

УДК 630:630*31

Думич В., завідувач лабораторії, Кушнір З., інженер I-категорії (Львівська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)

Сучасні тенденції розвитку конструкцій машин для підготовки та обробітку ґрунту в лісовому господарстві

Проаналізовано конструкційні особливості та визначено основні тенденції розвитку технічних засобів для підготовки площ під посадку саджанців та обробітку ґрунту і догляду за лісовими культурами, а саме лісових мультаторів, лісових плугів, дискових культиваторів та ґрунтообробних фрезерних машин.

За результатами аналітичних досліджень встановлено, що лісогосподарські машини цих типів розвивають у напрямку універсалізації, комбінованості та підвищення надійності і якості виконання технологічного процесу.

Ключові слова: лісове господарство, аналіз, машини, конструкційні особливості, підготовка і обробіток ґрунту, догляд за культурами, тенденції розвитку конструкцій.

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]. Проте в Україні виготовляються лише прості за конструкцією технічні засоби для обробітку ґрунту, садіння саджанців і міжрядного обробітку лісових культур. Українськими підприємствами не налагоджено виробництво машин для підготовки площ під створення лісових насаджень на зрубках. Зазвичай, вітчизняні лісогосподарські машини для обробітку ґрунту поступаються за багатьма споживчими показниками зарубіжним аналогам.

З огляду на це, розробка і впровадження в лісове господарство надійних і якісних машин для комплексної механізації закладки лісових культур на вирубках, на землях сільськогосподарського користування, виведених з-під обігу, сприяння природному віднов-

ленню лісу є одним з важливих завдань наукових і конструкторських організацій та машинобудівних підприємств. Для виконання цих завдань необхідно проаналізувати та освоїти сучасні тенденції розвитку машин цього призначення.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Стан основних виробничих фондів лісогосподарської галузі не відповідає сучасним вимогам виробництва. Ступінь їх зносу становить 43,6% [2]. Суттєво впливає на забезпечення лісових підприємств технічними засобами те, що близько 80% машин і механізмів, які використовувалися в лісовому господарстві, виготовлялися в Росії та інших країнах [3].

Проблематика підвищення рівня механізації лісогосподарського виробництва висвітлювалася в джерелах [4, 5] та інших. У [4] обґрунтована і запропонована структура системи лісогосподарських лісозаготівельних машин. У посібнику [5] розглянуто констру-

© Думич В., Кушнір З. 2017

ційні особливості та визначено загальні тенденції розвитку лісогосподарських машин. Проте в цих джерелах недостатньо розглянуто сучасні тенденції розвитку конструкцій машин для очищення площ від залишків лісозаготівлі та обробітку ґрунту для лісових насаджень.

Постановка завдання. Провести аналіз конструкцій і визначити тенденції розвитку машин для підготовки площ під створення лісових насаджень.

Виклад основного матеріалу. Щоб підготувати ґрунт для вирощування саджанців на зрубках, застосовуються лісові мульчувачі, які здатні подрібнити пеньки, деревні зарослі і залишки деревини та обробити ґрунт на глибину 25 см і більше. Для виконання цих операцій мульчувачі оснащуються ротором з подовженими різцетримачами та різцями зі вставками із карбід-вольфрамового сплаву або інших тугоплавких металів (рис. 1).



(a)

(б)

Рис. 1 – Лісовий мульчувач (а) та ротор мульчувача (б)

Для підготовки площ під садіння лісових культур на зрубках, а саме - видалення пнів і подрібнення деревних залишків, знищення дерево-чагарникової рослинності, широко застосовуються роторні мульчувачі, які залежно від умов роботи, обладнуються різними типами різців із тугоплавких металів (рис. 2). Корпус для мульчера виготовлений зі сталі з високою межею пружності, а основні складові, які піддаються зношуванню, виготовлені зі зносостійкої сталі. Щоб уникнути викидів на трактор, встановлена захисна ланцюгова завіса. Ротор оснащений пристроєм для запобігання намотуванню на нього гнучких дрібних деревних гілок.

Останнім часом спостерігається тенденція до виготовлення самохідних гусеничних і колісних мульчувачів. Таке конструкційне рішення дозволяє підвищити продуктивність виконання робіт та скоротити час на підготовку площ для садіння лісових культур (рис. 3).

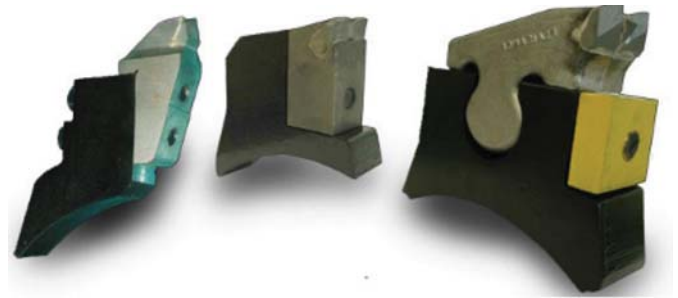
В останні роки фірми-виробники почали виготовляти мульчувачі, призначені для збирання біомаси з деревної рослинності, повалених дерев та деревних залишків після проведення робіт із лісозаготівлі. Такі машини обладнуються механізмами для завантаження подрібненої деревної маси в кузов причепа. Деякі моделі самохідних мульчерів оснащуються бункерами (рис. 4).

