

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МАШИН ДЛЯ САДІННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР

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 основних напрямків і тенденцій розвитку конструкцій машин для садіння лісових культур на основі аналізу технічних засобів для лісовідновлення виробництва вітчизняних і зарубіжних підприємств і компаній.

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

У роботі проаналізовано конструкційні особливості двох типів машин для садіння лісових культур: лісових саджалок з нерухомими та хиткими сошниками, а також комбінованих ґрунтообробно-саджальних машин з фрезерними робочими органами для обробітку ґрунту та карусельних саджальних пристроїв для садіння саджанців із закритою кореневою системою.

Розглянуто конструкції лісових саджалок виробництва фірм ПАТ «Спецлісмаш» (Україна), «OTL» (Польща), «Egedal» (Данія), «Steinwendner» і «Quickwood» (Австрія). Фірми-виробники продукують лісові саджалки без саджального апарата або з різними типами саджальних апаратів: променевими, дисковими, стрічковими, важільними з хитким захватом тощо. Проаналізовано конструкційні особливості карусельних саджальних головок M-Planter Oy і Risutec Oy (Фінляндія), а також Bracke Forest Ab та EcoFräsen (Швеція).

Висновки. Машини для відтворення лісових культур розвиваються за такими напрямками: удосконалення конструкцій лісових саджалок для безперервної роботи; на лісовідновлюваних роботах поширюються технології, які передбачають суміщення технологічних операцій підготовки ґрунту із садінням саджанців; комбіновані лісосадильні пристрої (садильні головки, карусельні садильні пристрої) навішуються на стрілу екскаваторів або харвестерів здійснюють підготовку ґрунту методом створення дискретних мікропідвищень за допомогою фрезерних або копальних робочих органів; комплектування машин для відтворення лісових культур комп'ютеризованими системами для керування і контролю технологічних параметрів процесу садіння саджанців.

Ключові слова: лісовідтворення, машини для садіння лісових культур, саджальні головки, конструкція, тенденції.

Постановка проблеми. Найбільш важливими технічними засобами для штучного відтворення лісів є лісові саджалки. Від якості і продуктивності роботи цих машин залежить виконання робіт у сприятливі агротехнічні терміни і приживлюваність саджанців лісових культур.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Тенденції розвитку лісових машин та конструкційно-технологічні схеми лісових саджалок розглядалося в багатьох вітчизняних та зарубіжних виданнях [1-5].

Проте в цих джерелах не систематизовано і не достатньо розкрито сучасні тенденції розвитку конструкцій машин для садіння саджанців лісових культур.

Постановка завдання. Визначення основних напрямків і тенденцій розвитку конструкцій машин для садіння лісових культур.

Виклад основного матеріалу. Для відтворення лісових культур широкого зас-

тосування набули лісові саджалки. Вони, зазвичай, виготовляються у навісному варіанті і приєднуються до триточкової навісної системи трактора. Такий спосіб агрегатування дозволяє підняти саджалку у випадку потрапляння на пні або інші перепони.

На ринку представлені саджалки фірм ПАТ «Спецлісмаш» (Україна), «OTL» (Польща), «Egedal» (Данія) та інші. Зазвичай, саджалка складається з рами, навісного пристрою, дискового ножа, сошника, садильного пристрою, ущільнювальних котків, робочого місця саджалника з кабіною і сидінням. Саджалний пристрій шарнірно кріпиться до рами.

Підприємства-виробники продукують лісові саджалки без саджалного апарату (рис. 1 а) або з різними типами саджалних апаратів: променевими (рис. 1 б), дисковими (рис. 1 в), стрічковими, важільними з хитким захватом тощо.



Рисунок 1 – Машини для садіння лісових культур

У саджалках без саджалного апарату вкладання саджанця в борозенку здійснюється працівником за звуковим або світловим сигналом.

