

УДК 504.05

ВЛИЯНИЕ ХАРВЕСТЕРНЫХ ЛЕСОЗАГОТОВОК НА ПОВРЕЖДЕНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

Н.О. ВЕРБИЦКАЯ – доктор педагогических наук,
профессор кафедры автомобильного транспорта,
e-mail: Verbno@mail.ru*

Р.С. ЧЕКОТИН – аспирант кафедры автомобильного транспорта,
e-mail: ChekotinRoman@mail.ru*

М.А. КОРЖ – студент кафедры технологии
и оборудования лесопромышленного производства»,
e-mail: Korzhm@list.ru*

* ФГБОУ ВО «Уральский государственный
лесотехнический университет»,
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37
Тел.: +7 (343) 261-52-88

Ключевые слова: лесозаготовка, харвестер, форвардер, почвенный покров, деформация грунта.

Рассматривается влияние харвестерных лесозаготовок на повреждение почвенного покрова, в частности влияние ошибочных возвратно-поступательных движений харвестера, имеющих прямую связь с надежностью оператора. В исследовании изучено воздействие лесозаготовительных машин на деформацию грунта при сортиментной заготовке древесины, которое связано с характером организации лесосечных работ и с опытностью, умениями оператора. Были обобщены результаты исследований в области влияния лесозаготовительных машин на состояние почвы после лесосечных работ. Также рассмотрены технологические схемы разработок пазов системой машин, включающей харвестер и форвардер. В итоге была выбрана одна из традиционных схем разработки пазов, а именно технологическая разработка пазов с заездами на полупазы. Были рассмотрены основные факторы, которые пагубно влияют на экологическую составляющую лесозаготовительного процесса, собственно: выбор систем машин, применяемых при лесозаготовке; выбор метода разработки лесосеки; тип используемого движителя; надежность оператора.

На основе использования метода математического моделирования и анализа эмпирических данных были произведены расчеты деформации почвы под влиянием воздействия многократных нажатий. В исследовании было установлено, что даже от небольшой ошибки оператора (от одного дополнительного возвратно-поступательного движения) уровень деформации может увеличиться минимум на 34%. Также было определено, что почва деформировалась меньше, если грунт состоял из сухой глины, а наибольшая деформация пришлась на влажную супесь, что необходимо учитывать на этапе выбора технологии и машин для лесосечных работ.

INFLUENCE OF HARVESTERAL FORESTRIES FOR DAMAGE TO SOIL COVERINGS

N.O. VERBITSKAIA – doctor of Pedagogics, Professor
of the Department of Automobile Transport,
e-mail: Verbno@mail.ru*

R.S. CHEKOTIN – post-graduate student
of the Department of Automobile Transport,
e-mail: ChekotinRoman@mail.ru*

M.A. KORZH – student of technology and equipment timber production,
e-mail: Korzhm@list.ru*

* Federal State Budgetary Educational Institution of
Higher Education «Ural State Forest Engineering University»,
620100, Russia, Yekaterinburg, Sibirsky tract, 37
Phone: +7 (343) 261-52-88

Key words: logging, harvester, forwarder, soil cover, deformation of soil.

The article discusses the influence of harvester logging on soil cover damage, the effect of erroneous reciprocating harvester movements that have a direct relationship with the reliability of the operator. The study studied the impact of logging machines on the deformation of the soil for timber cuttings, which are associated with the nature of the organization of logging operations and with the experience, the skills of the operator. The results of research into the influence of forest machines on the state of the soil after logging operations were summarized. The article also deals with technological schemes for the development of apiaries with a machine system, including a harvester and a forwarder. As a result, one of the traditional schemes for the development of the pie was chosen, namely the technological development of apiaries with races to half-farms. The main factors that have a detrimental effect on the ecological component of the logging process, in fact: the choice of machine systems used in logging; choice of the method of development of the cutting area; the type of propulsion used; reliability of the operator.