Машини для підготовки ґрунту для садіння саджанців деревних культур розвиваються за декількома напрямками.

Для вирівнювання насипу та знищення деревно-чагарникової та трав'янистої рослинності в міжряддях двополицеві плуги оснащуються дисковими борінками (рис. 5 а). Для розпушення глибоких горизонтів ґрунту на глибину 40 см і більше та зменшення затрат паливно-енергетичних ресурсів лісові плуги комплектуються ножами - розпушувачами (рис. 5 б).



(a)



(б)

Рис. 2 – Роторний мульчувач (а) та змінні робочі органи – різці (б)



(a)

(б)

Рис. 3 – Колісний та гусеничний мульчери моделей Variotrac 300 (а) та Galotrax 300 (б)



(a)

(б)

Рис. 4 – Причипний та самохідний мульчувачі для збирання біомаси



(a)

(б)

Рис. 5 – Лісовий плуг з дисковими борінками (а) та розпушувачем (б)

Для нарізання борозен пропонуються активні дис-

кові та дисково-зубові фрезерні культиватори з шириною захвату 1, 2, 3 і 4 рядки (рис. 6). Основною перевагою машин цього типу є те, що родючий ґрунт залишається в майже незмінному вигляді і тільки верхній сухий шар переміщається убик.



Рис. 6 - Активні дискові (а) та дисково-зубові фрезерні (б) культиватори

На площах, засмічених деревними залишками, після проведення вирубки лісу для підвищення якості обробки ґрунту фірми-виробники пропонують лісові ґрунтообробні фрези, які нарізають і розпушують ґрунт та подрібнюють деревні залишки (рис. 7).

Щоб підготувати ґрунт для посадки лісових культур на заболочених та засмічених деревними залишками площах, пропонуються плуги-фрези, які здатні нарізати глибокі борозни у формі трапеції (для відтоку воло-

ги), очищати їхнє дно і подрібнювати деревні залишки (рис. 8). Ґрунтообробний пристрій складається зі встановленої під кутом до напрямку руху дискової фрези та лопатевого барабана.



Рис. 7 – Лісова ґрунтообробна фреза (а) та її робочий орган (б)



Рис. 8 – Плуг-фреза: а) – під час роботи, б) – ґрунтообробний пристрій

Таблиця 1- Тенденції розвитку обладнання та машин для лісового господарства

№ п.п.	Нові тенденції останніх років	Суть технічних рішень	У чому ефективність	Типові представники
1	Багатофункціональність лісових мульчувачів	Мульчувачі оснащуються ротором із подовженими різцетримачами та різцями з вставками з карбід-вольфрамового сплаву або інших тугоплавких металів	Підвищення надійності. Універсальність та комбінованість, яка проявляється у здатності машини подрібнювати пні, деревні зарослі і залишки деревини та проводити обробку ґрунту на глибину 25 см і більше за один прохід	SSL Speed SFL 150 AHWI M700 MIDISOIL DT 200
2	Універсальність та надійність роботи мульчувачів	Обладнання мульчувачів різними типами різців із тугоплавких металів. Корпус мульчувача виготовлений зі сталі з високою межею пружності, а основні складові, які піддаються зношуванню, виготовлені зі зносостійкої сталі. Оснащення роторів для запобігання намотуванню на нього гнучких гілок та травянистих рослин	Підвищення продуктивності та якості роботи з підготовки площ для садіння лісових культур на зрубках, надійності виконання технологічного процесу та машини	ORSI W-Forrest , MG 130, UML/LOW 150
3	Використання самохідних мульчувачів	Навішування мульчувачів на самохідні гусеничні і колісні шасі	Підвищення продуктивності виконання робіт та скорочення часу на підготовку площ для садіння культур	Variotrac 300 Galotrax 300
8	Подрібнення та збирання біомаси з деревної рослинності, звалених дерев та деревних залишків	Обладнання мульчувачів механізмами для завантаження подрібненої деревної маси в кузов причепа. Деякі моделі самохідних мульчувачів оснащуються бункерами	Підвищення ефективності альтернативних джерел енергії на основі застосування біомаси деревно-чагарникової рослинності, повалених і вибракуваних дерев та деревних залишків лісозаготівлі	MIDIFORST Drago, SMO Drago, Serrat BIOMASS, BMH 480
9	Підвищення комбінованості плугів	Двополицеві плуги оснащуються дисковими борінками	Вирівнювання насипу та знищення деревно-чагарникової та трав'яної рослинності в міжряддях	LPŽ-75, P1T-H, Л-134, PPH – 40Д
10	Розпушення глибоких горизонтів ґрунту	Лісові плуги комплектуються ножами-розпушувачами	Зменшення затрат паливно-енергетичних ресурсів на підготовку ґрунту. Поліпшення умов росту і розвитку рослин	PL 50, PPЛ-40
11	Застосування ґрунтообробних дискових машин	Робочий орган являє собою диск або зубовий диск, який приводиться в рух від ВВП або гідро-системи енергозасобу і встановлений на маточині під кутами нахилу у горизонтальній та вертикальній площинах	Створення сприятливих ґрунтових умов для росту рослин завдяки залишенню верхнього родючого ґрунту у майже незмінному вигляді та пересуванню верхнього сухого шару убик від борозни	TPF-1N, Bracke T21, Bracke T45, Фреза "Ромашка"
12	Застосування фрезерних машин для підготовки смуг розпушеного ґрунту	Робочий орган виконаний у вигляді ролика з привареними різцетримачами, до яких прикріплені різці	Якісний обробіток ґрунту на площах, сильно засмічених деревними залишками	FV 4088, FL-30
13	Застосування фрез-плугів для нарізання борозен	Ґрунтообробний пристрій складається зі встановленої під кутом до напрямку руху дискової фрези та лопатевого барабана	Якісна підготовка ґрунту на заболочених та засмічених деревними залишками площах	PL U049, PLw2
14	Оснащення сідлатих культиваторів додатковими робочими органами	Встановлення другого ряду дискових батарей	Підвищення якості обробки ґрунту та повноти знищення деревно-чагарникової і трав'янистої рослинності в міжряддях	Tufline TL43 EMDL-1226, Борона BN „NIZINSKIEGO“
15	Оснащення лісових борін новими типами робочих органів	Комплектування дискових борін новим типом робочих органів - молотковими ножами	Якісний обробіток ґрунту в умовах засмічення міжрядь дикорослими деревними рослинами та залишками деревини.	"Mygale" C8D, TIMBERDISC 6

