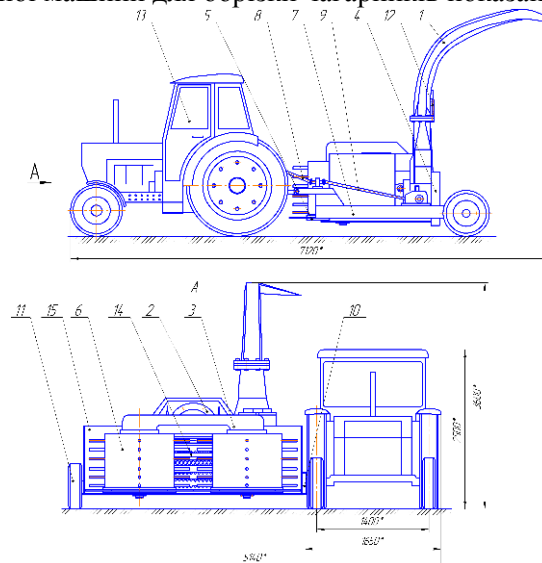


Рис. 4. Машина для обрізки чагарників, причіпна: 1 – дефлектор; 2 – подрібнювач; 3 – привод ножового апарата; 4 – првод подрібнювача; 5 – ножовий апарат; 6 – направляюча; 7 – причіпний пристрій; 8 – вал карданний; 9 – вал проміжний; 10 – пристрій шарнірний; 11 – колесо опорне; 12 – механізм повороту дефлектора; 13 – трактор; 14 – вальці прижимні; 15 – щиток направляючий

Причіпна машина агрегатується з енергетичним засобом МТЗ – 80/82.

Проектна машина складається з: дискових роторних ножових апаратів, прижимних вальців, подрібнювача, дефлектора та механізмів привода робочих органів.

Розглянемо будову основних вузлів подрібнювача.

Робочі органи машини приводяться в рух при допомозі карданних валів.

Навісна конструкція.

Конструкція робочих органів навісної машини аналогічна причіпній, відмінність конструкцій у причіпному пристрої до енергозасобу, в навісній машині розроблена наиска на самохідний енергозасіб КПС – 5Г (рисунок 5).

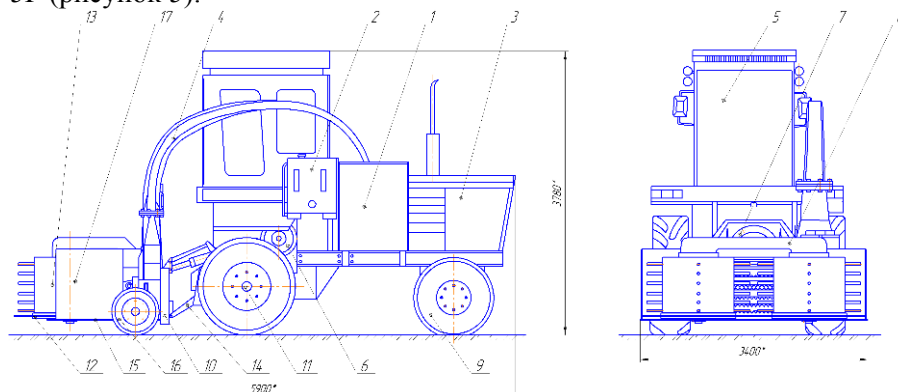


Рисунок 5 - Машина для обрізки чагарників, навісна: 1 – бункер подрібненої маси; 2 – бак паливний; 3 – енергозасіб (КПС – 5Г); 4 – дефлектор; 5 – кабіна; 6 – кондпривод; 7 – подрібнювач; 8 – привод ножового апарату; 9 – поворотні колеса; 10 – привод подрібнювача; 11 – приводний міст; 12 – ножовий апарат; 13 – направляюча; 14 – навісний пристрій; 15 – рама машини; 16 – колесо опорне; 17 – щиток направляючий

Привод робочих органів проектної машини здійснюється від кондпривода енергозасобу.



Подрібнену масу чагарників збирають в бункер, який розміщується на енергосасобі.

Робота проектної машини наведена на рисунку 6.

Зрізування чагарників відбувається дисковим ножовим апаратом 3.

Після зрізання чагарників маса надходить в живильний апарат, який складається з валів 4 зубчатих, які зминають масу перед подрібненням, з корпуса, вала рефлекторного, каменеуловлювача для запобігання попаданню каменів в подрібнюючий пристрій.

