

## ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ КАЧЕСТВ ЛЕСОВОЗНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В РАЗЛИЧНЫХ СЕЗОННЫХ УСЛОВИЯХ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

доктор технических наук, профессор **И. Н. Кручинин**<sup>1</sup>

доктор технических наук, профессор **С. И. Сушков**<sup>2</sup>

**В. В. Данилов**<sup>1</sup>

1 – ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,

г. Екатеринбург, Российская Федерация

2 – ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»,

г. Воронеж, Российская Федерация

Для современных условий ведения лесозаготовительной деятельности традиционное повышение транспортно-эксплуатационных показателей лесовозных автомобильных дорог за счет реконструкции, проведения капитального ремонта или осуществления нового строительства становятся практически нереализуемыми. Особенно сильно это отразилось при реализации инвестиционных проектов лесоперерабатывающих производств на территории Свердловской области. В представленной работе был проведен анализ существующих и перспективных схем движения древесного сырья в зависимости от расположения предприятий и существующей дорожной сети. Были исследованы конструктивные особенности дорожных одежд на предполагаемых схемах перевозки древесины, а также структура лесовозной сети. Рассмотрено влияние сезонности на физико-механические характеристики дорожных конструкций. Установлено, что повышение несущей способности асфальтобетонных покрытий и увеличение прочностных показателей грунтов земляного полотна возможно лишь в зимний период года. На основе полученных данных разработаны рекомендации по повышению транспортно-эксплуатационных показателей лесовозных автомобильных дорог применительно к Свердловской области. Были проведены исследования по изучению формирования уплотненного слоя снежного покрова на покрытиях лесовозных автомобильных дорог. Было показано, что на плотность уплотненного снежного покрова влияет интенсивность движения автопоездов, состав транспортного потока и несущая способность дорожных одежд. Установлено, что для нахождения предельных значений толщины уплотненного слоя на покрытии необходимо учитывать износ и испарение снежного покрова в каждые последующие месяцы зимнего периода. Были разработаны рекомендации по оценке значений предельной глубины колеи на покрытии для различных дорожно-климатических подзон Свердловской области. В результате проведенных исследований установлено, что эксплуатация лесовозных автомобильных дорог в уплотненном снежном покрове на покрытии может рассматриваться как повышение их транспортно-эксплуатационных качеств в течении зимнего периода. Представленные исследования позволяют обеспечить увеличение допустимой массы до 55 тонн для транспортных средств, перевозящих древесину.

**Ключевые слова:** лесовозные автомобильные дороги, снег, уплотненный снежный покров, допустимая масса транспортных средств.

## OPPORTUNITIES TO IMPROVE TRANSPORT AND OPERATIONAL QUALITIES OF SEASONAL CONDITIONS OF THE SVERDLOVSK REGION

DSc in Engineering, Professor **I. N. Kruchinin**<sup>1</sup>

DSc in Engineering, Professor **S. I. Sushkov**<sup>2</sup>

**V. V. Danilov**<sup>1</sup>

1 – Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Ural State Forestry Engineering University»,  
Yekaterinburg, Russian Federation

2 – Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Voronezh State University of Forestry  
and Technologies named after G.F. Morozov», Voronezh, Russian Federation

### Abstract

Traditional increase in transport and operational performance of forest roads due to reconstruction, major repairs or the implementation of new construction, become practically unrealizable for modern conditions of logging activities. This was particularly reflected in the implementation of investment projects of wood processing enterprises in the Sverdlovsk region. In the present work, an analysis of existing and prospective schemes for the movement of raw wood, depending on the location of enterprises and the existing road network has been made. The design features of the pavement on the proposed schemes of wood transportation, as well as structure of timber carrying network has been investigated. The effect of seasonality on physical and mechanical characteristics of road structures is considered. It has been established that an increase in carrying capacity of asphalt concrete pavements and increase in the strength characteristics of the subgrade soil is possible only in winter period of the year. On the basis of the obtained data, recommendations for improving transport and operational indicators of forest roads for the Sverdlovsk region are developed. Research of the formation of compacted layer of snow on the pavement of forest roads has been made. It has been shown that density of compacted snow is influenced by the intensity of the movement of the road trains, composition of traffic flow and carrying capacity of the pavement. It has been established that it is necessary to take into account wear and evaporation of snow cover in each subsequent months of the winter period in order to find the limiting values of the thickness of the compacted layer on the coating. Recommendations for estimating the values of the maximum track depth on the coating for various road and climate subzones of the Sverdlovsk region have been developed. As a result of the research it has been found that the operation of forest roads in compacted snow cover on the surface can be considered as an increase in their transport and operational qualities during the winter period. The presented studies allow an increase in the allowable weight for vehicles carrying wood of up to 55 tons.

