

СУЧАСНА ҐРУНТООБРОБНА ТЕХНІКА ДЛЯ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА

В. Думич, e-mail: v.dumich@i.ua, <https://orcid.org/0000-0002-7813-5437>

М. Мазурак, <https://orcid.org/0000-0002-2927-7586>

Львівська філія ДНУ «УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого»

Анотація

Мета роботи: визначення сучасних напрямків розвитку конструкцій ґрунтообробних машин для лісового господарства на основі аналізу перспективних машин виробництва провідних зарубіжних фірм.

Методи досліджень: аналітичні та статистичні дослідження - аналізування інформації у вітчизняних та зарубіжних наукових та виробничих джерелах.

У лісових господарствах України для обробітку ґрунту застосовуються лісові плуги. Однак, вони не можуть забезпечити якісного виконання технологічного процесу, а в умовах складного рельєфу місцевості (зазвичай у гірських районах) та низинних заболочених місцях їх застосування неможливе. Лісові плуги також нездатні проводити обробіток ґрунту на зрубах з великою кількістю пнів і деревних залишків.

У скандинавських країнах більша частину ґрунту в лісовому господарстві обробляється машинами з активним приводом робочих органів. Машини такого типу також набувають поширення в лісових господарствах Польщі, Чехії тощо. Ґрунтообробні машини з активним приводом робочих органів умовно можна розділити на ротаційні плуги і ґрунтові фрези.

На ринку представлені ґрунтові фрези виробництва фірм «ŠLPKřtiny» і «FaoFarLesní technikas.r.o.» (Чехія) «OTL» (Польща), ВАТ «Лідсельмаш» (Білорусь), ДП «ЛІАЦ» (Україна). Фірми «FaoFarLesní technikas.r.o.», «OTL», і, «SeppiM» випускають ротаційні плуги (фрез плуги) та подрібнювачі коріння і ґрунту. Шведська фірма «Bracke Forest» для обробітку ґрунту пропонує агрегати, так звані скаріфікатори, які поділяються на два види: дискові розпушувачі та культиватори дискретного мікропідвищення.

Висновки. Для досягнення задовільних показників якості обробітку ґрунту у складних умовах лісогосподарських підприємств необхідно застосовувати машини з активним приводом робочих органів. З метою ослаблення імпортозалежності лісового господарства України вітчизняним машинобудівним підприємствам доцільно налагодити виробництво перспективних ґрунтообробних машин з урахуванням сучасних тенденцій розвитку лісової ґрунтообробної техніки.

Ключові слова: лісовідтворення, обробіток ґрунту, лісові фрези, ротаційні плуги, конструкція.

Постановка проблеми. У лісовому секторі економіки однією з основних передумов його сталого розвитку слід вважати технічне переоснащення виробництва на основі новітніх наукових досягнень і передового виробничого досвіду [1]. В Україні виготовляються лише прості за конструкцією технічні засоби для обробітку ґрунту, які поступаються за багатьма споживчими показниками зарубіжним аналогам. Тому розроблення і налагодження виробництва перспективних надійних і якісних машин для обробітку ґрунту є одним з актуаль-

них завдань в галузі механізації лісового господарства.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблематика підвищення рівня механізації лісогосподарського виробництва, зокрема обробітку ґрунту висвітлювалась у джерелах [2-6]. Проте в них не систематизовано і недостатньо розкрито сучасні тенденції розвитку конструкцій машин з активними робочими органами для обробітку ґрунту в лісових господарствах.

Постановка завдання. Проаналізувати конструкції ґрунтообробних машин для

лісового господарства з активним приводом робочих органів.

Виклад основного матеріалу. Після суцільних рубок на лісовій ділянці залишається значна кількість деревних залишків та пнів, що створює труднощі для роботи лісових плугів, які широко застосовуються в Україні. У скандинавських країнах більша частину ґрунту в лісовому господарстві обробляється машинами з активним приводом робочих органів. Машины такого типу також набувають поширення і в лісових господарствах Польщі, Чехії тощо. Ґрунтообробні машини з активним приводом робочих органів умовно можна розділити на ротаційні плуги і дискові лісові фрези.

На ринку представлено одно- та дводискові лісові фрези моделей ФПП-1 (рис. 1 а) (ВАТ «Лідсельмаш», Білорусь), Ромашка (ДП «ЛІАЦ», Україна) ТРФ-1Н і ТРФ-2 (рис. 1 б) («ŠLP Křtiny», Чехія), тощо. Вони призначені для смугової підготовки ґрунту на вирубках з середньої кількістю пнів і засміченістю деревними залишками.