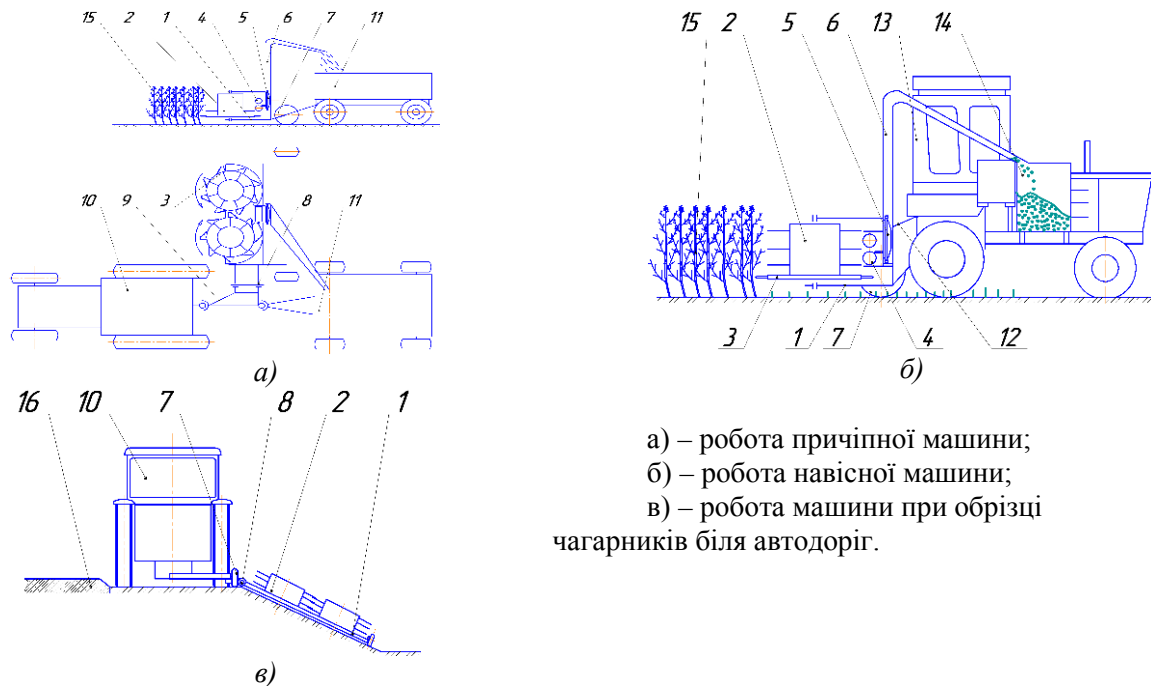


Рис. 6. Схема роботи проектної машини: 1 – рама; 2 – направляюча; 3 – дисковий ножовий апарат; 4 – вальці прижимні; 5 – подрібнювач; 6 – дефлектор; 7 – опорне колесо; 8 – шарнірний пристрій; 9 – причіпний пристрій; 10 – трактор; 11 – причеп 2 ПТС – 4; 12 – навісний пристрій; 13 – косарка КПС – 5Г; 14 – бункер накопичення подрібненої маси; 15 – чагарники; 16 – автомобільна траса

Після проходження живильного апарату маса надходить в подрібнювач 5, де при допомозі вертикально встановлених ножів подрібнюється. Для забезпечення ножів в робочому стані встановлюється заточний пристрій.

Після подрібнення подріблена маса надходить в дефлектор 6, який складається з уловлювача, направляючого козирка та механізму повороту.

Зрізувальними робочими органами машини є два ротори, які розміщені під барабанами (направляюча 2). Барабани направляють зрізану масу в живильний апарат.

Конструкція машини розроблена в двох варіантах – причіпний (рисунку 6 – а) і навісний (рисунку 6 – б). В причіпному варіанті подрібнена маса направляється дефлектором в причеп 2 ПТС – 4. При зрізуванні і подрібненні чагарників біля автомобільних доріг в конструкції причіпної машини передбачений шарнірний пристрій 8, який дає змогу зрізувати масу на схилах (рисунку 6 – в).

При подрібненні зрізаної маси навісною машиною, подрібнена маса надходить в бункер 14. Перевагою причіпної конструкції машини є робота на схилах, недоліком великі габаритні розміри.