**Keywords:** forest roads, snow, compacted snow cover, permissible vehicle mass

Основным элементом функционирования системы транспортировки древесного сырья являются автомобильные дороги. При этом лесотранспортная сеть охватывает как дороги первичного лесотранспорта (арендованные участки леса), лесовозные автомобильные дороги, так и автомобильные дороги общего пользования. Если говорить про регионы с большими эксплуатационными запасами древесины, к которым и относится Свердловская область, то на функционирование лесотранспортных сетей накладывает существенное влияние сезонность их эксплуатации.

Помимо этого существует и еще ряд причин, также влияющих на эффективность транспортировки древесного сырья. Предприятия-лесозаготовители предоставлены сами себе и вынуждены приспособивать-

ся к существующей сети автомобильных дорог. И в таких условиях оценка транспортно-эксплуатационных качеств лесовозных автомобильных дорог предприятиями вообще не проводится [6]. Ситуация еще может больше обостриться в случае создания межсезонных запасов древесины при реализации крупных инвестиционных проектов.

Основной целью данной работы является разработка мероприятий по повышению транспортно-эксплуатационных качеств лесовозных автомобильных дорог в условиях Свердловской области для различных сезонных условий.

При создании инвестиционных проектов на территории Свердловской области, таких как «Открытие нового лесоперерабатывающего производства в

п. Лобва Новолялинского городского округа» и «Инвестиционный проект развития деревообрабатывающего предприятия Красноярский Леспромхоз ООО «Лесной УралСбыт», основное внимание было уделено разработке схем движения сырья при создании межсезонных запасов [11, 12].

Анализ проекта «Лобва» показал, что маршруты проложены по автомобильным дорогам общего пользования регионального значения, а именно «Северный широтный коридор» Екатеринбург – Ханты-Мансийск II технической категории. Данная автомобильная дорога имеет капитальный тип дорожной одежды, преимущественно с двухслойным асфальтобетонным покрытием общей толщиной не менее 18 см, нижний слой основания – фракционированный щебень фр. 40-70, уложенный по способу заклинки, верхний слой основания – черный щебень либо фракционированный щебень фр. 20-40, уложенный по способу заклинки.

Анализ маршрутов движения грузовых транспортных средств, представленных ООО «Лестех», показывает, что в основном маршруты проходят по автомобильным дорогам общего пользования межмуниципального значения. Данные автомобильные дороги IV технической категории, с дорожной одеждой капитального и облегченного типов. Конструкции дорожных одежд в основном следующие: асфальтобетонное покрытие, толщиной не менее 12 см, нижний слой основания – фракционированный щебень фр. 40-70, уложенный по способу заклинки, верхний слой основания – черный щебень либо фракционированный щебень фр. 20-40, уложенный по способу заклинки.

Один из маршрутов проходит по автомобильной дороге общего пользования регионального значения, а именно: «р.п. Верхняя Синячиха – г. Алапаевск, г. Екатеринбург – г. Реж» III технической категории. Рассматриваемая автомобильная дорога имеет двухслойное асфальтобетонное покрытие и слой основания из щебня.

Интересен и анализ схем движения сырья и для других лесозаготовительных предприятий Свердловской области (табл. 1).

Было установлено, что отдельные участки в расчетный период года имеют необеспеченный модуль упругости дорожной одежды и, как следствие, необеспеченный итоговый коэффициент расчетной скорости [5, 6].

Обобщенный анализ использования подвижного состава на вывозке древесины показал, что на предприятиях Свердловской области в настоящее время используются автопоезда на базе автомобилей большой грузоподъемности. При вывозке лесоматериалов загрузка коников автомобилей в большинстве случаев не соответствует их грузоподъемности, что приводит как к перегрузке элементов автопоезда, так и превышению осевых нагрузок [7, 9].

