

DOI: 10.58168/E-SESTTI2025_370-373

УДК 630.42:681.3, 630.42:621.3, 630.42:629.114

**РАЗРАБОТКА ПЕРСПЕКТИВНОЙ МАЛОГАБАРИТНОЙ МАШИНЫ
ДЛЯ ПОСАДКИ САЖЕНЦЕВ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ**
DEVELOPMENT OF A PROMISING SMALL-SIZED MACHINE FOR PLANTING
SEEDLINGS WITH A CLOSED ROOT SYSTEM

Нагайцев В.М.

аспирант лесного факультета,
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г.Ф.
Морозова», г. Воронеж, РФ

Нагайцев М.А.

преподаватель кафедры Автомобилей
и сервиса ФГБОУ ВО «Воронежский
государственный лесотехнический
университет имени Г.Ф. Морозова»,
г. Воронеж, РФ

Лысыч М.Н. директор инжинирингового
центра ФГБОУ ВО «Воронежский
государственный лесотехнический
университет Г. Ф. Морозова», г. Воронеж,
РФ

Nagaytsev V.M.

Postgraduate student of the Forestry Faculty,
Voronezh State University of Forestry and
Technologies named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russian Federation

Nagaytsev M.A

lecturer of the Department of Cars and Service
Budget Educational Institution of Higher Education
Voronezh State University of Forestry and
Technologies named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russian Federation

Lysych M. N., Director of the Engineering Center
of Voronezh State University of Forestry and
Technologies named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russian Federation

Аннотация: Отсутствие современных интеллектуальных систем в технологии лесовосстановления является существенным пробелом, который тормозит эффективность и масштабируемость процессов воспроизводства лесов. Несмотря на наличие потенциала для внедрения инновационных технологий, дефицит квалифицированных специалистов и низкая обеспеченность отечественным оборудованием становятся серьезными препятствиями для развития данной сферы.

Abstract: The lack of modern intelligent systems in reforestation technology is a significant gap that hinders the efficiency and scalability of forest reproduction processes. Despite the potential for the introduction of innovative technologies, the shortage of qualified specialists and the low availability of domestic equipment are becoming serious obstacles to the development of this field.

Ключевые слова: беспилотные машины, посадка саженцев, многорычажные посадочные механизмы, автоматизация процессов.

Key words: unmanned vehicles, planting of seedlings, multi-link landing mechanisms, automation of processes.

В современном сельском хозяйстве и лесоведения процесса посадки саженцев деревьев становится неотъемлемой частью для повышения эффективности и качества работ. Посадочные машины представляют собой специализированное оборудование, предназначенное для автоматизации или полуавтоматизации процесса размещения саженцев

в почве. Их применение позволяет значительно ускорить работы по сравнению с ручным трудом, обеспечивая при этом более точное позиционирование растений, равномерное расстояние между ними и оптимальную глубину посадки [1].

Технологические достижения привели к созданию различных типов посадочных машин, которые могут быть как автономными, так и прицепными, с размерами и конструкцией, зависящими от типа растительности и условий местности. Например, для плодовых насаждений существуют машины, специально адаптированные для компактного расположения деревьев высотой 2,5-3 м и шириной 2-2,5 м, что способствует более эффективному использованию комплекса машин для их дальнейшего ухода. Кроме того, такие машины оснащаются емкими корзинами для перевозки и хранения саженцев до момента их посадки [2].

Одной из ключевых задач в области лесовосстановления является использование семян с закрытой корневой системой, что требует разработки новых универсальных конструкций лесопосадочных машин. К 2030 году планируется, что до 45% площадей искусственного лесовосстановления будут воспроизводиться именно с помощью таких технологий. Это подчеркивает важность совершенствования существующих решений и создания инновационных машин, способных работать в различных условиях.

Возможность широкого использования компактных многорычажных посадочных аппаратов для саженцев с ЗКС в агрегате с беспилотными и дистанционно управляемыми платформами [3].

Восстановление лесов представляет собой одну из ключевых задач лесной отрасли, особенно учитывая их важную роль в экосистемных функциях и аккумуляции углерода. Высокая трудоемкость и стоимость посадочных работ являются существенными препятствиями для эффективного лесовосстановления. При этом несоблюдение технологии посадки может привести к необходимости дополнения лесных культур, что увеличивает общие затраты и снижает экономическую эффективность проектов [4].

Для решения этих проблем необходима разработка современных посадочных аппаратов, имеющих перспективы применения на широком спектре посадочных машин в том числе беспилотных и дистанционно управляемых. Такая разработка должна основываться на современных методах исследования, которые позволят определить оптимальные параметры рабочих органов посадочных аппаратов и режимов работы посадочных машин. Это требует детального изучения процесса взаимодействия механизмов со сложными рабочими средами и растительными объектами включая использование математического моделирования для оценки эффективности новых решений [5].

