
Научная статья

УДК 630*232.427

EDN GYRYQA

Целесообразность использования средств малой механизации для проведения лесовосстановительных работ

Люция Михайловна Михайлова¹, аспирант

Василий Иванович Борисов², аспирант

Научный руководитель – Ольга Анатольевна Куницкая³, доктор технических наук, профессор

^{1,2,3}Арктический государственный агротехнологический университет, Якутск, Россия

¹lyutsiya.losoyova@mail.ru, ²borisovvasily97@mail.ru, ³ola.ola07@mail.ru

Аннотация. В статье сформулированы преимущества использования средств малой механизации для лесохозяйственных работ. Представлены основные операции, которые могут ими выполняться. Обоснованы конструктивные параметры рассматриваемой техники. Работа выполнена в рамках научной школы «Инновационные разработки в области лесозаготовительной промышленности и лесного хозяйства». Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-16-00092, <https://rscf.ru/project/23-16-00092/>.

Ключевые слова: средства малой механизации, мини-тракторы, лесовосстановительные работы, лесное хозяйство, искусственное лесовосстановление

Для цитирования: Михайлова Л. М., Борисов В. И. Целесообразность использования средств малой механизации для проведения лесовосстановительных работ // Приоритетные вызовы для молодых ученых агропромышленного комплекса : материалы XX междунар. молодёж. форума, (Благовещенск, 17–20 июня 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 21–27.

Original article

The expediency of using small-scale mechanization tools for reforestation

Lucia M. Mikhailova¹, Graduate Student

Vasily I. Borisov², Graduate Student

Scientific supervisor – Olga A. Kunitskaya³, Doctor of Technical Sciences,

Приоритетные вызовы для молодых ученых агропромышленного комплекса : материалы XX международного молодёжного форума

Professor

^{1,2,3}Arctic State Agrotechnological University, Yakutsk, Russia

[1lyutsiya.losotova@mail.ru](mailto:lyutsiya.losotova@mail.ru), [2borisovvasily97@mail.ru](mailto:borisovvasily97@mail.ru), [3ola.ola07@mail.ru](mailto:ola.ola07@mail.ru)

Abstract. The article formulates the advantages of using small-scale mechanization tools for forestry work. The main operations that can be performed by them are presented. The design parameters of the considered technique are substantiated. The work was carried out within the framework of the scientific school "Innovative developments in the field of logging industry and forestry". The research was carried out at the expense of a grant from the Russian Science Foundation No. 23-16-00092, <https://rsrf.ru/project/23-16-00092/>

Keywords: small-scale mechanization tools, mini tractors, reforestation, forestry, artificial reforestation

For citation: Mikhaylova L. M., Borisov V. I. Tselesoobraznost' ispol'zovaniya sredstv maloy mekhanizatsii dlya provedeniya lesovosstanovitel'nykh rabot [The expediency of using small-scale mechanization tools for reforestation]. Prioritetnye vyzovy dlya molodykh uchenykh agropromyshlennogo kompleksa : materialy XX mezhdunar. molodezh. foruma, (Blagoveshchensk, 17–20 iyunya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024. pp. 21–27. (in Russ.).

К средствам малой механизации в различных отраслях промышленности относят моторизированные мобильные (самоходные, переносные) технические средства, оснащенные электрическими двигателями, или двигателями внутреннего сгорания (ДВС) [1].

В лесном хозяйстве и в лесозаготовительном производстве они обычно оснащены ДВС. Это, прежде всего, ручные моторные инструменты – бензиномоторные пилы и кусторезы, а также тракторы малого класса тяги с различными двигателями – гусеничными, полугусеничными, или колесными [1, 2]. Технические средства и технологические процессы в лесном хозяйстве и в лесозаготовительном производстве, помимо экономических критериев, принято оценивать по критериям эксплуатационной и экологической эффективности, которые, в комплексе, напрямую влияют на экономические показатели результатов работ [3].