Многие ученые сходятся во мнении, что под совместным воздействием многократно повторяющихся нагрузок от лесовозных автомобилей и природных факторов в земляном полотне и в дорожной одежде возникают напряжения и деформации, приводящие к их разрушению [8, 10]. К основным из них следует отнести внешние факторы, а именно воздействие авто-

Таблица 1

Структура лесовозной сети отдельных лесозаготовительных предприятий Свердловской области

Лесное предприятие	Объем вывозки, тыс. м <sup>3</sup>	Общая протяженность дорог, км		В том числе		
				регионального значения	федерального значения	лесовозные
АО «Саргалес»	15,1	км	124	46,0	38,0	40,0
		%	100,0	37,1	30,6	32,3
АО «Ревдинский ЛПХ»	22,4	км	124	38,0	34,0	52,0
		%	100,0	30,6	27,4	41,9
АО «Талицкий ЛПК»	28,6	км	168	68,0	9,0	91,0
		%	100,0	40,5	5,4	54,2
АО «Леспромхоз “Афанасьевский”»	20,1	км	161	24,0	48,0	89,0
		%	100,0	14,9	29,8	55,3

мобильной нагрузки [1].

Что касается внутренних факторов, то это физико-механические характеристики материалов дорожной конструкции и её слоев, а так же свойства грунтов рабочего слоя земляного полотна [10, 13].

Все эти факторы в конечном итоге привели к уменьшению объемов вывозки в летний период года.

В наших работах была проведена оценка степени воздействия подвижного состава на покрытия лесовозных автомобильных дорог [5]. Показано, что внешние воздействия приводят к возникновению пластических и вязкопластических деформаций в слоях дорожной одежды. Величина этих деформаций зависит от вида и интенсивности нагрузки, показателей реологических свойств материалов конструктивных слоев дорожной одежды и грунтов земляного полотна [1, 3].

Если летний период эксплуатации автомобильных дорог достаточно хорошо изучен, то в зимний период эксплуатация автомобильных дорог с асфальтобетонными покрытиями имеет существенные отличия. Это, прежде всего наличие отрицательных температур.

Многочисленными исследованиями установлено, что при температуре 20 °С предел прочности при сжатии асфальтобетонов может составлять около 2,5 МПа. С понижением температуры предел их прочности при сжатии возрастает от 15 до 20 МПа (при –15 °С), а с повышением начинает снижаться, от 1,0 до 1,2 МПа (при +50 °С) [8]. Таким образом, пластические деформации асфальтобетонных покрытий, вследствие повышения пластичности или снижения структурной вязкости битума при повышенных температурах, для зимних условий Свердловской области в расчетах на прочность могут не учитываться.

На данный факт указывают также и нормативные документы [2, 3, 6], что в целом может быть расценено как повышение несущей способности асфальтобетонных покрытий и увеличение прочностных показателей грунтов земляного полотна при эксплуатации в зимний период.

Одновременно с этим в зимних условиях Свердловской области происходит снижение интенсивности движения лесовозных автопоездов. По данным авторов, это снижение может составлять до 20-50 авт./сут., что в четыре раза меньше нормативного значения средней интенсивности на автомобильных дорогах общего пользования. То есть можно говорить,

что основная работа лесовозного транспорта для автомобильных дорог общего пользования осуществляется в нерасчетный (зимний) период года.

Зимнее содержание лесовозных автомобильных дорог представляет собой комплекс работ, обеспечивающих непрерывное поддержание технического и эксплуатационного состояния дорожной сети на уровне нормативных требований в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50597-93. В то же время необходимо учитывать, что если уровень зимнего содержания лесовозных автомобильных дорог может быть назначен, исходя только из их грузонапряженности, то для региональных и межмуниципальных автомобильных дорог возможно внесение изменений при оценке уровня зимнего содержания только на региональном уровне органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

Речь идет о возможности эксплуатации автомобильных дорог в уплотненном снежном покрове на покрытии. К основным транспортно-эксплуатационным показателям зимних лесовозных автомобильных дорог, работающих с сохранением уплотненного снежного покрова, можно отнести: толщину уплотненного снежного покрова, плотность слоя, глубину колеи, ровность слоя, коэффициент сцепления лесовозных автомобилей с поверхностью покрытия, а также уровень эксплуатационного состояния [2, 9, 14]. В наших работах была определена расчетная наибольшая величина толщины слоя снега на покрытии в конце зимнего периода [4]. Это связано с тем, что наибольшее значение величины уплотненного слоя будет в весенний период года, когда оттаявший слой снега начнет оказывать влияние на проходимость и безопасность движения лесовозного транспорта.