Культиватори для догляду за лісовими культурами комплектуються батареями сферичних дисків, встановлених на рамі за допомогою еластичних пружинних механізмів. Зазвичай, вони складаються з одного ряду дискових батарей, однак, для підвищення якості обробітку ґрунту на світовому ринку техніки просліджується тенденція до комплектування сідлатих культиваторів двома рядами батарей (рис. 9 а).

Дискові борони для обробітку міжрядь лісових культур мають невелику ширину захвату та комплектуються сферичними гладкими і зубовими дисками. Проте, машини з таким типом робочих органів не завжди якісно виконують технологічний процес в умовах засмічення міжрядь дикоростучими деревними рослинами та залишками деревини. На ринку з'явилися лісові борони з новим типом робочих органів – молотковими ножами які, за оцінками виробників, якісно проводять обробітку ґрунту на лісових плантаціях (рис. 9 б).



(а)

(б)

Рис. 9 – Сідлаті культиватори з двома рядами дискових батарей (а) та дискова борона TIMBERDISC (б) з робочим органом – молотковим ножом

Сучасні тенденції розвитку машин та обладнання для лісового господарства наведено в таблиці 1.

Висновки. Машини для підготовки площ для створення лісових насаджень, обробітку ґрунту для садіння саджанців і догляду за лісовими культурами розвиваються у напрямку універсалізації, комбінованості та підвищення надійності і якості виконання технологічного процесу. Виробники лісогосподарської техніки комплектують машини робочими органами, виготовленими зі стійких до зношення і виникнення несправностей матеріалів.

Список літератури

1. Синякевич І.М. Економіка лісокористування: навчальний посібник / І.М. Синякевич – Львів: ІЗМН, 2000. – 402 с.

2. Статистична інформація / Державний комітет статистики України. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

3. Державна цільова програма "Ліси України" на 2010-2015 роки. Затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 16 вересня 2009 р. № 977. – К., 2009. – 35 с.

4. Концепція створення системи машин для забезпечення сталого розвитку лісового господарства України. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/.../cgiirbis_64.exe?.

5. Машини і обладнання для лісового господарства [Текст] : посібник / М. В. Присяжнюк, О. В. Сень, С. І. Мельник [та ін.] ; ред. В. І. Кравчук ; М-во аграр. політики та продовольства України, Держ. наук. установа "Укр. н.-д. ін-т прогнозування та випробування техніки і технологій для с.-г. вир-ва ім. Л. Погорілого (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)". - Дослідницьке: УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, 2011. - 192 с. - (Серія "Сільськогосподарська техніка XXI : моніторинг, випробування, прогнозування"). - Бібліогр.: с.180-181.

Аннотация. Проанализированы конструкционные особенности и определены основные тенденции развития технических средств для подготовки площадей под посадку саженцев и обработки и ухода за лесными культурами, а именно лесных мульчаторов, лесных плугов, дисковых культиваторов и почвообрабатывающих фрезерных машин.

По результатам аналитических исследований установлено, что лесохозяйственные машины этих типов развивают в направлении универсализации, комбинированности и повышения надежности и качества выполнения технологического процесса.

Summary. The structural features are analyzed and the main tendencies of the development of technical means for preparation of areas for planting of seedlings and the cultivation of soil and care for forest crops, namely forest mulchers, forest plows, disk cultivators and soil tillage milling machines, are determined.

According to the results of analytical research it has been established that forestry machines of these types develop in the direction of universalization, combination and increasing the reliability and quality of the technological process.

Стаття надійшла до редакції 21 серпня 2017 р.