Повышение эффективности процесса лесовосстановления путем обоснования и разработки конструкции посадочного аппарата и технологии их применения.

Примером такого решения предлагается многорычажный посадочный аппарат для посадки саженцев с ЗКС представленный на рисунке 1.

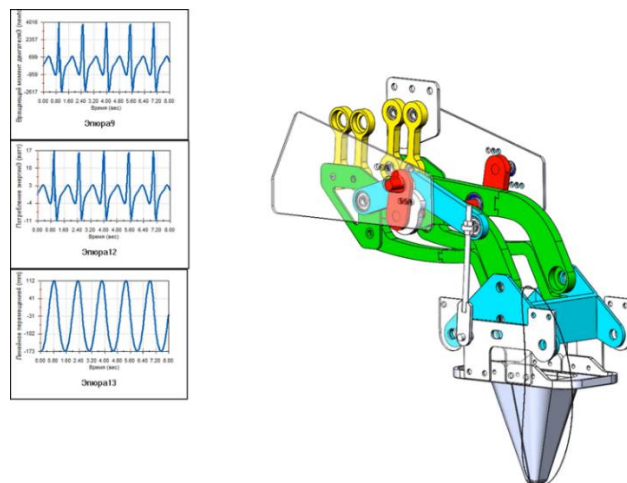


Рисунок 1 – Многорычажный посадочный конус

Использование такого механизма обеспечит устойчивый режим работы агрегата на местах посадки, что в свою очередь приводит снижению технологических операций по подготовке к посадке.

Данный механизм будет агрегатироваться с БНП (беспилотной наземной платформой) [6].

Такой тип посадочных машин обеспечит возможность использования автономной работы на местах посева что в свою очередь приведёт к снижению трудозатрат на использовании рабочей силы и частно заменит тяжёлые машины. Данная платформа представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Беспилотная наземная платформа для посадки саженце

Список литературы

1. Кленин, Н. И. Сельскохозяйственные машины: учебник для студ. вузов, обуч. по напр. «Агроинженерия» / Н. И. Кленин, С. Н. Киселев, А. Г. Левшин. – М.: КолосС, 2008. – 816 с.
2. Халанский, В. М. Сельскохозяйственные машины: учебник для студ. вузов по агрономич. спец. / В. М. Халанский, И. В. Горбачев. – М.: КолосС, 2006. – 624 с.

3. Ключков, А. В. Зерноуборочные комбайны: учеб. пособие для уч-ся ПТУ по спец. «Механизация с.-х. работ» /А. В. Ключков, А. В. Адашь, В. А. Попов. – Минск: Дизайн ПРО, 2004. – 240 с.
4. Степук, Л. Я. Машины для применения средств химизации в земледелии: конструкция, расчет, регулировки: учеб. пособие / Л. Я. Степук, В. Н. Дашков, В. Р. Петровец. – Минск: Дикта, 2006. – 448 с.
5. Тарасенко, А. П. Современные машины для послеуборочной обработки зерна и семян: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. «Механизация сел. хоз-ва» / А. П. Тарасенко. – М.: КолосС, 2008. – 232 с.
6. Устинов, А. Н. Сельскохозяйственные машины: учебник для НПО / А. Н. Устинов. – 11-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2012. – 264 с.
7. Беспилотный летательный аппарат "MQ-9 Reaper Predator"; ИЛ - Москва, 2020. - 866 с.

References

1. Klenin, N. I. Agricultural machines: a textbook for students. universities, educational institutions. for example, "Agroengineering" / N. I. Klenin, S. N. Kiselyov, A. G. Levshin. – М.: KolosS, 2008. – 816 p.
2. Khalansky, V. M. Agricultural machines: a textbook for students. V. M. Khalansky, I. V. Gorbachev, М.: KolosS, 2006, 624 p. (in Russian)
3. Klochkov, A.V. Combine harvesters: textbook. the manual for students of vocational schools on spec. "Mechanization of agricultural works" /A.V. Klochkov, A.V. Adas, V. A. Popov. Minsk: Design PRO Publ., 2004. 240 p.
4. Stepuk, L. Ya. Machines for the use of chemicals in agriculture: design, calculation, adjustments: textbook. manual / L. Ya. Stepuk, V. N. Dashkov, V. R. Petrovets. Minsk: Dikta, 2006. 448 p
5. Tarasenko, A. P. Modern machines for post-harvest processing of grain and seeds: textbook. student's handbook. universities, educational institutions. by spec. "Mechanization of rural farms" / A. P. Tarasenko, Moscow: KolosS, 2008– 232 p.
6. Ustinov, A. N. Agricultural machines: textbook for NGOs / A. N. Ustinov. - 11th ed., stereotype. - Moscow: Academy, 2012. - 264 с.
7. Unmanned aerial vehicle ‘MQ-9 Reaper Predator’; IL - Moscow, 2020. - 866 с.