Using the method of mathematical modeling and analysis of empirical data, calculations of soil deformation under the influence of repeated pressings were made. The study found that even from a small operator error (from one additional reciprocating motion), the strain level could increase by at least 34%, it was also found that the soil was deformed less if the soil consisted of dry clay, and the greatest deformation occurred on wet sandy loam, which must be considered at the stage of choice of technology and machines for logging operations.

Введение

Техногенные воздействия при заготовке леса можно объединить в 4 группы [1]. Первая группа – это воздействия на почвенный покров, такие как колеобразование, уплотнение, изменение минерализации и т. д. Вторая группа – влияние на оставленные деревья при выборочных рубках, сюда можно отнести повреждение корневой системы, коры, ветвей. Третья

группа – повреждения подроста и молодняка, к последнему техногенному влиянию относится изъятие полезных площадей под технологические нужды (складирование, волок). Как можно заметить, первые три группы, в частности повреждение грунта, напрямую зависят от выбранных машин, применяемых при лесозаготовительных работах. Выбор системы машин зависит не только от вида рубок,

экономической эффективности, но также от природно-климатических условий, в частности от типа грунта [2–5].

По проходимости лесозаготовительных машин грунт можно разделить на 4 типа [6]. Первый тип – это сухие почвы, данный тип позволяет производить лесозаготовительные работы на протяжении всего года. Несущая способность находится в пределах от 2 до 3–4 кг/см².

Второй тип – это грунт, для которого допускаются многократные проходы лесозаготовительных машин, при этом стоит учесть, что несущая способность данного типа почвы значительно уменьшается в осенний и весенний периоды. Несущая способность располагается в пределах от 1,4 до 2 кг/см².

Третий тип – повышенная влажность даже в летний период, что негативно сказывается на несущих свойствах грунта, так как растительный слой быстро разрушается из-за образования глубокой колеи. В период дождей происходит значительное затопление и загрязнение волоков и складских площадок. Нижние и верхние пределы несущей способности грунта находятся в диапазоне 0,5–1,4 кг/см².

К четвертому, последнему, типу относятся торфяно-болотистые, перегнойно-глеевые почвы. Для этого типа характерно затопление и заполнение грязью волоков и складских площадок даже в сухую погоду. Несущая способность грунта – менее 0,5 кг/см².

С точки зрения уменьшения повреждения грунта целесообразней рассмотреть различные типы движителей: колесные, гусеничные и разрабатываемые шаговые, которые применяются в зависимости от типа почвенного покрова.

Колёсный движитель состоит из диска и шины. Значимой характеристикой с точки зрения проходимости является колёсная формула, которая определяет отношение количества ведущих

и ведомых колес. Среди часто встречаемых компоновок можно выделить 4×2 и 6×2 – это машины с ограниченной проходимостью, 4×4, 6×6 – машины с повышенной проходимостью, а если количество мостов более трех, то машины относятся к высокопроходимым [7]. От количества колес зависит и распределение давления на грунт: чем больше колес, тем меньше удельное давление на почвенный покров.

Конструкция гусеничного движителя состоит из ведущего и направляющего колес (с натяжным устройством). На проходимость и удельное давление в первую очередь влияет ширина полотна гусениц, при увеличении которой уменьшается удельное давление на почвенный покров [8]. Из ряда исследований можно выделить, что давление на грунт гусеничного движителя равно 0,3–0,6 кг/см², в то время как у колёсного – 1,7–2,1 кг/см² [9, 10].

Повысить проходимость и снизить удельное давление на грунт машин с колесными движителями на грунт возможно с помощью применения гусеничных лент. Для машин с колесной формулой 6×6 лентой охватывают задние колеса машины, для машин с колесной формулой 8×8 используют гусеничные ленты на парах передних и задних колес. Повышение проходимости реализуется за счет возрастания сцепления с поверхностью грунта, а увеличенная площадь снижает давление на грунт, что позволяет уменьшить образование колеи.