В настоящее время в Российской Федерации с каждым годом растет

объем лесовосстановительных работ. Это, прежде всего, связано с законом «О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования воспроизводства лесов и лесоразведения» (212-ФЗ от 19.07.2018 г.) – известный в отрасли как «закон о компенсационном лесовосстановлении» [4].

Объемы и площади рубок спелых и перестойных насаждений, в силу объективных экономических причин, в последние годы не увеличиваются, а в ряде регионов даже снижаются. Это заставляет часть субъектов лесопромышленного бизнеса переориентироваться с заготовки древесины на искусственное лесовосстановление, поскольку площади необлесенных вырубок и гарей прошлых лет, находящихся вне аренды, позволяют выстраивать бизнес-планы на годы вперед. Технология и системы машин искусственного лесовосстановления достаточно хорошо отработаны. В последние годы все больший упор делается на посадочный материал с закрытой корневой системой (ЗКС), хотя и количество выращиваемого в питомниках посадочного материала с открытой корневой системой (ОКС) не уменьшается.

Если не брать в расчет технологию посадки сеянцев с ЗКС при помощи посадочных агрегатов, устанавливаемых на гидроманипуляторы полноповоротных широкозахватных машин, например, на экскаваторной базе, то стандартная для Российской Федерации технологическая цепочка посадки сеянцев/саженцев с ЗКС или ОКС включает подготовку почвы на вырубке/гари при помощи мощного гусеничного трактора с лесным плугом, и последующую посадку с помощью прицепной посадочной машины, или вручную – при помощи «финской трубы» или меча Колесова.

При значительных площадях лесовосстановления данная система машин работает и дает хорошие показатели экономической, эксплуатационной, и экологической эффективности.

Однако, изучение значительного объема проектов лесовосстановления

Приоритетные вызовы для молодых ученых агропромышленного комплекса : материалы XX международного молодёжного форума

ряда лесопромышленных компаний Сибири и Дальнего Востока показывает, что достаточно большой процент площадей отводится под комбинированное лесовосстановление. Кроме того, анализ практики лесовосстановительных работ ряда лесопромышленных компаний Сибири и Дальнего Востока показывает, что в силу ряда причин и достаточно часто на уже засаженных посадочным материалом площадях приходится делать дополнение лесных культур. И в том, и в другом случае речь обычно идет уже о малообъемных работах, привлечение к которым тяжелых гусеничных тракторов нерационально ни по критериям экономической, ни эксплуатационной, и ни экологической эффективности.

При этом необходимость в механизации работ остается, прежде всего для доставки посадочного материала, дискретной подготовки почвы на маленьких площадках ($1,0 \times 1,0$ м, $1,0 \times 0,5$ м, $0,5 \times 0,5$ м). В этом случае наиболее оптимальными становятся средства малой механизации, которые, в отличие от тяжелой гусеничной техники, легко и дешево доставлять к месту проведения работ, и которые имеют малую энергоемкость работы.

В Российской Федерации обоснованием конструктивных параметров и технологических приемов использования мини-тракторов для лесохозяйственных и лесозаготовительных работ занималось и занимается небольшое количество научных коллективов. В настоящее время лидирующую позицию в этом вопросе занимает научная школа «Инновационные разработки в области лесозаготовительной промышленности и лесного хозяйства». Прежде всего, в рассматриваемых природно-производственных условиях, мини-тракторы могут служить в качестве эффективных транспортных средств, способных передвигаться в древостоях, по сложно-проходимой местности, не нанося ущерба почвогрунтам и древесной растительности, чего нельзя сказать о тяжелых лесопромышленных тракторах [5].

Помимо транспортных работ, при модульном построении системы

машин, мини-тракторы могут служить в качестве привода для активного технологического оборудования, используемого для дискретной подготовки почвы на маленьких площадках, или заготовки семян [6].

