

УДК 656.073.235

М. Т. Насковец¹, Н. В. Хорошун²¹ Белорусский государственный технологический университет² Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КОНТЕЙНЕРНЫХ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК
В ЛЕСНОЙ ОТРАСЛИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Статья включает обзор способов контейнерных грузоперевозок лесозаготовительного производства, которые могут быть использованы на практике и базируются на конструктивном исполнении современного подвижного состава автотранспортных средств, применяемых для перевозки лесных грузов. В частности, рассмотрены технологии выполнения перевозочных процессов на вывозке древесного сырья системой Multilift. Список возможностей транспортной машины с системой погрузки контейнеров Multilift на заготовке леса не ограничен. Дополнительные кузова и контейнеры позволяют устранить из логистической цепочки машины и механизмы, которые не используются непосредственно в процессе лесозаготовки. Это цистерны, емкости для горюче-смазочных материалов с устройствами заправки, мобильные маслозаправочные станции и кузова, модули технической поддержки, ремонта и технического обслуживания, кузова для перевозки персонала, возможность перевозки мобильных домиков для жилья, пожарные модули и т. д. Также использование простых грузовых поддонов позволяет применять машины Multilift для транспортировки техники, например малогабаритных форвардеров и харвестеров. Если шасси под Multilift имеет полноприводную конструкцию с колесной формулой 6К6, как МАЗ, то возможна эвакуация лесозаготовительной техники прямо с делянок.

В статье показана возможность эффективного использования прицепов и полуприцепов в качестве первичных контейнерных транспортных средств в организации доставки лесоматериалов, представлены преимущества сменных контейнеров для вывоза леса, заключающиеся в возможности их использования для разных по назначению кузовов, с разными загрузочными объемами. Дано описание предлагаемой комбинированной системы вывозки сортиментов.

Ключевые слова: лесной комплекс, сортименты, контейнерные перевозки, системы Multilift, прицепы, полуприцепы.

Для цитирования: Насковец М. Т., Хорошун Н. В. Перспективы развития контейнерных грузоперевозок в лесной отрасли Республики Беларусь // Труды БГТУ. Сер.1, Лесное хоз-во, природопользование и переработ. возобновляемых ресурсов. 2021. № 1 (240). С. 126–131.

M. T. Naskovets¹, N. V. Khoroshun²¹ Belarusian State Technological University² Ministry of forestry of the Republic of Belarus**PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF CONTAINER TRANSPORTATION
IN THE FOREST INDUSTRY OF THE REPUBLIC OF BELARUS**

The article includes the ways of container cargo transportation of logging production, which can be used in practice and are based on the design of modern rolling stock of vehicles used for the transport of forest goods. In particular, the technology of performing transportation processes on the export of wood raw materials by the Multilift system is considered. The list of possibilities of a transport vehicle with the Multilift container loading system for logging is not limited. Additional bodies and containers allow you to eliminate from the logistics chain machines and mechanisms that are not used directly in the logging process. These are tanks, fuel tanks with refueling devices, mobile oil filling stations and bodies, technical support, repair and technical services modules, bodies for personnel transportation, the possibility of transporting mobile houses for housing, fire modules and etc. Also, the use of simple cargo pallets allows you to use Multilift machines for transporting equipment, for example, small forwarders and harvesters. If the chassis under the Multilift has a four-wheel drive design with a 6x6 wheel formula, like MAZ, then it is possible to evacuate logging equipment directly from the plots.

The article shows the possibility of effective use of trailers and semi-trailers as primary container vehicles in the organization of delivery of timber materials, presents the advantages of replaceable containers for the export of timber, which consists in the possibility of using them for different purpose bodies with different loading volumes. The description of the proposed combined system of sorting is given.

Key words: forest complex; sorting; container transportation; multi-lift systems; trailers; semi-trailers.

For citation: Naskovets M. T., Khoroshun N. V. Prospects for the development of container transportation in the forest industry of The Republic of Belarus. *Proceedings of BSTU, issue 1, Forestry. Nature Management. Processing of Renewable Resources*, 2021, no 1 (240) pp. 126–131 (In Russian).

Введение. В Беларуси под термином «мультилифт» подразумевают класс автотранспортных средств, оснащенных грузоподъемной системой с продольным перемещением кузова по отношению к шасси [1, 2]. Multilift – это торговая марка финской компании Partek, которая и в настоящее время производит грузоподъемные устройства с этим названием. Во всем мире со словом Multilift ассоциируются подъемники только этой фирмы, а класс автомобилей имеет собственное обозначение. В Германии, например, их называют abrollkipper – самосвалы со скатывающимся кузовом.

