

Функционально-технологический синтез патентоспособных решений для непрерывного срезания древесно-кустарниковой растительности

А.С. Васильев¹, М. В. Ивашинев²

¹*Петрозаводский государственный университет*

²*ОАО "ТГК-1" филиал "Карельский" Петрозаводская ТЭЦ*

Аннотация: показана эффективность приложения методологии функционально-технологического анализа и синтеза патентоспособных решений для непрерывного срезания древесно-кустарниковой растительности. Приведены некоторые особенности синтезированных технических решений.

Ключевые слова: древесно-кустарниковая растительность, непрерывное срезание, патентоспособные решения, функционально-технологический анализ.

В настоящее время, как в нашей стране [1, 2], так и за рубежом [3, 4] активно ведутся работы по совершенствованию существующей и созданию новой, отвечающей современным требованиям, техники. В работах [5, 6] была показана перспективность функционально-технологического анализа (ФТА) и синтеза для поиска инновационных патентоспособных решений в различных отраслях промышленности, в том числе и лесной. Разработки по созданию машин для непрерывного срезания древесно-кустарниковой растительности (ДКР) [7 – 11], обусловили изучение перспективности применения методологии ФТА при разработке патентоспособных решений в этой сфере. Ниже рассмотрен ряд синтезированных на основе ФТА новых технических решений.

Посредством ФТА синтезировано техническое решение на машину для расчистки вырубок перед искусственным лесовосстановлением [12]. Данная машина включает в себя самоходное шасси с поворотной рамой, на которой установлен основной рабочий орган, осуществляющий сбор порубочных остатков, и расположенный над основным рабочим органом дополнительный рабочий орган в виде поворотной балки с измельчителем пней. В данной конструкции измельчитель смещен вперед по направлению движения машины относительно основного рабочего органа. Использование данной

машины повысит производительность расчистки вырубki и качество ее подготовки к лесовосстановлению. При этом существенно снизится степень разрушения плодородного слоя почвы, так как корчевание пней с корневой системой (достаточно трудоемкий и энергоемкий процесс) заменяется на процесс измельчения надземной части пня.

В полном соответствии с методологией ФТА синтезировано техническое решение [13] на машину, предназначенную для борьбы с древесно-кустарниковой растительностью. Согласно данному решению на машину устанавливаются измельчающий орган, распыляющее устройство, бак для рабочей жидкости, система шлангов с насосом. При работе машины, одновременно с измельчением ДКР, рабочая жидкость подаваемая насосом через систему шлангов в распылитель равномерно распределяется на поверхности почвы. Проводимая таким образом химическая обработка расчищаемой площади снижает скорость роста ДКР, что сокращает затраты времени, средств и рабочей силы на поддержание обрабатываемой площади в расчищенном виде в полтора-два раза.

Также ФТА использован при синтезе машины [14], состоящей из самоходного шасси и поворотной рамы, на конце которой установлен измельчающий рабочий орган, включающий корпус, пригибающее-поддерживающее устройство, ротор с измельчающими элементами и приводом. Новизна машины заключается в том, что на переднюю часть самоходного шасси, между самоходных шасси и измельчающим рабочим органом, установлен дополнительный орган для измельчения древесины и ее перемешивания с почвой, включающий в себя корпус, ротор с измельчающими элементами и приводом, а поворотная рама имеет S-образную форму.

Машина существенно увеличивает производительность очистки территории от ДКР, так как срезание, измельчение и перемешивание

остатков ДКР с почвой осуществляются за один проход машины. При этом увеличивается срок эксплуатации рабочего органа, за счет исключения его взаимодействия с грунтом. компоновка машины позволяет оптимизировать технические характеристики срезающего устройства, состоящего из рабочего и дополнительного измельчающих органов, к условиям работы, а также подобрать оптимальные режимы работы, что невозможно при использовании одного рабочего органа. Данная машина позволяет увеличить производительность работ по срезанию и измельчению ДКР и пней, а также уменьшить износ измельчающего рабочего органа.