Дискова фреза складається з ножового зубчастого диска 1 (рис. 1 а), редуктора 2, гідроаккумулятора 3, гідромотора 4 та рами 5 з навісним механізмом. Привід зубчастого диска здійснюється гідромотором. Зубчастий диск шарнірно кріпиться до рами навісного механізму, що дозволяє йому оминати тверді перепони. Фреза оснащена механізмом налаштування кута робочого положення, що дозволяє змінювати параметри борозни.

Польська фірма ОТЛ виготовляє

одно- та дворядні активні плуги моделей Р1Т та Р2Т (рис. 1 в), які складаються з дискової фрези та ґрунтопоглиблювача і можуть за один прохід формувати борозни та розпушування ґрунту.

На площах засмічених деревними залишками лісу фірми-виробники пропонують лісові ґрунтообробні фрези моделей FL-40 (рис. 2 а) і FL-30 («ОТЛ», Польща), FV 4088 («FaoFarLesnн technikas.r.o.», Чехія), які утворюють розпушені смуги ґрунту завширшки 30 см і 40 см та подрібнюють деревні залишки діаметром до 10 см. Робочий орган фрези (рис. 2 б) складається з барабана з прикріпленими до нього ножами, виготовленими з твердих зносостійких сплавів. Фрези агрегуються з сільськогосподарськими та лісовими тракторами мінімальною потужністю 140 к.с. або 120 к.с.

Фірма «Seppi M» (Італія) виробляє фрезу лісові моделей FC 045 (рис. 2 б) та FC 060 з шириною захвату 45 см і 60 см, які здійснюють смуговий обробіток на глибину 27 см і подрібнюють коріння та куски деревини діаметром до 25 см. Вони агрегуються з тракторами потужністю



Рисунок 1 – Дискові фрези ФПП-1 (а) і ТРФ-2 (б) та активний плуг Р2Т (в)



Рисунок 2 – Лісові ґрунтообробні фрези FL-40 (а) та FC 045 (б)

70-160 к.с., обладнаними гідрозменшувачем і ВВП з частотою обертання 1000 об./хв

Для підготовки ґрунту на заболочених та засмічених деревними залишками площах пропонуються плуг-фрези (рис. 3), які здатні нарізати борозни у формі трапеції (для відтоку вологи), очистити їх дно і подрібнити деревні залишки. Ґрунтообробний пристрій складається з установленої під кутом до напрямку руху дискової фрези та лопатевого барабана.



Рисунок 3 – Ротаційний плуг (плугофреза)

Під час формування мікропідвищень, фрезерна головка, обертаючись, нарізає в ґрунті борозну трапецеподібної форми глибиною до 50 см та одночасно формує гребінь висотою близько 40 см.

Шведська фірма «Bracke Forest», для обробітки ґрунту у важкопрохідних місцях та на ділянках з великою кількістю деревних залишків пропонує дискові розпушувачі моделей Bracke T21.b, Bracke T26.b, Bracke T35.b (рис. 4 а) та культиватори дискретного мікропідвищення моделей Bracke M26b (рис. 4 б), Bracke M36b, Bracke M46b.

Дискові розпушувачі складаються з



а)

б)

Рисунок 4 – Ґрунтообробні агрегати Bracke T35.b (а) та Bracke M26 (б)

маніпуляторів із зубчастими дисками. Вони виготовляються у двох різних модифікаціях з приводними і безприводними дисками і можуть оснащуватися дисками з привареними або змінними зубами. Швидкість обертання та тиск на ґрунт дисків із гідравлічним приводом регулюються з кабіни за допомогою органів керування гідросистемою енергозасобу. Безприводні диски встановлені під кутом нахилу до напрямку руху і під час руху обертаються внаслідок контакту їхніх зубів з ґрунтом.

Маніпулятори та диски можуть переміщатися в бічному і верхньому напрямках, що дозволяє мінімізувати навантаження на культиватор. Відстань між маніпуляторами може змінюватися для регулювання ширини посадки.

Управління гідравлічними функціями здійснюється за допомогою системи управління на основі технології Can-bus. Машина оснащена п'ятьма датчиками, які передають системі інформацію, наприклад, про кут нахилу диска або швидкість руху. Крім цього, система управління веде підрахунок сформованих посадочних горбків, пройдену відстань, площі обробленої ділянки і робочого часу.

