

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ФРЕЗИ ДЛЯ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ У ПРИСТОВБУРНО-МІЖСТОВБУРНИХ СМУГАХ САДУ

В.О. СОКОЛОВ, стар. наук. співробітник

І.С. ПРИВАЛОВ, І.В. ТИМОШОК, кандидати техн. наук

Ю.П. КОРНУТА, кандидат с.-г. наук

Інститут садівництва НААН України, 03027, Київ-27, вул. Садова 23,

e-mail: itum@ukr.net

Обґрунтовано основні параметри фрези з вертикальною віссю обертання для обробітку ґрунту у пристовбурно-міжстовбурних смугах саду, а також новизну та конструкційну особливість її будови. Розроблено конструкторську документацію, виготовлено дослідний зразок і проведено лабораторно-польові випробування фрези. Зроблено висновки за даними досліджень.

Ключові слова: фреза, пристовбурно-міжстовбурна смуга, робочий орган, міжряддя, ґрунт, інтенсивний сад.

Вступ. В Україні, а також у провідних садівничих державах світу застосовують декілька способів догляду за ґрунтом у пристовбурно-міжстовбурних смугах плодового насадження: хімічний із внесенням гербіцидів, механічний – використовуються плоскорізні поворотні лапи та фрезерні барабани з горизонтальною або вертикальною віссю обертання, а також мульчування зазначених смуг сипким органічним матеріалом із застосуванням спеціального мульчувача МСТ-1 (розробка Інституту садівництва).

Основними вимогами щодо оцінки якості обробітку пристовбурно-міжстовбурних смуг є ступінь знищення бур'янів, відсутність пошкодження штампів, кореневої системи та гілок і листя, повнота розпушення ґрунту, а також необхідно враховувати економічну ефективність.

Узагальнення результатів досліджень [1-5] показало, що більш якісний обробіток ґрунту у пристовбурно-міжстовбурних смугах досягається шляхом використання фрезерних машин з робочими органами, що обертаються навколо вертикальної осі.

Водночас головним недоліком однодискових вертикальних фрез є їх великий діаметр (до 0,8 м), що, безперечно, ускладнює процес відведення та заведення робочого органу в ряд дерев, його значна маса призводить до пошкодження дерев (особливо молодих), а при ущільнених схемах посадок взагалі унеможлиблює обробіток міжстовбурних смуг. Тому ця операція набуває особливого значення для ущільнених садів з шириною міжрядь від 3,5 і відстанню між деревами в ряду від 0,5 м.

Мета дослідження – підвищення ефективності і якості обробітку ґрунту у пристовбурно-міжстовбурних смугах інтенсивних плодкових насаджень за допомогою удосконалення технології і технічних засобів.

Програма і методи. Програмою досліджень передбачалось проведення

аналізу існуючих технологій і технічних засобів для догляду за ґрунтом у пристовбурно-міжстовбурних смугах саду і вибір напрямку дослідної роботи, розробка та обґрунтування конструкційно-технологічної схеми фрези, виконання інженерних розрахунків по визначенню оптимальних значень кінематичних і конструкційних параметрів робочих органів, дослідно-конструкторських робіт із створення базової машини, виготовлення її дослідного зразка. Крім того програма включала експериментальні дослідження та встановлення якісних, експлуатаційних та економічних показників.

Лабораторно-польові досліді проводилися на ділянках молодих садів ІС НААН під час літнього планового обробітку ґрунту з урахуванням агротехнічних технологічних і техніко-економічних вимог, апріорної інформації та висновків, зроблених на підставі інженерних розрахунків. Обробку та аналіз отриманих даних виконували із застосуванням методів математичної статистики.

Результати досліджень. Розроблено та виготовлено дослідний зразок фрези (рис. 1), основними конструкційними елементами котрої є рама з начипним пристроєм 1, основна секція 2, висувна секція із захисним вільно-