Выводы. Как показали результаты натурных исследовательских испытаний, серийно-выпускаемые модели колесных и гусеничных мини-тракторов, предназначенных для малообъемного сельскохозяйственного производства и коммунального хозяйства, на сложно-проходимых лесных участках часто имеют неудовлетворительные показатели по проходимости и маневренности. Экономический анализ показал, что рассчитывать на серийный выпуск мини-тракторов, приспособленных для эксплуатации в условиях леса, в настоящее время не приходится [6]. В этой связи участниками научной школы «Иновационные разработки в области лесозаготовительной промышленности и лесного хозяйства» разработаны и апробированы несколько вариантов конструкции вездеходного адаптера для мотоблока, оснащенного задним ведущим мостом и ошинованного пневматиками сверхнизкого давления, имеющего удовлетворительные показатели экономической, эксплуатационной и экологической эффективности при проведении малообъемных лесовосстановительных работ, включая проведение осветления лесных культур [7].

В целях содействия последующему естественному лесовосстановлению гусеничные мини-тракторы на небольших площадях могут быть эффективно использованы для скарификации поверхности почвогрунта, при работе в параллельной сцепке, по принципу устройства для сбора порубочных остатков, представляющего собой трап, натянутый между двумя тракторами.

Список источников

1. Должиков И. С., Григорьев И. В. Перспективы использования тракторов малого класса тяги для импортозамещения в области лесного машиностроения РФ // Актуальные проблемы лесного хозяйства и деревопереработки : материалы Всерос. науч.-практ. конф., (Казань, 24–28 апреля 2023 г.). Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2023. С. 48–51. EDN [CKUGJD](#)
2. Дмитриев А. С., Должиков И. С., Куницкая О. А., Григорьева О. И. Экологическая безопасность лесных машин на полугусеничном ходу // Безопасность и охрана труда в лесозаготовительном и деревообрабатывающем производствах. 2023. № 5. С. 44–51. DOI [10.33920/pro-05-2305-04](https://doi.org/10.33920/pro-05-2305-04)
3. Григорьев И. В., Куницкая О. А., Рудов С. Е., Давтян А. Б. Пути повышения эффективности работы лесных машин // Энергия: экономика, техника, экология. 2020. № 1. С. 55–63. DOI [10.7868/S0233361920010085](https://doi.org/10.7868/S0233361920010085)
4. Григорьева О. И., Гринько О. И., Григорьев И. В., Калита Е. Г., Тихонов Е. А. Прогнозная модель послепожарного лесовосстановления в Иркутской области // Лесотехнический журнал. 2023. Т. 13. № 1(49). С. 85–98. DOI [10.34220/issn.2222-7962/2023.1/6](https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2023.1/6)
5. Гринько О. И., Должиков И. С., Григорьева О. И. Лесопожарные комплексы на базе мини-тракторов // Актуальные проблемы лесного хозяйства и деревопереработки : материалы Всерос. науч.-практ. конф., (Казань, 24–28 апреля 2023 г.). Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2023. С. 101–105. EDN [UEYJBM](#)
6. Григорьева О. И., Макуев В. А., Барышникова Е. В., Бурмистрова О. Н., Швецова В. В., Григорьев И. В., Иванов В. А. Перспективы импортозамещения систем машин для искусственного лесовосстановления // Системы. Методы. Технологии. 2022. № 3 (55). С. 78–84. DOI [10.18324/2077-5415-2022-3-78-84](https://doi.org/10.18324/2077-5415-2022-3-78-84)
7. Чураков А. А., Григорьев И. В., Должиков И. С., Григорьева О. И., Тихонов Е. А., Ревяко С. И. Вездеходный адаптер на базе мотоблока для различных лесных работ // Системы. Методы. Технологии. 2023. № 2(58). С. 113–120. DOI [10.18324/2077-5415-2023-2-113-120](https://doi.org/10.18324/2077-5415-2023-2-113-120)