До 1980-х гг. в СССР не выпускали автомобили с подобными устройствами [3, 4]. В стране не было острой потребности в таких машинах, да и шасси грузовика собственного производства, пригодного для установки мультилифта тоже не было. Ситуация изменилась только в 1976 г. с началом производства грузовых автомобилей КамАЗ в Набережных Челнах. В числе прочих европейских «кузовных изысков» на КамАЗах появились и подъемники Multilift, которые производили в Финляндии, а устанавливали на шасси в СССР. Продукт советско-финского сотрудничества пришелся автохозяйствам по душе. Число таких машин в парках постепенно увеличивалось, однако все они были одного производителя. Отечественная промышленность не смогла освоить производство этих подъемников, хотя экспериментальные машины выпускали. Название «мультилифт» накрепко связалось у советских водителей со всеми машинами, оснащенными финскими устройствами: подъемников других производителей в СССР не было. После распада СССР такие устройства начали выпускать и отечественные заводы, и многие зарубежные компании [5]. Все их по привычке называли мультилифтами.

Для беспрепятственной погрузки-разгрузки и наклона кузова при самосвальной разгрузке задний свес рамы укорачивался на 50–100 мм. Наклон кузова производился двумя гидроцилиндрами, они же использовались для подъема подрамника при смене кузова. В передней части подрамника размещалась лебедка с гидроприводом и двумя барабанами. При погрузке кузова надрамник поднимался гидроцилиндрами, два троса зацеплялись за специальные проушины кузова, включалась лебедка, и за полторы минуты кузов по специальным роликам втаскивался на надрам-

ник. После этого надрамник опускался и фиксировался рычагом в транспортном положении. Все производимые на сегодняшний день тросовые мультилифты работают по такой же схеме.

У подъемника с крюковым захватом на управляемой отдельным гидроцилиндром Г-образной подвижной балке смонтирован крюк, который захватывает кузов за специальное дышло. В транспортном положении крюк также используется в качестве дополнительного фиксатора. Таким образом, на крюковом мультилифте кузов оказывается закреплен в двух плоскостях, а не в одной, как на мультилифтах других конструкций.

В целях обеспечения безопасности в странах ЕС на сегодняшний день выпускают только подъемники с крюковым механизмом. В тросовом подъемнике велика вероятность травмы людей при обрыве или перехлесте троса. Кроме того, трос со временем ржавеет. Крюковой захват позволяет погрузить кузов, стоящий под углом к продольной оси машины, чего не может обеспечить тросовый механизм, и это сокращает время маневрирования. Кроме того, водитель тросового погрузчика должен обязательно выйти из машины, чтобы зацепить или отцепить трос, а крюковой захват автоматически управляется из кабины автомобиля.

Специализированные автомобили с погрузочно-разгрузочным механизмом «Мультилифт» относятся к категории самопогрузчиков. Они самостоятельно снимают и устанавливают сменные кузова или контейнеры. Такие машины предназначены для перевозки платформ, емкостей или контейнеров.

Основная часть. Мультилифты широко применяются в строительстве, самых разных отраслях промышленности, Вооруженных Силах, органах МЧС, коммунальном хозяйстве и т. д. Мусоровозы и бетоносмесители, цистерны, бортовые платформы, мобильные компакторы – всё это мультилифты. Установленный на одном автомобиле мультилифт позволяет ему ставить различные кузова, емкости, платформы и перевозить в них все виды грузов, в том числе и древесину [6].

Современное лесозаготовительное производство главным образом предусматривает заготовку и вывозку древесины в виде сортиментов. При этом основными технологическими операциями при проведении вывозки заготовленной древесины являются: вывозка форвардерами

или погрузочно-транспортными машинами или сортиментов, их складирование вдоль лесотранспортных путей либо на промежуточных складах и дальнейшая транспортировка лесовозными автопоездами-сортиментовозами. В данном случае следует отметить частый контакт круглых лесоматериалов с поверхностью земляного покрова, в то же время они подвергаются многократной погрузке-разгрузке, что отрицательно сказывается на внешнем виде заготовленной древесины, ее загрязненности, качестве дальнейшей переработки древесины и производительности проведения погрузочных работ. Одним из направлений совершенствования лесотранспортных процессов может являться внедрение для этих целей контейнерных перевозок.