Переваги навісної конструкції є невеликі габаритні розміри агрегату та її маневреність. При великій засміченості чагарниками при подрібненні виникає проблема подачі подрібненого матеріалу в дефлектор, тому швидкість руху машини зменшують. В проекті пропонується розробка подрібнювача із встановленням вертикальних ножів та додаткових лопаток для її подачі в дефлектор.

При подрібненні використовуємо вертикальний ножовий подрібнювач з вентилятором. Для подачі зрізаної маси в передній частині подрібнювача встановлені прижимні бітери. Бітери ущільнюють масу для збільшення якості подрібнення. Для розвантаження подрібненої маси на валу подрібнювача та дискові встановлений вентилятор, який створює повітряний потік, при допомозі якого подрібнена маса через дефлектор поступає в транспортний засіб. Подрібнювач спроектований



таким чином, щоб подрібнена маса легше захвачувалась лопатками вентилятора, для цього ми проектуємо вільну зону подачі маси на лопатки, тобто пустотілу площину. Після подачі маси на лопатки, маса надходить до других лопаток, які проектуються встановлюються на диску подрібнювача, таким чином утворюється додатковий повітряний потік і збільшується продуктивність викидання маси через дефлектор. Використання даного подрібнювача дасть змогу працювати машині, при високих зарослях чагарників, в максимальних режимах роботи.

Висновки

По результатам публікації можна зробити наступні висновки.

Обґрунтовано тему статті.

Проведений патентний пошук аналогічних машин для зрізування чагарників.

По результатам проведеного аналізу машин, які використовуються в технологічних процесах в роботі були розроблені два основних варіанти машини для зрізування чагарників.

Список літератури

1. Изыскание рабочего органа для подбора продуктов обрезки в интенсивных промышленных садах: Отчёт о НИР / Ростов-на-Дону: РИСХМ, 2005 – 78 с.
2. Машино-використання в землеробстві / В.Ю. Льченко, Ю.П. Нагірний, П.А. Джолос та ін.; За ред. В.Ю. Льченка і Ю.П. Нагірного. – К.: Урожай, 2006. – 389 с.
3. Павленко В.А., Павленко Л.В. Поточная технология обрезки и уборки веток в садах. // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 2011, №10.
4. Привалов І.С., Токар О.П. Обґрунтування параметрів подрібнювача гілок плодкових дерев // Садівництво. – Вип. 46. – 2008 – 275 с.
5. Фёдорова Е.А., Репин Д.В., Щитов Н.А. Ротационные косилки-измельчители для садов и ягодников: разработка, исследование // Тракторы и сельскохозяйственные машины, № 3 - 2003.

References

1. The search for a working body for the selection of cutting products in intensive industrial gardens: Report on R & D / Rostov-on-Don: RISKhM, 2005 - 78p.
2. Mashinok-vikoristanna in the earth / V.Yu. Льченко, Ю.П. Nagirniy, P.A. Jolos that en .; For Ed. V.Yu. Льченка і Ю.П. Nagirnogo. -K .: Harvest, 2006. -389p.
3. Pavlenko VA, Pavlenko L.V. The current technology of pruning and harvesting the branches in the gardens. // Horticulture, viticulture and winemaking in Moldova. - 2011, №10.
4. Privalov IS, Tokar OP Justification options shredder fruit trees // gardening. - Vip. 46. - 2008 - 275 p.
5. Fedorova EA, Repin DV, Shchitov NA Rotary mowers-grinders for gardens and berry-trees: development, research // Tractors and agricultural machinery, No. 3 - 2003.

МАШИНА ДЛЯ СРЕЗАНИЯ И ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ КУСТАРНИКОВ

Аннотація: проведено аналіз існуючих машин для срезания кустарников, проведено патентний пошук аналогів проектної розробки. Предложена конструкція машини для срезания и измельчения кустарников в двух исполнениях (прицепная, самоходная).

Ключевые слова: срезание, измельчение, кустарники, сады.

MACHINE CUTTING AND SHREDDING OF SHRUBS

Summary: the analysis of existing machines for cutting shrubs Patent Search unique project design. The design of machines for cutting and shredding of shrubs in two versions (trailers, self-propelled).

Keywords: cutting, grinding, shrubs, gardens.