References

1. Dolzhikov I. S., Grigor'ev I. V. Perspektivy ispol'zovaniya traktorov malogo klassa tyagi dlya importozameshcheniya v oblasti lesnogo mashinostroeniya RF [Prospects of using tractors of small traction class for import substitution in the field of forestry engineering of the Russian Federation]. *Aktual'nye problemy lesnogo khozyaystva i derevopererabotki : materialy Vseros. nauch.-prakt. konf.*, (Kazan', 24–28 aprelya 2023 g.). Kazan', Kazanskiy natsional'nyy issledovatel'skiy tekhnologicheskiy universitet, 2023, pp. 48–51. (in Russ.). EDN [CKUGJD](#)

-
2. Dmitriev A. S., Dolzhikov I. S., Kunitskaya O. A., Grigor'eva O. I. Ekologicheskaya bezopasnost' lesnykh mashin na polugusenichnom khodu [Environmental safety of semi-tracked forest vehicles]. *Bezopasnost' i okhrana truda v lesozagotovitel'nom i derevoobrabatyvayushchem proizvodstvakh.* 2023;5:44–51. (in Russ.). DOI [10.33920/pro-05-2305-04](https://doi.org/10.33920/pro-05-2305-04)
3. Grigor'ev I. V., Kunitskaya O. A., Rudov S. E., Davtyan A. B. Puti povysheniya effektivnosti raboty lesnykh mashin [Ways to improve the efficiency of forest machinery]. *Energiya: ekonomika, tekhnika, ekologiya,* 2020;1:55–63. (in Russ.). DOI [10.7868/S0233361920010085](https://doi.org/10.7868/S0233361920010085)
4. Grigor'eva O. I., Grin'ko O. I., Grigor'ev I. V., Kalita E. G., Tikhonov E. A. Prognoznaya model' poslepozharnogo lesovosstanovleniya v Irkutskoy oblasti [Predictive model of post-fire reforestation in the Irkutsk region]. *Lesotekhnicheskiy zhurnal.* 2023;13:1(49):85–98. (in Russ.). DOI [10.34220/issn.2222-7962/2023.1/6](https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2023.1/6)
5. Grin'ko O. I., Dolzhikov I. S., Grigor'eva O. I. Lesopozharnye kompleksy na baze mini-traktorov [Forest fire complexes based on minitractors]. *Aktual'nye problemy lesnogo khozyaystva i derevopererabotki : materialy Vseros. nauch.-prakt. konf.,* (Kazan', 24–28 aprelya 2023 g.). Kazan', Kazanskiy natsional'nyy issledovatel'skiy tekhnologicheskiy universitet, 2023, pp. 101–105. (in Russ.). EDN [UEYJBM](#)
6. Grigor'eva O. I., Makuev V. A., Baryshnikova E. V., Burmistrova O. N., Shvetsova V. V., Grigor'ev I. V., Ivanov V. A. Perspektivy importozameshcheniya sistem mashin dlya iskusstvennogo lesovosstanovleniya [Prospects for import substitution of machine systems for artificial reforestation]. *Sistemy. Metody. Tekhnologii.* 2022;3(55):78–84. (in Russ.). DOI [10.18324/2077-5415-2022-3-78-84](https://doi.org/10.18324/2077-5415-2022-3-78-84)
7. Churakov A. A., Grigor'ev I. V., Dolzhikov I. S., Grigor'eva O. I., Tikhonov E. A., Revyako S. I. Vezdekhodnyy adapter na baze motobloka dlya razlichnykh lesnykh rabot [All-terrain adapter based on a tillerblock for various forestry work]. *Sistemy. Metody. Tekhnologii.* 2023;2(58):113–120. (in Russ.). DOI [10.18324/2077-5415-2023-2-113-120](https://doi.org/10.18324/2077-5415-2023-2-113-120)

© Михайлова Л. М., Борисов В. И. 2024

Статья поступила 09.06.2024; одобрена после рецензирования 12.08.2024; принята к публикации 27.09.2024.

The article was submitted 09.06.2024; approved after reviewing 12.08.2024; accepted for publication 27.09.2024.