Крюковые погрузчики для транспортировки леса с помощью контейнеров используются в технологической цепочке так называемой «Скандинавской технологии» с использованием пиленого сортимента. Основное отличие сортиментного способа лесозаготовки от хлыстового заключается в том, что раскряжевка стволов происходит прямо в лесу. Для этого используются специальные лесозаготовительные машины харвестеры и форвардеры. Харвестеры в данной технологии занимают главное место. Это multifunctionальные машины, выполняющие комплекс операций по валке и первичной обработке деревьев (обрезка сучьев, раскряжевание) с помощью процессорных головок [7]. Форвардеры – самозагружающиеся машины для перевозки пиленых бревен с участка валки леса [8]. Погрузка заготовленной древесины на этих машинах производится встроенным гидравлическим манипулятором. В дальнейшем круглые лесоматериалы разгружаются на нижнем складе, где на перегрузке используется, как правило, собственный гидроманипулятор либо специальный автопоезд-сортиментовоз перевозит заготовленную древесину для дальнейшей продажи потребителю или для собственного потребления (переработки). На данном этапе перемещения заготовленной древесины имеется возможность ускорить процесс перегрузки древесины с форвардера на сортиментовоз, минуя использование лесопогрузчика или же собственного манипулятора форвардера, делается это путем установки системы мультилифт как на форвардер, так и на автопоезд-сортиментовоз.

Таким образом, возможности самопогрузки с помощью погрузочного механизма мультилифт позволяют устранить из логистической цепочки в технологии вывозки и транспортировки заготовленной древесины такие дорогостоящие машины, как лесопогрузчики, стоимость которых при одинаковой грузоподъемно-

сти с системой мультилифт в три раза больше [9, 10, 11].

Контейнерные перевозки в лесном комплексе апробированы при транспортировке щепы автомобилями производства ОАО «Минский автомобильный завод», оборудованными системой Multilift (рис. 1, а). Для транспортировки заготовленной древесины с применением данного вида транспортных средств разрабатываются различные варианты мультилифт-платформ (рис. 1, б) с установкой на них спереди и сзади щитов для обеспечения устойчивого положения сортиментов при загрузке и выгрузке.

Применение на вывозке таких контейнерных платформ направлено на снижение выше-названных негативных моментов при проведении операций лесозаготовительного процесса и сокращения времени выполнения погрузочно-разгрузочных работ.

Преимущество данного метода заключается в том, что погрузчик должен загружать пачки в поддоны, что исключает время ожидания транспорта и позволяет сократить количество технологических машин, занятых в работе на погрузочных площадках. Также при перегрузке форвардера нет необходимости в промежуточной разгрузке на подклады, находящиеся на земле, – в этом случае разгрузка бревен будет вестись сразу в поддоны. В целом, использование системы мультилифт в сортиментном методе лесозаготовки при условии хорошего развития транспортной сети близ мест лесозаготовки и наличия рядом пунктов отгрузки и переработки древесины позволяет получить большую производительность и снижение издержек в логистической цепочке. Кроме того, сортиментный метод лесозаготовки с использованием мультилифтов предпочтительнее использовать при добыче ценных пород древесины.

Требование повышения производительности одной транспортной машины с устройством мультилифт не является проблемой, достаточно использовать с сортиментовозом дополнительный прицеп, погрузку которого без отцепления также производит головная машина с крюковым погрузчиком, что позволяет перевести сразу два поддона с сортиментом.

Следует также отметить, что в настоящее время традиционно при осуществлении сортиментной перевозки лесных грузов используются автомобили-сортиментовозы с прицепом и седельные тягачи с полуприцепом [12]. В данном случае в качестве прицепного состава выступают прицепы и полуприцепы, которые технологически можно использовать в качестве своего рода платформ для контейнеров с целью накопления древесины. Преимущество рассматриваемого технологического процесса заключа-

ется в том, что тягач, приезжая на промежуточный склад, может отцепить прицеп или полуприцеп, а затем тягачевый автомобиль, прицепив загрузенные либо находящиеся на данном складе прицепные средства, доставляет круглые лесоматериалы к местам их переработки. Когда автопоезд вновь возвращается на склад, то оставленные прицеп или полуприцеп будут снова загрузены для последующей транспортировки. С этой целью в лесхозе или транспортной организации рационально иметь несколько прицепов-платформ и (или) полуприцепов-платформ.