Расчетами установлено, что для лесовозной магистральной автодороги величина уплотненного снежного покрова на проезжей части должна составлять не более 16 см, для зимнего лесовозного уса – не более 20 см, и для лесовозной ветки – не более 25 см. Полученные данные соответствуют значениям измерений в последний день каждого зимнего месяца с учетом износа и испарения снега.

Наименьшее значение толщины уплотненного слоя снега для лесовозных дорог определяется, исходя из прочности дорожных одежд, и должна составлять для асфальтобетонных покрытий не менее 5 см, а для

гравийных – не менее 9 см. Предельная глубина колеи должна составлять (для Свердловской области): для I дорожно-климатической подзоны – 3,5 см; для II и III – 3,0 см. Значения допустимой плотности слоя снега при глубине колеи до 1 см должно составлять не менее 0,48 г/см<sup>3</sup>; при глубине колеи до 2 см – не менее 0,45 г/см<sup>3</sup> и при глубине колеи до 3 см – не менее 0,43 г/см<sup>3</sup>. Более высокие значения плотности слоя снега могут быть достигнуты только периодическим увлажнением водой. В случае, когда плотность снега составляет 0,75 г/см<sup>3</sup>, глубина колеи не превышает 3,0...5,0 мм и уплотненный слой может устойчиво работать при недлительных переходах температуры воздуха через 0 °С в сторону повышения.

Таким образом, для снижения нанесенных ущербов автомобильным дорогам в качестве основного эксплуатационного периода следует принимать только зимний (нерасчетный) период времени года (ноябрь-март) с сохранением уплотненного снежного покрова на покрытии.

В результате проведенных исследований установлено, что эксплуатация лесовозных автомобильных дорог в уплотненном снежном покрове на покрытии может рассматриваться как повышение их транспортно-эксплуатационных качеств, что в конечном итоге позволяет обеспечить увеличение допустимой массы транспортных средств при перевозке древесины до 55 тонн.

### Библиографический список

1. Васильев, А. П. Эксплуатация автомобильных дорог и организация дорожного движения [Текст] / А. П. Васильев, В. М. Сиденко ; под ред. А. П. Васильева. – М. : Транспорт, 1990. – 230 с.
2. ВСН 137-89. Проектирование, строительство и содержание зимних автомобильных дорог в условиях Сибири и северо-востока СССР [Текст] : введ. 1990.01.01. – М. : Транспорт, 1991. – 157 с.
3. Классификации работ по капитальному ремонту, ремонту и содержанию автомобильных дорог. Приказ Минтранса России от 16 ноября 2012 г. № 402 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mintrans.ru/documents/8/2911>.
4. Кручинин, И. Н. Нормирование основных транспортно-эксплуатационных качеств зимних лесовозных автомобильных дорог [Текст] / И. Н. Кручинин, О. Н. Бурмистрова // Лесотехнический журнал. – 2017. – № 4 (28). – С. 134-140.
5. Кручинин, И. Н. Повышение транспортно-эксплуатационных качеств щебеночных оснований и покрытий лесовозных автомобильных дорог [Текст] / И. Н. Кручинин, С. И. Сушков // Строительные и дорожные машины. – 2016. – № 6. – С. 36-38.
6. ОДН 218.0.006-2002 «Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог» [Электронный ресурс] : утв. распоряжением Минтранса России от 03.10.2002 № ИС-840-р ОДН от 03.10.2002 N 218.0.006-2002. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200030728>.
7. Постановление правительства Российской Федерации от 9 января 2014 г. № 12 г. Москва «О внесении изменений в некоторые акты правительства Российской Федерации по вопросам перевозки тяжеловесных грузов по автомобильным дорогам Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_157312/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_157312/).
8. Рыбьев, И. А. Строительное материаловедение [Текст] / И. А. Рыбьев. – М. : Высш. шк., 2004. – 569 с.
9. Смирнов, М. Ю. Повышение эффективности вывозки лесоматериалов автопоездами [Текст] : науч. издание / М. Ю. Смирнов. – Йошкар-Ола, 2003. – 280 с.
10. Углова Е. В. Усталостная долговечность эксплуатируемых асфальтобетонных покрытий [Текст] / Е. В. Углова, С. К. Илиополов, М. Г. Селезнев. – Ростов н/Д., 2009. – 244 с.
11. Cavalli, R. Influence of characteristics and extension of a forest road network on the supply cost of forest woodchips [Text] / R. Cavalli, S. Grigolato // Journal of Forest Research. – 2010. – Vol. 15. – no. 3. – pp. 202-209.
12. Keenan, P. Modelling vehicle routing in GIS [Text] / P. Keenan // Operational Research. – 2008. – Vol. 8, no. 3. – pp. 201-218.
13. Özgan, E. Multi-faceted investigation and modeling of compaction parameters for road construction