По последним исследованиям использование гусеничных лент в колесных движителях снижает давление на поверхность грунта в 1,5–2 раза, что равняется 1,1–0,9 кг/см² [7].

Цель, объект, предмет и методы исследования

Целью исследования является оценка влияния харвестерных лесозаготовок на повреждение почвенного покрова, в частности ошибочных возвратно-поступательных движений базы харвестера, которые возникают в результате низкой надежности оператора и дефектов его подготовки [11].

Объект – воздействие лесозаготовительных машин (харвестер, форвардер) на деформацию грунта при сортиментном способе заготовки.

Предметом исследования является расчет реальной нагрузки на почву, связанной с характером организации лесосечных работ и с надежностью оператора при уменьшении возвратно-поступательных движений базы харвестера, при осуществлении лесозаготовки и погрузки леса.

В исследовании используются методы математического моделирования, анализ эмпирических данных, связанных с деформацией почвы под воздействием многократных нажатий.

Результаты исследований и их обсуждение

Опыты, проведенные Ивановым Н.Н., показывают, что при давлении на грунт определенной площади с постепенным

увеличением нагрузки возникают различного рода деформации – остаточные и упругие. Их отношение зависит от влажности и плотности грунта. Упругая деформация может обладать как незначительной частью – это при очень малой уплотненности и большой влажности грунта, так и быть преобладающей – сухой грунт с большой плотностью.

При множественной нагрузке-разгрузке, пока нагрузка не перейдет границу текучести, грунт можно довести до состояния упругого тела. На рис. 1 показана схема деформаций грунта при вдавливании площадки, где пунктиром обозначена кривая, соответствующая быстрой нагрузке, сплошной линией обозначена кривая при медленном росте нагрузки. В этом случае рост нагрузки осуществляется постепенно и только после прекращения деформации от прошлой нагрузки.

После разгрузки часть деформаций будет остаточной, т.е. необратимой, а другая ее часть будет упругой – восстанавливающейся. При последующей нагрузке деформация опять возрастет, и кривая сделает определенную петлю гистерезиса и опять попадает на продолжение первой кривой. При этом наклон петли гистерезиса отображает модуль упругости грунта, наклоном общей кривой является модуль полной деформации. Также необходимо сказать, что здесь говорится о модуле упругости при ограниченном боковом расширении.

Если продолжить увеличивать нагрузку, то после участка, на ко-

тором наблюдается пропорциональная зависимость между давлением и деформацией, наступит процесс, для которого характерно увеличение деформации без увеличения нагрузки. Эта точка перехода называется временным сопротивлением грунта нагрузке (текучесть грунта) и зависит от физического состояния, размера и формы нагрузки. Иногда наряду с нахождением сопротивления грунта – несущей способности грунта – определяется также либо безопасная нагрузка на грунт, при которой наблюдается отклонение деформаций от пропорциональности нагрузкам, либо начало текучести (нагрузка, при которой деформация не прекращается с течением времени). Как правило, безопасная нагрузка находится в пределах от 0,4 до 0,6 несущей способности, в то время как несущая способность грунта в общем виде определяется следующей формулой [12]:

$$q = ahD_0 + \beta D + \gamma D, \quad (1)$$

где α, β, γ – коэффициенты, которые зависят от угла внутреннего трения грунта; D_0 – вес, 1 см²; D – диаметр штампа нагрузки.

При последовательных и многократных нагрузках, приложенных к грунту, величина деформации продолжает расти. Это связано с тем, что после первого приложения нагрузки часть сместившихся грунтовых частиц занимает непостоянное положение, что приводит к восстановлению части почвы. Конечная деформация образуется постепенно в процессе повторения нагрузок. На конечную деформацию

также влияет время нагрузки, например, при первой длительной нагрузке деформация может достигнуть 60–70% от конечной (полной) деформации, в то время как первая кратковременная нагрузка достигает от 2 до 5% от полной.