Для более эффективного использования контейнерных систем Multilift при проведении сортиментных грузоперевозок предлагается агрегатировать их дополнительно с прицепами-сортиментовозами (рис. 2).

Как пример, мультилифт, изготовленный заводом на базе шасси МАЗ 6312В9-479-012, двигатель мощностью 412 лошадиных сил и грузоподъемностью 20 т. Palfinger ST-20, используемый в данной модели мультилифт, часто устанавливается на отечественные шасси. Он отлично зарекомендовал себя в эксплуатации. Преимуществами этой системы является мягкость загрузки, высокая безопасность, дополнительная защита рабочих деталей, простота в обращении, оригинально сконструированная кинематика [13]. Крюки высотой 1570 мм снабжены механической защелкой. Кузов блокируется задними гидравлическими замками. Этот крюковой погрузчик позволяет устанавливать несколько кузовов и очень широко применяется в народном хозяйстве, строительстве и других отраслях.



Рис. 1. Вид дополнительного оборудования для системы Multilift: а – кузов-бункер на автомобиле МАЗ 6312; б – грузовая платформа

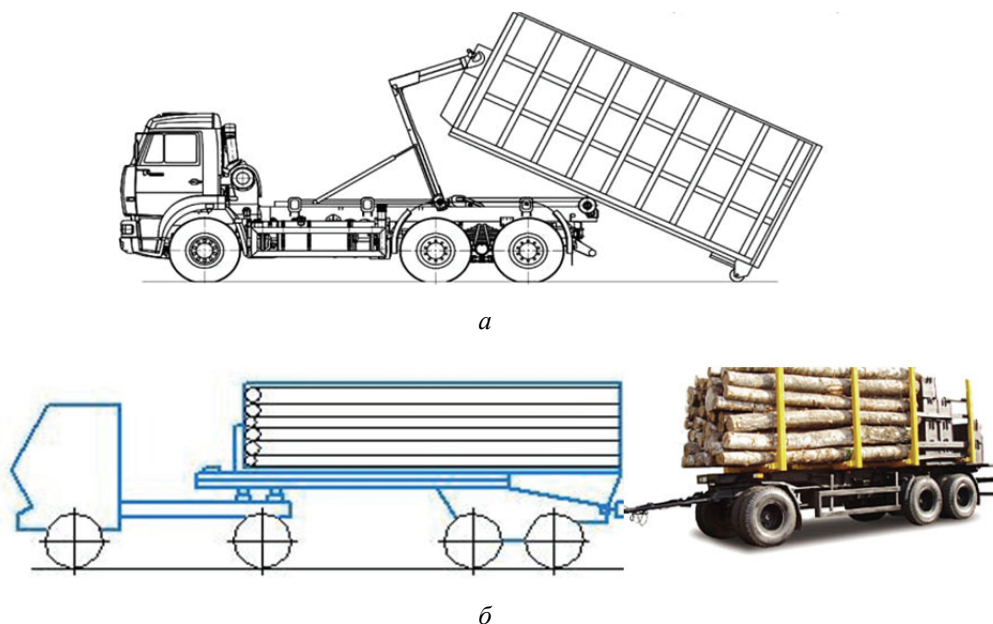


Рис. 2. Комбинированная контейнерная система: а – погрузка-разгрузка платформы системы Multilift; б – комбинированный автопоезд с системой Multilift и прицепом-сортиментовозом

В этой связи отрасль видит значительные преимущества в развитии контейнерных перевозок, технические решения которых можно использовать при строительстве и ремонте лесохозяйственных дорог [14, 15].

Заключение. На основании изложенного можно сделать вывод, что благодаря использованию этого вида спецтехники достигается:

- оптимизация затрат при перевозке грузов за счет их объединения в крупную партию;
- полная механизация погрузочно-разгрузочных работ без привлечения обслуживающего персонала и дополнительной техники;
- защита груза при транспортировке от атмосферного воздействия;
- экономия тары;
- возможность хранения груза в сменном кузове или контейнере при отсутствии склада.

Одновременно транспорт, оснащенный такой системой, имеет ряд преимуществ, значительно повышающих рациональность его использования по сравнению с узкоспециализированными машинами.

Во-первых, благодаря возможности замены одного модуля другим при погрузке сам тягачевый автомобиль может быть задействован на других видах работ. Это полностью решает основную проблему, связанную с погрузочными работами, – проблему простоя.