[Electronic recourse] / E. Özgan, S. Serin, İ. Vural // Journal of Terramechanics. – August 2015. – Vol. 41. – Issue 4. – Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jterra.2015.02.005>.

14. Guidance on the construction and operation of the winter roads [Text] / S. Proskin [et al.]. – Transport Association of Canada, 2011.

### References

1. Vasilyev A. P., Sidenko V. M. Jekspluatacija avtomobil'nyh dorog i organizacija dorozhnogo dvizhenija [Maintenance of roads and traffic organization]. Moscow, 1990, 230 p. (In Russian)

2. VSN 137-89. *Proektirovanie, stroitel'stvo i sodержanie zimnih avtomobil'nyh dorog v uslovijah Sibiri i severo-vostoka SSSR* [TCS 137-89 Design, construction and maintenance of winter motor roads in Siberia and North-East of the USSR]. Moscow, 1991, 157 p. (In Russian)

3. *Klassifikacii rabot po kapital'nomu remontu, remontu i sodержaniju avtomobil'nyh dorog. Prikaz Mintransa Rossii ot 16 nojabrja 2012 g. № 402* [Classification of works on overhaul, repair and maintenance of motor roads. Order of the Ministry of Transport of Russia of November 16, 2012 No. 402]. Available at: <https://www.mintrans.ru/documents/8/2911>. (In Russian)

4. Kruchinin I. N., Burmistrova O. N. *Normirovanie osnovnyh transportno-jekspluatacionnyh kachestv zimnih lesovoz-nyh avtomobil'nyh dorog* [Normalization of the main transport-operational qualities of winter forest roads] *Lesotekhnicheskij zhurnal*. 2017, no. 4 (28), pp. 134-140. (In Russian)

5. Kruchinin I. N., Sushkov S. I. *Povyshenie transportno-jekspluatacionnyh kachestv shhebenochnyh osnovanij i pokrytij lesovoznyh avtomobil'nyh dorog* [Increase of transport-operational qualities of crushed stone foundations and coatings of logging roads] *Stroitel'nye i dorozhnye mashiny* [Construction and road machines]. 2016, no 6, pp. 36-38. (In Russian)

6. *ODN 218.0.006-2002 «Pravila diagnostiki i ocenki sostojanija avtomobil'nyh dorog» utv. rasporjazheniem Mintransa Rossii ot 03.10.2002 № IS-840-r ODN ot 03.10.2002 N 218.0.006-2002*. [ONE 218.0.006-2002 "Rules for diagnosing and assessing the state of road roads" approved by the Ministry of Transport of the Russian Federation dated 03.10.2002 No. IS-840-r ODN dated 03.10.2002 N 218.0.006-2002]. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200030728>. (In Russian)

7. *Postanovlenie pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 9 janvarja 2014 g. № 12 g. Moskva «O vnesenii izmenenij v nekotorye akty pravitel'stva Rossijskoj Federacii po voprosam perevozki tjazhelovesnyh gruzov po avtomobil'nyh dorogam Rossijskoj Federacii»* [Decree of the Government of the Russian Federation of January 9, 2014 No. 12, Moscow "On Amending Certain Acts of the Government of the Russian Federation on the Transport of Heavy Goods on the Roads of the Russian Federation"]. Available at: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_157312/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_157312/). (In Russian)

8. Rybiev I. A. *Stroitel'noe materialovedenie* [Construction Material Science]. Moscow, 2004, 569 p. (In Russian)

9. Smirnov M. Yu. *Povyshenie jeffektivnosti vyvozki lesomaterialov avtopoezdami* [Increasing the efficiency of timber transportation by road trains]. Yoshkar-Ola, 2003, 280 p. (In Russian)