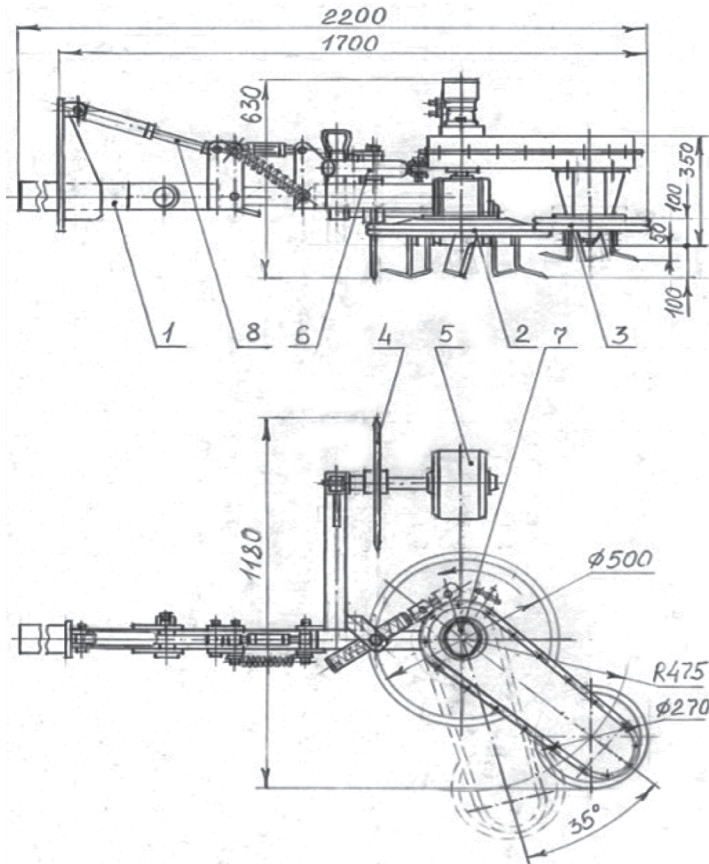


Рис. 1. Конструкційна схема фрези

обертвовим кожухом 3, дисковий ніж 4, опорне колесо 5, механізм виведення робочого органу 6, гідромотор 7, гідроциліндр 8.

Новизна і конструкційна особливість фрези полягають у використанні двох фрезерних барабанів з вертикальною віссю обертання, один з яких (основна секція 2) обробляє пристовбурну смугу шириною 0,5 і глибиною до 0,1 м, а другий (висувна секція 3) – міжстовбурну завширшки 0,27 і завглибшки 0,05 м.

Траєкторії руху ножів фрезерних барабанів під час роботи перетинаються, утворюючи при цьому загальну ширину обробленої смуги.

Робочі органи основної секції приводяться в дію гідромотором від гідравлічної системи трактора, а висувної секції – ланцюговою передачею від осі обертання барабана основної секції. Коли працює фреза захисний кожух барабана висувної секції торкається стовбура дерева з подальшим обкочуванням навколо нього, відхиляючи при цьому робочий орган у бік міжряддя і стискаючи пружину механізму виведення. Далі, після закінчення дотику, пружина повертає робочий орган до осі ряду.

Таке конструкційно-технологічне рішення забезпечує значне зменшення пошкодження кореневої системи дерев поблизу стовбура та необробленої захисної зони навколо нього, уникнення пошкодження стовбурів і гілок, високу якість і повноту розпушення ґрунту і знищення бур'янів. Крім цього, скорочуються витрати на виготовлення та експлуатацію фрези, спрощуються та здешевлюються експлуатаційні і ремонтні роботи.

Лабораторно-польові досліді (рис. 2) проводилися в яблуневому саду інтенсивного типу п'ятирічного віку, висадженому за схемою 4x2 м.

Ґрунт у міжряддях утримується під чорним паром. У попередній рік вони оброблялися культиватором і дисковою бороною на глибину 0,1-0,15 м.



Рис. 2. Загальний вигляд фрези в роботі

Обробка міжстовбурних смуг виконувалась вручну. Рельєф міжрядь рівний, мікрорельєф вирівняний.

Результати польових випробувань показали, що фреза за своїми конструкційними і технологічними параметрами відповідає вимогам агротехнічним і ТЗ.

Під час проведення випробувань визначали якісні показники роботи фрези за методикою [6], середньоарифметичні значення яких представлено в таблиці.

Режими та показники якості роботи фрези

| Показники | Середнє значення показника за результатами випробувань |
|--|--|
| Частота обертання фрезерних барабанів, хв. ⁻¹ - основного робочого органу - робочого органу висувної секції | 297 434 |
| Глибина обробітку, м - основного робочого органу - робочого органу висувної секції | 0,095 0,047 |
| Ступінь підрізання бур'янів, %, в зоні роботи: - основного робочого органу - робочого органу висувної секції | 94 96 |
| Загальна ширина обробленої смуги, м | 1,4 |
| Середнє значення необробленої площі навколо стовбурів, м ² | 0,16 |
| Пошкодження стовбурів дерев, % | < 1,5 |
| Характер обробленої поверхні ґрунту | рівний |

За даними хронометражних спостережень, було встановлено, що середня продуктивність машини по площі саду за годину основного часу становить 0,42 га при середній швидкості агрегату 3,1 км/год. Робоча ширина захвату фрези складає 0,7 м, при цьому забезпечується стабільний обробіток пристовбурно-міжстовбурної смуги.

Попередні розрахунки показали, що продуктивність праці по обробітку зазначених смуг фрезою в порівнянні з ручним збільшується в 1,5-2 рази.

Згідно з результатами випробувань, надійність їх роботи досить висока, технічних відмов відмічено не було.

Висновки.

1) Результати наших досліджень показали, що для обробітку ґрунту у пристовбурно-міжстовбурних смугах інтенсивного плодового насадження найбільш перспективним є використання двох фрезерних барабанів, один з яких обробляє пристовбурну смугу шириною 0,5, а другий – міжстовбурну шириною 0,27 м, робочими органами яких є L-подібні ножі.