Рис. 2 демонстрирует возрастание полной и остаточной деформаций при многократной нагрузке. Условия проведения: грунт – супесь; влажность – 11,4%; нагрузка – до 6,7 кг/см². Опыты Иванова Н.Н. показывают, что кривая, приведенная на рис. 2, имеет характер изменения деформации в полулогарифмическом масштабе и имеет вид:

$$\delta_n = a - \frac{c}{b - N}, \quad (2)$$

где a, b, c – постоянные коэффициенты; N – число повторений нагрузок, величина a является предельной деформацией (при $N \rightarrow \infty$).

При учете образования колеи в уравнение (2) добавляется новый член, который зависит от истирания материала d , по этой причине колея никогда не сможет

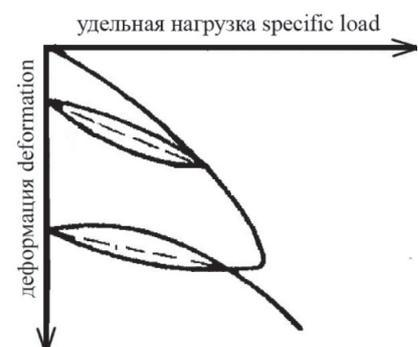


Рис. 1. Упругие и остаточные деформации при вдавливании площадки

Fig. 1. Elastic and residual deformations when indenting the area

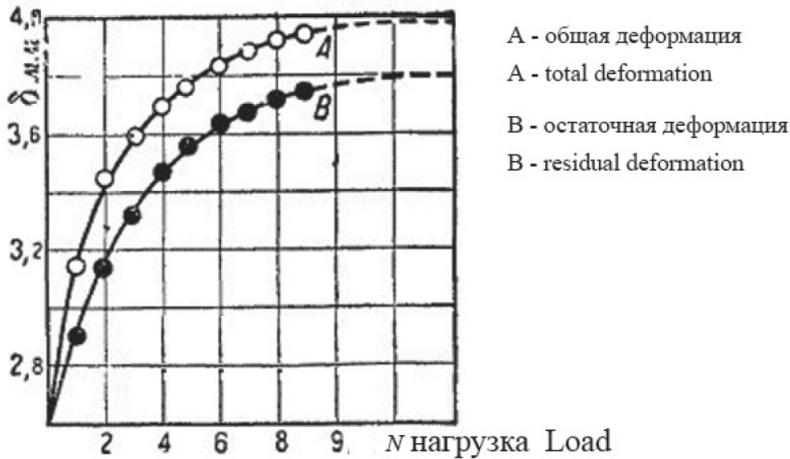


Рис. 2. Общая и остаточная деформации при многократных нагрузках
Fig. 2. Total and residual deformation at multiple loads

стабилизироваться и будет постоянно увеличиваться, если пренебречь обратным досыпанием колеи грунтом с боков. Выражение для глубины остаточной деформации будет иметь вид:

$$\delta_n = a - \frac{c}{b-N} + dN, \quad (3)$$

где d характеризует износ.

Несмотря на применимость формул (2), (3) для расчета де-

формации грунта, существуют также другие, которые отображают логарифмическую зависимость от количества повторений, например [13]:

$$S = \alpha + \beta \lg N, \quad (4)$$

где α, β – параметры, зависящие от разновидности грунта, величины нагрузки; N – число повторений нагрузок.