Лісові саджалки можуть оснащуватися коробчастими сошниками з гострим або тупим кутом входження у ґрунт та одно- або дводисковими сошниками. Щоб підвищити стійкість роботи за умов, коли у ґрунті багато коренів або каміння, використовують комбіновані сошники, у передній частині яких є тупий кут входження в ґрунт, а потім – гострий.

Для точкового садіння саджанців лі-

сових культур на зрубках та інших площах застосовуються саджалні машини типу Quickwood I (рис. 2 а) з хиткими сошниками, які в момент висаджування саджанця за допомогою гідроциліндра заглиблюється в ґрунт і робить у ґрунті ямку, в яку й висаджується рослина. Такі саджалки комплектуються автономною гідросистемою. Привід насоса здійснюється від ВВП трактора.



Рисунок 2 – Машини для садіння лісових культур

Австрійська компанія «Steinwendner» розробила однорядну машину (рис. 2 б), яка за один прохід проводить обробіток ґрунту і садіння лісових культур. У нижній частині машини встановлена горизонтально-фрезерна головка, яка обробляє ґрунт завглибшки 10-20 см і завширшки 15 - 20 см залежно від розміру рослин і видів дерев. Після фрезерної головки змонтовані коробчастий сошник, два прикочувальні валики та загортальні диски.

Фірма також виготовляє саджалну комбіновану машину, оснащену ножем-глибокорозпушувачем, вертикально-фрезерним шпинделем з двома ножами, коробчастим сошником з тупим кутом входження у ґрунт та V-подібним прикочувальним котком.

Фірми «M-Planter Oy» і «Risutec Oy» (Фінляндія) та «Bracke Forest Ab» і «EcoFridsen» (Швеція) представляють лісосаджалні пристрої (саджалні головки, карусельні саджалні пристрої), які навішуються на стрілу харвестера, екскаватора тощо і призначенні для точкового

садіння саджанців із закритою кореневою системою.

Саджальна головка Bracke P11.a (рис. 3) фірми «Bracke Forest Ab», оснащена поворотним плоским ковшем, призначеним для створення мікропідвищення шляхом нагортання і ущільнення шару гумусу. Бункер револьверного типу містить стаканчики, в які укладаються саджанці дерев. Посадкова труба, яка приводиться в дію гідравлічно, висаджує саджанці в ґрунт. Гумова подушка після висаджування саджанця ущільнює ґрунт, закріплюючи положення рослини.

Бортний комп'ютер саджального агрегата призначений для управління параметрами роботи, ведення обліку робочого часу та виконаних операцій на конкретних лісових ділянках.

Фірма «Bracke Forest Ab» також пропонує саджальний пристрій Bracke P12.a, призначений для посадки в умовах з тривалим сухим періодом. Він має вбудовані системи зрошення та подачі добрив одночасно із садінням. Зрошування відбувається через посадкову трубку. Внесення гранульованих добрив здійснюється через дві труби, розташовані з кожного боку посадкової трубки.

Компанія «M-Planter» виготовляє лісосадильні пристрої подібної конструкції з однією і саджальними головками (рис. 4 а). Фірмою EcoFidsen запропоновано карусельну садильну головку моделі EcoPlanter (рис. 4 б), оснащену двома ґрунтообробними фрезами та двома касетами для саджанців. Фрези розпушують ґрунт і одночасно створюються два мікропідвищення, у які висаджуються саджанці із закритою кореневою системою.

Висновки. Машини для відтворення лісових культур розвиваються за такими напрямками: удосконалення конструкцій лісових саджалок для безперервної роботи; поширюються технології, які передба-



а – загальний вигляд; б – бункер револьверного типу

Рисунок 3 – Саджальна головка Bracke P11.a



Рисунок 4 – Саджальні головки моделей M-Planter-M (а) та EcoPlanter (б)

чають суміщення технологічних операцій підготовки ґрунту з садінням саджанців; комбіновані лісосадильні пристрої (садильні головки, карусельні садильні пристрої) навішуються на стрілу екскаваторів або харвестерів та здійснюють підготовку ґрунту методом створення дискретних мікропідвищень за допомогою фрезерних або копальних робочих органів; комплектування машин для відтворення лісових культур комп'ютеризованими системами для керування і контролю технологічних параметрів процесу садіння саджанців або сівби насіння.