10. Uglova E. V., Iliopolis S. K., Seleznev M. G. *Ustalostnaja dolgovechnost' jekspluatiruemyh asfal'tobetonyh pokrytij* [Fatigue life of exploited asphalt-concrete coverings]. Rostov-on-Don, 2009, 244 p. (In Russian)

11. Cavalli R., Grigolato S. Influence of characteristics and extension of a forest road network *Journal of Forest Research*. 2010, Vol. 15, no. 3, p. 202-209.

12. Keenan P. Modeling vehicle routing in GIS *Operational Research*. 2008, Vol. 8, no. 3, p. 201-218.

13. Özgan E., Serin S., Vural İ. Multi-faceted investigation and modeling of compaction parameters for road construction *Journal of Terramechanics*. August 2015, Vol. 41, Issue 4, URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jterra.2015.02.005>.

14. Proskin, S. [et al.] (2011). Guidance on the construction and operation of the winter roads, Transport Association of Canada.

### Сведения об авторах

*Кручинин Игорь Николаевич* – профессор кафедры транспорта и дорожного строительства, ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», доктор технических наук, доцент, г. Екатеринбург, Российская Федерация; e-mail: kinaa.k@ya.ru.

*Сушков Сергей Иванович* – заведующий кафедрой промышленного транспорта, строительства и геодезии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», доктор технических наук, профессор, г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: s.i.sushkov@mail.ru.

*Данилов Вячеслав Валерьевич* – аспирант кафедры транспорта и дорожного строительства ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», г. Екатеринбург, Российская Федерация; e-mail: danilov3576@icloud.com.

### Information about authors

*Kruchinin Igor Nikolaevich* – Professor of the Department of Transport and Road Construction, FSBEI HE «Ural State Forestry Engineering University», DSc (Engineering), Associate Professor, Yekaterinburg, Russian Federation; e-mail: kinaa.k@ya.ru.

*Sushkov Sergey Ivanovich* – head of the department of industrial transport, construction and geodesy, FSBEI HE «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», DSc (Engineering), Professor, Voronezh, Russian Federation; e-mail: s.i.sushkov@mail.ru.

*Danilov Vyacheslav Valerievich* – postgraduate student of the Department of Transport and Road Construction, FSBEI HE «Ural State Forestry Engineering University», Ekaterinburg, Russian Federation; e-mail: danilov3576@icloud.com.

DOI: 10.12737/article\_5c1a3221bddd8.81807282

УДК 630

### АДАПТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ЛЕСОЗАГОТОВКИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ ПОД ПРИНЦИПЫ ДОБРОВОЛЬНОЙ ЛЕСНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ

кандидат технических наук, доцент **А. П. Мохирев**<sup>1</sup>

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент **С. М. Султсон**<sup>1</sup>

**А. В. Ившина**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> – ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», филиал в г. Лесосибирске, Лесосибирск, Российская Федерация

На мировых лесных рынках все больше требуют, чтобы процесс производства продукции прошел оценку по схеме добровольной лесной сертификации. В связи с этим предприятия лесной промышленности заинтересованы в получении сертификата с целью её продвижения и повышения конкурентоспособности на экологически чувствительных рынках. В настоящее время в России интенсивно развивается национальная система лесной сертификации PEFC RUSSIA, основанная на международных требованиях и принципах, предъявляемых к ответственному лесоуправлению. По состоянию на июль 2018 года по данной системе сертифицировано более 14 млн га российских лесов. При прохождении процесса сертификации предприятия сталкиваются с разного рода трудностями. Наиболее частые – несоответствие технологий заготовки экологическим требованиям, при которых предприятия вынуждены с большой ответственностью подходить к организации технологического процесса лесозаготовок. Участвующие в процессе машины должны минимально воздействовать на внешнюю среду. Самыми распространёнными в настоящее время являются технология с использованием валочно-пакетирующих машин («канадская») и с использованием валочно-сучкорезно-раскряжевых машин («скандинавская»). В работе подробно представлены достоинства и недостатки рассматриваемых технологий по отношению к требованиям добровольной лесной сертификации. Отдается предпочтение выбора систем машин,