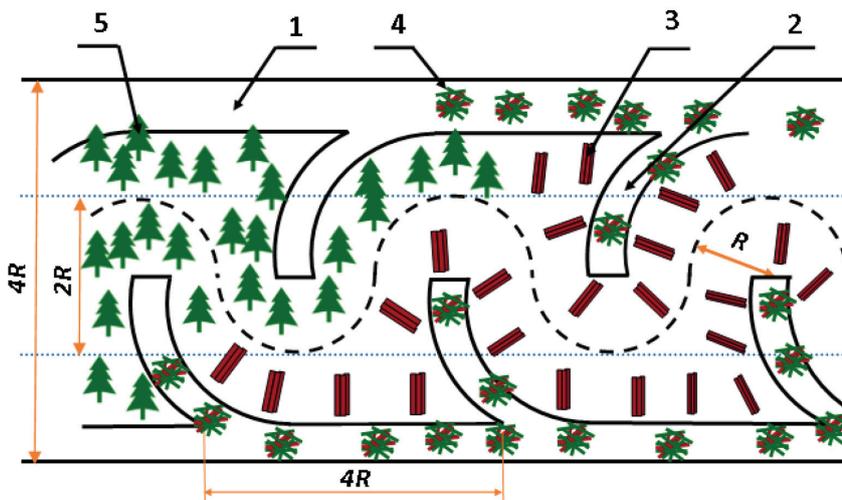


Рис. 3. Схема работы харвестера с заездами на полупасеку:
1 – заезд на пасеку; 2 – заезд на полупасеку; 3 – пакет сортимента;
4 – волок; 5 – растущий лес; R – радиус вылета стрелы
Fig. 3. Scheme of the harvester's work with races to half-open:
1 – arrival on the apiary; 2 – arrival at half-park; 3 – assortment package;
4 – fiber; 5 – growing forest; R – the radius of the boom

Как можно заметить, из формул (2) – (4) влияние на остаточную деформацию в значительной степени зависит от N – количества нагрузок, которое, в свою очередь, зависит от технологической схемы разработки пасек и опытности оператора. Технологические схемы разработок пасек системой машин, включающей харвестер и форвардер, можно поделить на следующие виды [14, 15]: технологические разработки пасек с размещением волока по границе пасеки; с размещением волока посередине пасеки; со вспомогательными коридорами; с заездами на полупасеки (рис. 3).

Заготовка сортиментов традиционным способом с заездом на полупасеку является вариантом технологической схемы разработки пасеки с волоком посередине с увеличенной шириной пасеки (до двух вылетов стрелы харвестера). При данной схеме работы порубочные остатки помещаются на волоке или на пасеке. Траектория движения харвестера представлена на рис. 4.

Одна из схем, которая представлена выше, отображает идеальную траекторию движения харвестера по пасеке (рис. 4, А), однако в реальной ситуации траектория движения харвестера и форвардера в большинстве случаев выглядит не как ровная, а как возвратно-поступательная линия (рис. 4, Б), что связано с неопытностью или ошибочностью работы оператора и является следствием дефектов его подготовки. Это можно наблюдать

в результате неправильного расчета положения базы, неэффективного использования стрелы, что, несомненно, увеличит количество повторяющихся нагрузок N , которые приводят к увеличению колеи и повреждению почвы.

Для оценки влияния возвратно-поступательного движения базы харвестера с шестью колесами на грунт при заготовке леса воспользуемся формулой (3), а также схемами с траекториями движений харвестера (см. рис. 4). Для расчета остаточной деформации при различных N можно взять два грунта. Первый грунт – супесь (глинистых частиц 11,5%); второй грунт – глина (глинистых частиц 56%).

Для определения количества N были рассмотрены схемы движений харвестера по полупасекам (см. рис. 4). При идеальной траектории движения (вариант А) максимальное количество нажатий на грунт, производимых шестиколесным харвестером, равняется шести ($N = 6$: 3 нажатия в прямом направлении, 3 в обратном по одному