Література

1. Сучасні тенденції розвитку конструкцій машин для підготовки та обробки ґрунту в лісовому господарстві / В. Думич, З. Кушнір // Техніка і технології АПК. - 2018. - № 1. - С. 12-15.
2. Думич В. Сучасна ґрунтообробна техніка для лісового господарства / В. Думич, М. Мазурак // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування

нової техніки і технологій для сільсько-господарського виробництва України: зб. наук. пр. УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, Дослідницьке, 2018. - № 23 (37) - С. 136-141.

3. Luoranen, J. Machine planting of Norway spruce by Bracke and Ecoplanter: an evaluation of soil preparation, planting method and seedling performance / J. Luoranen, R. Rikala, H. Smolander // *Silva Fennica*. – 2011. – № 45 (3). – p. 341-357.

4. Rantala, J. A techno economic evaluation of Bracke and M-Planter tree planting devices/ J. Rantala, P. Harstela, V-M.Saarinen, L. Tervo // *Silva Fennica*. – 2009. – № 43 (4). – p. 659-667.

5. Бартнев И. Современной развитие конструкций лесопосадочных машин за рубежом. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/.../sovremennoe-razvitie-konstruktsiy-lesoposadochnyh-mashi...>

Literature

1. 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*, 1, 12-15.

2. V. Dumych, M. Mazurak (2018). Modern soil technology for forestry. *Techno-technological aspects of development and testing of new technology and technologies for agricultural production in Ukraine. Collection of scientific works*. L. Pogorilyy UkrNDIPVT. Doslidytske, 2017, Ed. 23 (37). - S. 136-141.

3. J. Luoranen, R. Rikala, H. Smolander (2011). Machine planting of Norway spruce by Bracke and Ecoplanter: an evaluation of soil preparation, planting method and seedling performance. *Silva Fennica*. 2011, Ed. 45 (3). - S. 341-357.

4. J. Rantala, P. Harstela, V-M.Saarinen, L. Tervo (2009). A techno economic evaluation of Bracke and M-Planter tree planting devices. *Silva Fennica*. 2009, Ed. 43 (4). - S. 659-667

5. Bartnev I. Contemporary development of forestry machinery manuals abroad (2014). Retrieved from: <https://cyberleninka.ru/.../sovremennoe-razvitie-konstruktsiy-lesoposadochnyh-mashi...>

Literatura

1. Suchasni tendentsii rozvytku konstruksii mashyn dlia pidhotovky ta obrobittu hruntu v lisovomu hospodarstvi/ V. Dumych, Z. Kushnir // *Tekhnika i tekhnolohii APK*. - 2018. - № 1. - S. 12-15.

2. Dumych V. Suchasna gruntoobrobna tekhnika dlia lisovoho hospodarstva / V. Dumych, M. Mazurak// *Tekhniko-tekhnolohichni aspekty rozvytku ta vyprobuvannia novoi tekhniki i tekhnolohii dlia silskohospodarskoho vyrobnytstva Ukrainy*. Zb. nauk. pr. – Doslidnytske : UkrNDIPVT im. L. Pohoriloho. - 2018. - № 23 (37) - S. 136-141.

3. Luoranen, J. Machine planting of Norway spruce by Bracke and Ecoplanter: an evaluation of soil preparation, planting method and seedling performance [Text] / J. Luoranen, R. Rikala, H. Smolander // *Silva Fennica*. – 2011. – № 45 (3). – p. 341-357.

4. Rantala, J. A techno economic evaluation of Bracke and M-Planter tree planting devices [Text] / J. Rantala, P. Harstela, V-M. Saarinen, L. Tervo // *Silva Fennica*. – 2009. – № 43 (4). – p. 659-667.