Культиватори для створення дискретних мікропідвищень оснащені трикутними розпушувальними коліщатками, проте існує можливість використання і чотирикутних коліщаток.

Розпушувальні робочі органи керуються за допомогою гідравліки, а їх обертання пропорційно пристосовується до швидкості руху. Завдяки можливостям варіації системи управління Bracke Growth Control, оператор може налаштувати культиватор для фор-

мування посадочних горбків посадкових майданчиків різної довжини. Посадочні місця створюються в напрямку руху машини з однаковим інтервалом незалежно від швидкості руху і крутизни ландшафту.

Система управління дозволяє регулювати роботу як розпушувальних коліщаток, так і маніпуляторів незалежно один від одного і, тим самим, створювати один або два ряди одночасно. Розпушувальні коліщатка легко обходять пні і каміння і захоплюють важкодоступні ділянки.

Висновки. Для досягнення задовільних показників якості обробітку ґрунту у складних умовах лісгосподарських підприємств необхідно застосовувати машини з активним приводом робочих органів. З метою ослаблення імпортозалежності лісового господарства України вітчизняним машинобудівним підприємствам доцільно налагодити виробництво перспективних ґрунтообробних машин з урахуванням сучасних тенденцій розвитку лісової ґрунтообробної техніки.

Література

1. Синякевич І.М. Економіка лісокористування: навчальний посібник / І.М. Синякевич – Львів: ІЗМН, 2000. – 402 с.
2. Przygotowanie gleby. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.otljarocin.lasy.gov.pl/przygotowanie-gleby>
3. Forestry equipment and machines manufacturer. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.brackeforest.com/>
4. Сучасні тенденції розвитку конструкцій машин для підготовки та обробітку ґрунту в лісовому господарстві/ В. Думич, З. Кушнір // Техніка і технології АПК. - 2018. - № 1. - С. 12-15
5. Мачуга О. Особливості програми випробувань лісової техніки, яка експлуатуватиметься на території з ухилом: стійкість та тягові характеристики / О. Мачуга, Я. Сало, Я. Ценюх // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва України. Збірник

наук. пр. УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. – Дослідницьке – 2017. – Вип. 21 (35) - С. 62-71

Literature

1. Sinyakevich, I.M., (2000). Forestry Economics: Textbook. Lviv: IZMN, - 402 p
2. Going over (2017). [Electronic resource]. Retrieved from: <http://www.otljarocin.lasy.gov.pl/przygotowanie-gleby>
3. Forestry equipment and machinery manufacturer (2016). Retrieved from: <http://www.brackeforest.com/>
4. V. Dumich, Z. Kushnir (2018). Contemporary trends in the design of machinery for the preparation and cultivation of soil in forestry. Engineering and technology of agroindustrial complex. 12-15
5. O. Machuch, Ya. Salo, Ya. Tsenyuk (2017). Features of the forest machinery testing program, which will be operated on the territory with a slope: stability and traction characteristics. Techno-technological aspects of development and testing of new technology and technologies for agricultural production in Ukraine. Collection of scientific works. L. Pogorilyy UkrNDIPVT. Doslidnytske, 2017, Ed. 21 (35). - S. 62-71.

Literatura

1. Syniakevych I.M. Ekonomika lisokorystuvannia: navchalnyi posibnyk / I.M. Syniakevych – Lviv: IZMN, 2000. – 402 s.
2. Przygotowanie gleby. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://www.otljarocin.lasy.gov.pl/przygotowanie-gleby>
3. Forestry equipment and machines manufacturer. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://www.brackeforest.com/>
4. Suchasni tendentsii rozvytku konstruksii mashyn dlia pidhotovky ta obrobіtku hruntu v lisovomu hospodarstvi/ V. Dumych, Z. Kushnir // Tekhnika i tekhnolohii APK. - 2018. - № 1. - S. 12-15
5. Machuha O. Osoblyvosti prohramy

vyprobuvan lisovoi tekhniky, yaka ekspluatuvatyetsia na terytorii z ukhylom: stiikist ta tiahovi kharakterystyky / O. Machuha, Ya. Salo, Ia. Tseniukh // Tekhniko-tekhnolohichni aspekty rozvytku ta vyprobuvannia novoi

tekhniky i tekhnolohii dlia silskohospodarskoho vyrobnytstva Ukrainy. Zbirnyk naukovykh prats. UkrNDIPVT im. L. Pohoriloho. – Doslidnytske – 2017. – Vup. 21 (35) - S. 62-71

UDC 631.311:630

MODERN TILLAGE MACHINERY FOR FORESTRY

V. Dumych, e-mail: v.dumich@i.ua, <https://orcid.org/0000-0002-7813-5437>

M. Mazurak, <https://orcid.org/0000-0002-2927-7586>

Lviv Branch of L. Pogorily UkrNDIPVT

Summary

The purpose of the work: the definition of modern directions of designs development of tillage machines for forestry based on the analysis of advanced machines produced by leading foreign companies..