Во-вторых, точно таким способом решается и вопрос сезонного использования грузового автотранспорта.

В-третьих, такая система предполагает не только возможность использования одного шасси для выполнения различных задач благодаря смене кузова, но и использование одного модуля на нескольких шасси. Благодаря этому решается вопрос замены не вышедшей на линию машины.

В-четвертых, значительно облегчается сам процесс погрузочно-разгрузочных работ, поскольку он может происходить без непосредственного участия транспорта: машины-мультилифты предполагают подъем и установку уже груженого кузова. Что же касается разгрузки, мультилифт может осуществить ее любым удобным способом: самосвальным или путем спуска кузова с грузом.

Список литературы

1. Насковец М. Т. Транспортное освоение лесов Беларуси и компоненты лесотранспорта. Минск: БГТУ, 2010. 178 с.
2. Вавилов А. В. На пути к «системе машин» в целях комплексной механизации строительного комплекса Беларуси // Строительная наука и техника. 2011. № 1. С. 74–75.
3. Бенсон Д., Уайтхед Дж. Транспорт и доставка грузов. М.: Транспорт. 1990. 279 с.
4. Вырко Н. П. Сухопутный транспорт леса. Минск: Вышэйшая школа, 1987. 297 с.
5. Общий курс транспорта / Т. Н. Каликина [и др.]. М.: ФГБУ ДПО «Учеб.-метод. центр по образованию на ж.-д. транспорте», 2018. 216 с.
6. Вавилов А. В. О необходимости создания системы технологических машин строительного комплекса // Наука и техника. 2014. № 5. С. 82–85.
7. Матвейко А. П. Технология и оборудование лесозаготовительного производства. Минск: Техноперспектива, 2006. 447 с.
8. Матвейко А. П., Клоков Д. В., Протас П. А. Технология и оборудование лесозаготовительного производства. Минск: БГТУ, 2005. 160 с.
9. Курочкин Д. В. Транспортная логистика. Минск: Альфа-книга, 2018. 636 с.
10. Логинова Н. А. Планирование на предприятии транспорта. М.: Инфра-М, 2013. 319 с.
11. Галабурда В. Г., Соколов Ю. И., Королькова Н. В. Управление транспортной системой. М.: ФГБОУ «Учеб.-метод. центр по образованию на ж.-д. транспорте», 2015. 343 с.
12. Насковец М. Т., Короленя Р. О. Организация перевозок лесной продукции. Минск: БГТУ, 2014. 109 с.
13. Об утверждении межотраслевых правил по охране труда в лесной, деревообрабатывающей промышленности и в лесном хозяйстве Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь: постановление М-ва труда и соц. защиты Респ. Беларусь и М-ва лесного хоз-ва Респ. Беларусь от 30 дек. 2008 г. № 211/39 // Национальный правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. URL: [http://www.pravo.by/pdf/2009-147/2009-147\(016-099\).pdf](http://www.pravo.by/pdf/2009-147/2009-147(016-099).pdf) (дата обращения: 24.09.2020).
14. Рекомендации по текущему ремонту и содержанию лесных автомобильных дорог, согласованные М-вом лесного хоз-ва Респ. Беларусь 14 дек. 2015 г. Минск, 2015. 31 с.
15. Лесные автомобильные дороги: нормы проектирования и правила устройства: ТКП 500-2013 (02080): Минск: М-во лесного хоз-ва Респ. Беларусь, 2013. 87 с.

References

1. Naskovets M. T. *Transportnoye osvoyeniye lesov Belarusi i komponenty lesotransporta* [Transport development of forests in Belarus and components of the forest transport port]. Minsk, BG TU Publ., 2010. 178 p.
2. Vavilov A. V. *Na puti k "sisteme mashin" v tselyakh kompleksnoy mekhanizatsii stroitel'nogo kompleksa Belarusi* [On the way to the "machinery" for the purposes of comprehensive mechanization of the complex of Belarus].

the construction complex of Belarus. *Stroitel'naya nauka i tekhnika* [Building science and techniques], 2011, no. 1, pp. 74–75 (In Russian).

3. Benson D., Whitehead J. *Transport i dostsavka грузов* [Transport and cargo delivery]. Moscow, Transport Publ., 1990. 279 c.