2) В результаті аналізу існуючих конструкцій робочих органів ґрунтообробних машин, а також деяких інженерних розрахунків і експериментальних досліджень обґрунтовано основні параметри фрези: кількість L-подібних ножів на барабанах основної та висувної секції складає 4 і 3 шт.; кут установки вертикальної частини ножа до напрямку різання – 23°; довжина його горизонтальної частини – 0,1 і 0,06 м; кут відводу висувної секції – 35°; довжина поворотного важеля – 0,47 м; подача на ніж – 0,06-0,1 м; кінематичний параметр робочого процесу фрези $\lambda_m=2,5$; швидкість агрегату – до 3,6 км/год.

3) Після широкої перевірки у виробничих умовах і відповідних доопрацювань фрезу можна рекомендувати до впровадження у виробництво.

Список використаної літератури

1. Караев А.И. Метод системного анализа механизированных технологий в орошаемом садоводстве. *Техника АПК*. 2000 р. № 2. С. 6-8.
2. Саньков С.М. Фреза с вертикальной осью вращения для обработки приствольных полос в саду. *Садоводство и виноградарство*. 2003. № 4. С. 9-10.
3. Караев А.И. Обработка почвы в приствольных полосах многолетних насаждений фрезерной машиной. *Садоводство и виноградарство*. 1998. № 1. С. 12-13.
4. Завражнов А.И. Механизация обработки межствольных полос в слабopослых садах. *Садоводство и виноградарство*. 1997. № 1. С. 10-11.
5. Минько С.А. Результаты полевых испытаний фрезы для обработки почвы в приствольных полосах плодовых насаждений. *Информационно-технический вестник. Финансово-технологический университет*. 2015. № 2. С. 111-114.
6. ОСТ 70.4.1-80. Испытание сельскохозяйственной техники. Машины и орудия для обработки почвы. Программа и методы испытаний. М.: Машгиз, 1981. 138 с.

SUBSTANTIATION OF THE DESIGN AND TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF THE ROTARY CULTIVATOR FOR THE SOIL TILLAGE IN THE ORCHARD ROUND-OF-STEM AND INTER STEM BELTS

V.O. SOKOLOV, Senior Research Worker
I.S. PRYVALOV, JU.P. KORNUТА, I.V. TYMOSHOK, PhDs
Institute of Horticulture, NAAS of Ukraine,
03027, Kyiv-27, 23, Sadova st.,
e-mail: itym@ukr.net

The purpose of our researches was to increase the efficiency and quality of the soil tillage in the intense orchard round – of stem and inter stem belts and to decrease the process energy intensity by means of the improvement of the technology and technological means of carrying out this operation.

The authors analyzed the existing technologies and technical means of the soil management in the orchard – of – stem and inter stem belts, presented the main drawback of the existing rotary cultivators with the vertical rotation axis that makes it impossible to manage inter stem belts in sensed intense orchards and chosen the investigations direction. The major above mentioned rotary cultivator parameters were substantiated for the soil management in the above named orchard belts. The program of the laboratory and field explorations was developed as well as the methods of conducting them and design documentation. The novelty and design peculiarity of the rotary cultivator construction were substantiated

as well as the designation and principle of the action of its working tools. The cultivator experimental sample was made. The requirements to carrying out its testing were elaborated, the principal duality indicators determined as well as of its work efficiency. The cultivator laboratory and field testing was conducted. Its design scheme was presented as well as the total air in the operation. The main technical and technological indices of the rotary cultivator work were established as a result of the timekeeping observations. The preliminary calculations showed that the labour productivity when the above mentioned belts tilling with the studied cultivator increased by 1,2-2 times as compared to the hand – operated cultivation. The rotary cultivator work reliability was evaluated. After the extensive checking up under the productional conditions and corresponding additional works the cultivator may be recommended to be introduced into production.

Key words: rotary cultivator, round-of-stem and inter stem belt, working tool, inter-row space, soil, intense orchard.

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ФРЕЗЫ ДЛЯ ОБРОБОТКИ ПОЧВЫ В ПРИСТВОЛЬНО-МЕЖСТВОЛЬНЫХ ПОЛОСАХ САДА

В.А. СОКОЛОВ, ст. науч. сотрудник

И.С. ПРИВАЛОВ, И.В. ТИМОШОК, кандидаты техн. наук

Ю.П. КОРНУТА, кандидат с.-х. наук

Институт садоводства НААН Украины,

03027, Киев-27, ул. Садова, 23,

e-mail: itym@ukr.net

Обоснованы основные параметры фрезы с вертикальной осью вращения для обработки почвы в приствольной-межствольных полосах сада, а также новизна и её конструкционная особенность. Разработана конструкторская документация, изготовлен опытный образец и проведены лабораторно-полевые испытания фрезы. Сделаны выводы по данным исследований.

Ключевые слова: фреза, приствольная-межствольная полоса, рабочий орган, междурядье, почва, интенсивный сад.

Одержано редколегією 27.02.2020