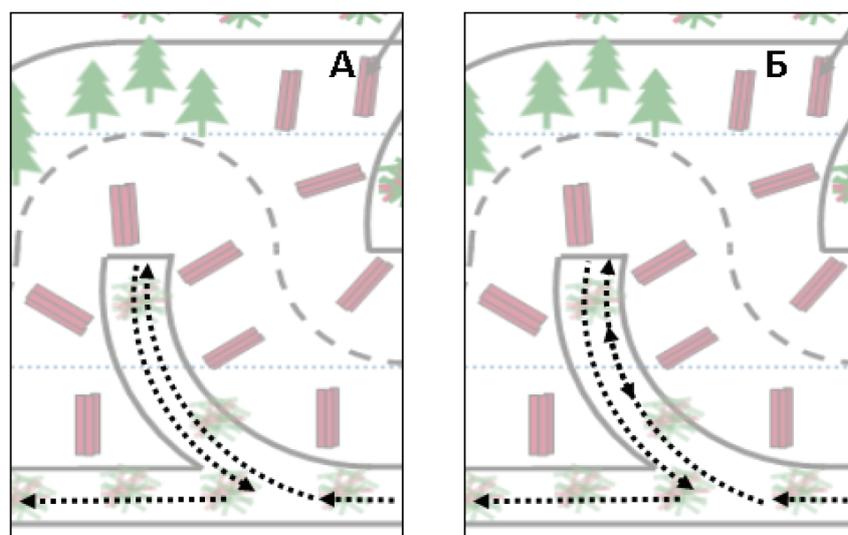


Рис. 4. Схема траектории движения харвестера по полупасеке:
 А – траектория с минимальным повреждением грунта,
 Б – траектория с ошибочным возвратно-поступательным движением
 Fig. 4. Scheme of the trajectory of the harvester’s movement along the semipase:
 А – trajectory with minimal damage to the ground,
 Б – trajectory with erroneous reciprocating motion

нажатию на колесо). Если в результате работы оператора возникает возвратно-поступательное движение хоть на половину базы, то количество нажатий на грунт увеличивается на 4 ($N=10$: 3 нажатия в прямом направлении, 3 в обратном и 4 нажатия двумя колесами в обратном и прямо направлении). Результаты занесены в таблицу.

По полученным данным можно заметить, что даже при одном

ошибочном возвратно-поступательном движении харвестера различия между деформациями грунта составляет от 34 до 56% (рис. 5), а если принять во внимание, что количество возвратно-поступательных движения может быть больше одного, то остаточная деформация может быть в разы больше при сравнении правильных и ошибочных траекторий движения.

Расчет остаточной деформации при различных N
 Calculation of the residual strain for various N

Грунт Ground	Влажность Moisture	a	b	c	d	δ_6 ($N=6$)	δ_{10} ($N=10$)	δ_{10} / δ_6
Супесь Sandy loam	Сухая Dry	1,36	66,4	86,8	0,0008	0,166	0,232	1,40
	Влажная Wet	3,6	61,9	221,9	0,007	0,374	0,584	1,56
Глина Clay	Сухая Dry	7	30,5	191,7	0,037	1,970	2,637	1,34
	Влажная Wet	4,5	4,8	21,1	0,31	4,406	6,174	1,40

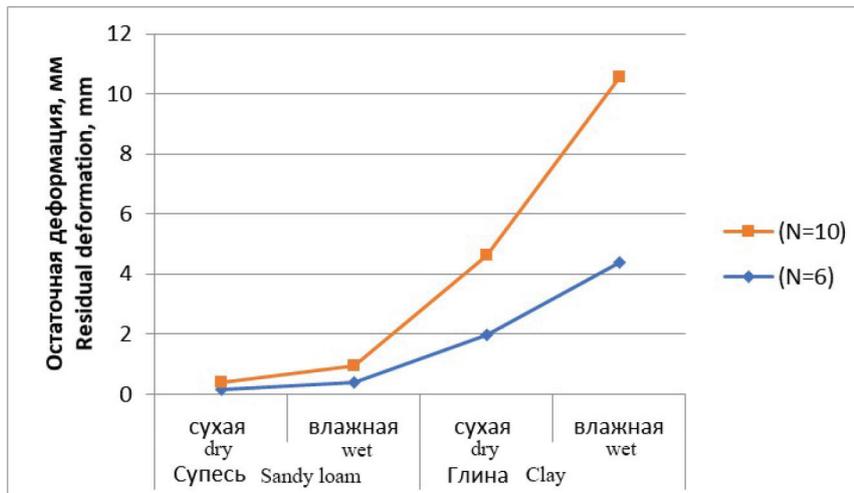


Рис. 5. График остаточной деформации при различных значениях количества N возвратно-поступательных движений базы харвестера с шестью колесами на грунт при сортиментной заготовке леса
 Fig. 5. The schedule of residual deformation for different values of the number N of reciprocating movements of the base of the harvester with six wheels on the ground for timber harvesting