Согласно ФТА синтезирована и компоновка кусторезной машины, включающей навешенный впереди самоходного шасси приводной рабочий орган с режущими ножами. Новизна машины заключается в том, что на самоходном шасси установлен кузов, а рабочий орган имеет сужающуюся в сторону самоходного шасси форму, конец которой снабжен всасывающим патрубком с трубопроводом, выведенным в сторону кузова, и механизмом выброса щепы [15]. Такая конструкция машины обеспечивает при непрерывном движении срезание и измельчение ДКР на щепу с последующим сбором ее в кузове машины.

В результате исследований с приложением ФТА и синтеза в Петрозаводском государственном университете успешно ведется работа по поиску и выработке новых технических решений в отношении борьбы с ДКР, о чем свидетельствуют 10 патентов полученные в России и Республики Беларусь.

Работа выполнена при поддержке Программы стратегического развития ПетрГУ в рамках реализации комплекса мероприятий по развитию научно-исследовательской деятельности.



Литература

1. Шегельман И.Р. Исследование направлений модернизации технологий и техники лесозаготовок // Инженерный вестник Дона, 2012. № 2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2012/866 (дата обращения 01.09.2014).
2. Шегельман И.Р., Васильев А.С. Потенциал совмещения операций очистки деревьев от сучьев и коры в рамках сквозных технологий лесопромышленных производств // Инженерный вестник Дона, 2013. № 2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2013/1744 (дата обращения 01.09.2014).
3. Hakkila P. Developing technology for large-scale production of forest chips // Wood Energy Technology Programme 1999 – 2003. Technology Programme Report 6/2004. 2004. 99 p.
4. Wynsma B., Aubuchon R., Len D. Woody biomass utilization desk guide / United States Department of Agriculture. 2007. 84 p.
5. Шегельман И.Р. К построению методологии анализа и синтеза патентоспособных объектов техники // Инженерный вестник Дона, 2003. № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2012/908 (дата обращения 01.09.2014).
6. Шегельман И.Р. Функционально-технологический анализ: метод формирования инновационных технических решений для лесной промышленности. Петрозаводск: ПетрГУ, 2010. 96 с.
7. Ивашнев М.В., Шегельман И.Р. Линии электропередачи как объект защиты от древесно-кустарниковой растительности // Наука и бизнес: пути развития. 2011. № 7(25). С. 36-38.
8. Шегельман И.Р., Ивашнев М.В. Интенсификации процессов расчистки лесных площадей от деревьев и кустов // Инженерный вестник Дона, 2012. № 2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2012/851 (дата обращения 01.09.2014).



9. Ивашнев М.В., Шегельман И.Р. Рабочий орган для срезания древесно-кустарниковой растительности при непрерывном движении машины // Глобальный научный потенциал. 2012. № 10(19). С. 75-77.

10. Ивашнев М.В., Шегельман И.Р. Технология защиты линий электропередачи от деревьев и кустарников с использованием кустореза с активным рабочим органом // Глобальный научный потенциал. 2012. № 4(13). С. 105-107.

11. Шегельман И.Р., Ивашнев М.В. Новые технические решения для защиты линейных сооружений от древесно-кустарниковой древесины // Перспективы науки. 2012. № 2(29). С. 103-105.

12. Пат. 138170 Российская федерация, МПК⁷ А01G23/00. Машина для расчистки вырубок перед искусственным лесовосстановлением / Шегельман И.Р., Ивашнев М.В., Демчук А.В., Будник П.В. / заявитель и патентообладатель Петрозаводский государственный университет. – № 2013141110/13; заявл. 06.09.2013; опубл. 10.03.2014, Бюл. № 7.

13. Пат. 123635 Российская федерация, МПК⁷ А01G23/00. Машина для измельчения древесно-кустарниковой растительности на корню / Шегельман И.Р., Будник П.В., Колесников Г.Н., Ивашнев М.В. / заявитель и патентообладатель Петрозаводский государственный университет. – № 2012123245/13; заявл. 05.06.2012; опубл. 10.01.2013, Бюл. № 1.

14. Пат. 127579 Российская федерация, МПК⁷ А01G23/06. Машина для измельчения древесно-кустарниковой растительности на корню / Шегельман И.Р., Демчук А.В., Будник П.В., Ивашнев М.В. / заявитель и патентообладатель Петрозаводский государственный университет. – № 2012138853/13; заявл. 10.09.2012; опубл. 10.05.2013, Бюл. № 13.