Research methods: analytical and statistical research - analysis of information in domestic and foreign scientific and industrial sources.

Results. Forest plows are used for forestry operations in Ukraine. However, they cannot ensure the high-quality implementation of the technological process, and in the conditions of the complex relief of the territory (usually in mountainous areas) and lowland wetlands, their application is impossible. Forest plows are also not capable of tillage on felling with a large number of stumps and significant amount of wood residues. In the Scandinavian countries, most of the soil in forestry is processed by machines with active drive of working bodies. Machines of this type are also becoming common in forestry in Poland, the Czech Republic and others. Tillage machines with an active drive of working bodies can be divided into rotary plows and soil cutters.

Ground mills produced by ŠLP Křtiny and Fao Far Lesní technika s.r.o are on the market. (Czech Republic) OTL (Poland), Lidselmash OJSC (Belarus) SE «LIATS» (Ukraine). Fao Far Lesní technika sr.o., otl, and, Seppi M produce rotational plows (plow cutters) and root and soil choppers. The Swedish company Bracke Forest offers processing units, the so-called scarifiers, which are divided into two types: disc rippers and cultivators of discrete micro-elevation.

To achieve the required indicators of quality of processing in difficult conditions of forestry enterprises, it is necessary to use machines with active drive of working bodies. Ukrainian machine-wagging enterprises, it is advisable to start production of promising tillage machines, taking into account current trends in the development of forest machinery for reduce of import dependence.

Key words: forest reproduction, soil cultivation, forest cutters, rotary plows, construction.

УДК 631.311:630

СОВРЕМЕННАЯ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ТЕХНИКА ДЛЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

В. Думьч, e-mail: v.dumich@i.ua, <https://orcid.org/0000-0002-7813-5437>

М. Мазурак, <https://orcid.org/0000-0002-2927-7586>

Львовский филиал ГНУ «УкрНИИПИТ им. Л. Погорелого»

Аннотация

Цель работы: определение современных направлений развития конструкций почвообрабатывающих машин для лесного хозяйства на основе анализа перспективных машин производства ведущих зарубежных фирмы.

Методы исследований: аналитические и статистические исследования - анализ информации в отечественных и зарубежных научных и производственных источниках.

В лесных хозяйствах Украины для обработки почвы применяются лесные плуги. Однако, они не могут обеспечить качественное выполнение технологического процесса, а в условиях сложного рельефе местности (обычно в горных районах) и низменных заболоченных местах их применения невозможно. Лесные плуги также не способны проводить обработку почвы на срубках с большим количеством пней и значительным количеством древесных остатков.

В скандинавских странах большая часть почвы в лесном хозяйстве обрабатывается машинами с активным приводом рабочих органов. Машины данного типа также получают распространение в лесных хозяйствах Польши, Чехии и др. Почвообрабатывающие машины с активным приводом рабочих органов условно можно разделить на ротационные плуги и грунтовые фрезы.

На рынке представлены грунтовые фрезы производства фирм «ŠLP Křtiny» и «Fao Far Lesní technika s.r.o.» (Чехия) «OTL» (Польша), ОАО «Лидсельмаш» (Беларусь), ГП «ЛИАЦ» (Украина). Фирмы «Fao Far Lesní technika s.r.o.», «OTL» и «Seppi M» производят ротационные плуги (фрезплуги) и измельчители корней и почвы. Шведская фирма «Bracke Forest» для обработки предлагает агрегаты, так называемые скарификаторы, которые делятся на два вида: дисковые рыхлители и культиваторы дискретного микровозвышения.

Выводы. Для достижения необходимых показателей качества обработки в сложных условиях лесохозяйственных предприятий необходимо применять машины с активным приводом рабочих органов. С целью ослабления импортозависимости лесного хозяйства Украины отечественным машиностроительным предприятиям целесообразно наладить производство перспективных почвообрабатывающих машин с учетом современных тенденций развития лесной почвообрабатывающей техники.

Ключевые слова: лесовосстановление, обработка почвы, лесные фрезы, ротационные плуги, конструкция.