5. Bartnev Y. Sovremennoi razvytye knstruktsyi lesoposadochnykh mashyn za rubezhom. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : <https://cyberleninka.ru/.../sovremennoe-razvitie-konstruktsiy-lesoposadochnyh-mashi...>

UDC 630*31:001.8

TRENDS FOR DEVELOPMENT OF MACHINES FOR FOREST CROPS

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 SSO «L. Pogorily UkrNDIPVT»

Summary

Objective. *Determination of the main trends and trends in the development of structures for the planting of forest crops on the basis of analysis of technical means for the reforestation of domestic and foreign enterprises and companies.*

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

The work analyzes the structural features of two types of forest cropping machines: forest plantations with fixed and shaky bushes, as well as combined soil-cultivating machines with milling working bodies for soil cultivation and carousel seedlings for spot-planting of seedlings with a closed root system.

The designs of forest plantations produced by «Spetslimash» (Ukraine), «OTL» (Poland), «Egedal» (Denmark), «Steinwendner» and «Quickwood» (Austria) are considered. Companies produce forest seedlings without seedlings or with different types of seedlings: beam, disc, ribbon, lever with leaky capture, etc. The analysis of structural features of the carousel planting heads M-Planter Oy and Risutec Oy (Finland), Bracke Forest Ab and EcoFräsen (Sweden).

Conclusions. *Machines for reproduction of forest crops develop in the following directions: improvement of structures of forest plantations for continuous work; in the field of reforestation, technology is being introduced that involves the combination of technological operations for the preparation of soil with seedlings of saplings; combined forest-planting devices (seeding heads, rotary saddles) are hinged on the boom of excavators, or harvesters make soil preparation by creating discrete micro-elevations using milling or digging working bodies; assembling of machines for reproduction of forest cultures by computerized systems for controlling and controlling technological parameters of planting process of seedlings.*

Key words: *forest reproduction, forest cropping machines, planting heads, design, trends.*

УДК 630*31:001.8

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МАШИН ДЛЯ ПОСАДКИ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР

В. Думич, 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 основных направлений и тенденций развития конструкций машин для посадки лесных культур на основе анализа технических средств для лесовосстановления производства отечественных и зарубежных предприятий и компаний.

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

В работе проанализированы конструкционные особенности машин для посадки лесных культур: лесных сажалок с неподвижными и шатающимися сошниками, а также комбинированных почвообрабатывающих-посадочных машин с фрезерными рабочими органами для обработки почвы и карусельных посадочных устройств для посадки саженцев с закрытой корневой системой.

Рассмотрены конструкции лесных сажалок производства фирм ПАО «Спецлесмаш» (Украина), «OTL» (Польша), «Egedal» (Дания), «Steinwendner» и «Quickwood» (Австрия). Фирмы производят лесные посадочные машины без посадочного аппарата или с различными типами посадочных аппаратов: лучевыми, дисковыми, ленточными, рычажными с шатким захватом и тому подобное. Проведен анализ конструкционных особенностей карусельных посадочных головок M-Planter Oy и Risutec Oy (Финляндия), а также Bracke Forest Ab и EcoFräsen (Швеция).

Выводы. Машины для воспроизводства лесных культур развиваются по следующим направлениям: совершенствование конструкций лесных сажалок для непрерывной работы; на лесовосстановительных работах распространяются технологии, предполагающие совмещение технологических операций подготовки почвы с посадкой саженцев; комбинированные лесопосадочные устройства (посадочные головки, карусельные посадочные устройства) навешиваются на стрелу экскаваторов или харвестеров осуществляют подготовку почвы методом создания дискретных микровозвышений с помощью фрезерных или копающих рабочих органов; комплектование машин для воспроизводства лесных культур компьютеризированными системами для управления и контроля технологических параметров процесса посадки саженцев.

Ключевые слова: лесовосстановление, машины для посадки лесных культур, посадочная головка, конструкция, тенденции.