15. Пат. 110595 Российская федерация, МПК⁷ А01G23/02. Кусторезная машина / Шегельман И.Р., Кобокки Д.В., Ивашнев М. В. / заявитель и



патентообладатель Петрозаводский государственный университет. – № 2011124464/13; заявл. 16.06.2011; опубл. 27.11.2011, Бюл. № 33.

References

1. Shegel'man I.R. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2012. № 2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2012/866 (accessed 01.09.2014).
2. Shegel'man I.R., Vasil'ev A.S. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2013. № 2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2013/1744 (accessed 01.09.2014).
3. Hakkila P. Developing technology for large-scale production of forest chips // Wood Energy Technology Programme 1999 – 2003. Technology Programme Report 6/2004. 2004. 99 p.
4. Wynsma V., Aubuchon R., Len D. Woody biomass utilization desk guide / United States Department of Agriculture. 2007. 84 p.
5. Shegel'man I.R. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2003. № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2012/908 (accessed 01.09.2014).
6. Shegel'man I.R. Funktsional'no-tekhnologicheskii analiz: metod formirovaniya innovatsionnykh tekhnicheskikh resheniy dlya lesnoy promyshlennosti [Functional-technological analysis: A method of forming innovative technical solutions for the timber industry]. Petrozavodsk: PetrGU, 2010. 96 p.
7. Ivashnev M.V., Shegel'man I.R. Nauka i biznes: puti razvitiya. 2011. № 7(25). pp. 36-38.
8. Shegel'man I.R., Ivashnev M.V. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2012. № 2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2012/851 (accessed 01.09.2014).
9. Ivashnev M.V., Shegel'man I.R. Global'nyy nauchnyy potentsial. 2012. № 10(19). pp. 75-77.
10. Ivashnev M.V., Shegel'man I.R. Global'nyy nauchnyy potentsial. 2012. № 4(13). pp. 105-107.



11. Shegel'man I.R., Ivashnev M.V. Perspektivy nauki. 2012. № 2(29). pp. 103-105.

12. Pat. 138170 Rossiyskaya federatsiya, MPK7 A01G23/00. Mashina dlya raschistki vyrubok pered iskusstvennym lesovosstanovleniem [The car for clearing of cuttings down before artificial reforestation] / Shegel'man I.R., Ivashnev M.V., Demchuk A.V., Budnik P.V. / zayavitel' i patentoobladatel' Petrozavodskiy gosudarstvennyy universitet. – № 2013141110/13; zayavl. 06.09.2013; opubl. 10.03.2014, Byul. № 7.

13. Pat. 123635 Rossiyskaya federatsiya, MPK7 A01G23/00. Mashina dlya izmel'cheniya drevesno-kustarnikovoy rastitel'nosti na kornyu [The car for cutting of tree and shrubbery vegetation on a root] / Shegel'man I.R., Budnik P.V., Kolesnikov G.N., Ivashnev M.V. / zayavitel' i patentoobladatel' Petrozavodskiy gosudarstvennyy universitet. – № 2012123245/13; zayavl. 05.06.2012; opubl. 10.01.2013, Byul. № 1.

14. Pat. 127579 Rossiyskaya federatsiya, MPK7 A01G23/06. Mashina dlya izmel'cheniya drevesno-kustarnikovoy rastitel'nosti na kornyu [The car for cutting of tree and shrubbery vegetation on a root] / Shegel'man I.R., Demchuk A.V., Budnik P.V., Ivashnev M.V. / zayavitel' i patentoobladatel' Petrozavodskiy gosudarstvennyy universitet. – № 2012138853/13; zayavl. 10.09.2012; opubl. 10.05.2013, Byul. № 13.

15. Pat. 110595 Rossiyskaya federatsiya, MPK7 A01G23/02. Kustoreznaya mashina [Kustorezny car] / Shegel'man I.R., Kobokki D.V., Ivashnev M. V. / zayavitel' i patentoobladatel' Petrozavodskiy gosudarstvennyy universitet. – № 2011124464/13; zayavl. 16.06.2011; opubl. 27.11.2011, Byul. № 33.