4. Vyrko N. P. *Sukhoputnyy transport lesa* [Land transport timber]. Minsk, Vysheyshaya shkola, 1987. 297 p.

5. Kalikina T. N. [et al]. *Obshchiy kurs transporta* [General course of transport]. Moscow, FGBU DPO “Uchebno-metodicheskiy tsentr po obrazovaniyu na zheleznodorozhnom transporte” Publ., 2018. 216 p.

6. Vavilov A. V. About necessary of creation of system of technological machines building complex. *Nauka i tekhnologii* [Science and technology], 2014, no. 5, pp. 82–85 (In Russian).

7. Matveyko A. P. *Tekhnologii i oborudovaniye lesozagotovitel'nogo proizvodstva* [Technology and Equipment timber production]. Minsk, Tekhnoperspektiva Publ., 2006. 447 p.

8. Matveyko A. P., Klovov D. V., Protas P. A. *Tekhnologii i oborudovaniye lesozagotovitel'nogo proizvodstva* [Technology and Equipment timber production]. Minsk, BGTU Publ., 2005. 160 p.

9. Kurochkin D. V. *Trasportnaya logistika* [Transport logistics: practice. manual]. Minsk, Al'fa-kniga Publ., 2018. 636 p.

10. Loginova N. A. *Planirovaniye na predpriyatiyakh transporta* [Planning at the transport enterprise]. Moscow, Infra-M Publ., 2013. 319 p.

11. Galaburda V. G. Sokolov Yu. I., Korolkova N. In. *Upravleniye transportnoy sistemoy* [Managing the transport system]. Moscow, FGBOU “Uchebno-metodicheskiy tsentr po obrazovaniyu na zheleznodorozhnom transporte” Publ., 2015. 343 p.

12. Naskovets M. T., Korolenya R. O. *Organizatsiya perevozok lesnoy produktsii* [Organization of transportation of forest products]. Minsk, BGTU Publ., 2014. 109 p.

13. *Ob utverzhdenii mezhotraslevykh pravil po okhrane truda v lesnoy, derevoobrabatyvayushchey promyshlennosti i v lesnom khozyaystve Ministerstva lesnogo khozyaystva Respubliki Belarus': postanovleniye M-va truda i sots. zashchity Resp. Belarus' i M-va lesnogo khoz-va Respubliki Belarus' ot 30 dek. 2008 no. 211/39* [About the approval of intersectoral rules on labor protection in the forest, woodworking industry and in forestry of the Ministry of forestry of Republic of Belarus. Resolution No. 211/39 of the Ministry of labour and social protection of the Republic of Belarus and the Ministry of forestry of the Republic of Belarus of 30 December 2008]. Available at: [http://www.pravo.by/pdf/2009-147/2009-147\(016-099\).pdf](http://www.pravo.by/pdf/2009-147/2009-147(016-099).pdf) (accessed 24.09.2020).

14. *Rekomendatsii po tekushchey remontu i sodержaniyu lesnykh avtomobil'nykh dorog: soglasovany Ministrestvom lesnogo khozyaystva Respubliki Belarus' 14 dek. 2015* [Recommendations on the current and maintenance of forest roads: approved by the Ministry of Forestry of the Republic of Belarus of December 15, 2015]. Minsk, Ministrestvo lesnogo khozyaystva Respubliki Belarus' Publ., 2015. 31 p.

15. ТКР 500-2013 (02080). Forest roads: design standards and rules of the device. Minsk, Ministrestvo lesnogo khozyaystva Respubliki Belarus' Publ., 2013. 87 p.

Информация об авторах

Насковец Михаил Трофимович – кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры лесных машин, дорог и технологий лесопромышленного производства. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: naskovets@belstu.by

Хорошун Николай Владимирович – магистр экономических наук, магистр технических наук, начальник отдела промышленного производства управления производства и реализации продукции. Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь (220048, г. Минск, ул. Мясникова, 39, Республика Беларусь). E-mail: kharashun@ministry.mlh.by

Information about the authors

Naskovets Mikhail Trofimovich – PhD (Engineering), Associate Professor, Professor, the Department of Forest Machinery, Roads and Technologies of Timber Industry. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: naskovets@belstu.by

Khoroshun Nikolai Vladimirovich – Master of Economics, Master of Engineering, Head of Industrial Engineering Division of the Production and Sales Department. Ministry of Forestry of the Republic of Belarus (39, Myasnikova str., 220048, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: kharashun@ministry.mlh.by

Поступила 19.10.2020