Почва деформировалась меньше при грунте, состоящем из сухой глины, а наибольшая деформация пришлась на влажную

супесь. Данный факт стоит учитывать при выборе системы машин и вида движителя.

Выводы

Таким образом, на почву в результате заготовки древесины влияют многие факторы, к которым можно отнести: выбор системы машин, применяемых при лесозаготовке; выбор метода разработки лесосеки; тип используемого движителя; опытность, компетентность и надежность оператора. Исследование показало, что от надежности оператора и наличия дефектов его подготовки зависят не только производительность, но также и экологическая составляющая лесозаготовительного процесса. На приведенном примере видно, что даже от небольшого отклонения (от одного дополнительного возвратно-поступательного движения) уровень деформации может увеличиться минимум на 34%.

Библиографический список

1. Герасимов Ю.Ю. Воздействие лесозаготовительной техники на лесную среду // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2008. № 21. С.1–3.
2. Герц Э.Ф., Залесов С.В. Повышение лесоводственной эффективности несплошных рубок путем оптимизации валки назначенных в рубку деревьев // Лес. хоз-во. 2003. № 5. С. 18–20.
3. Последствия применения сортиментной технологии при рубках спелых и перестойных насаждений / С.В. Залесов, А.Г. Магасумова, Ф.Е. Тимербулатов, Е.С. Залесова, С.Н. Гаврилов // Аграрн. вестник Урала. 2013. № 3 (109). С. 44–46.
4. Азаренок В.А., Залесов С.В. Экологизированные рубки леса. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. 97 с.
5. Сортиментная заготовка древесины / В.А. Азаренок, Э.Ф. Герц, С.В. Залесов, А.В. Мехренцев. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. 140 с.
6. Мохирев А.П., Керющенко А.А. Воздействие лесозаготовительных машин на почвенный покров // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2015. Т. 3. №. 2-1. С. 258–262.
7. Мохирев А.П. Методика выбора лесозаготовительных машин под природно-климатические условия // Лесотехн. журн. 2016. Т. 6. №. 4 (24). С. 208–215.
8. Uusitalo J., Salomäki M., Ala-Ilomäki J. The effect of wider logging trails on rut formations in the harvesting of Pearland forests // Croatian journal of forest engineering. 2015. Vol. 36. No. 1. P. 125–130.
9. Шеховцев Д.И. Анализ основных параметров колесных трелевочных тракторов по сравнительным испытаниям // Проблемы исследования базовых лесопромышленных тракторов: тр. ЦНИИМЭ. Химки: ЦНИИМЭ, 1977. С. 63–75.

10. Шеховцев Д.И. Оценка проходимости трелевочных тракторов // Исследования лесопромышленных тракторов: тр. ЦНИИМЭ. Химки: ЦНИИМЭ, 1982. С. 14–15.
11. Вербицкая Н.О., Чекотин Р.С. Формирование нейрометодики профессионального обучения в условиях человеко-машинного взаимодействия // Вестник Южно-Урал. гос. ун-та. Сер.: Образование. Педагогические науки. 2017. Т. 9. № 2. С. 62–73.
12. Иванов Н.Н., Охотин В.В. Дорожное почвоведение и механика грунтов. Л.: Огиз; Гострансиздат. Ленингр. отд-ние, 1934. 387 с.
13. Александров А.С. Расчет пластических деформаций материалов и грунтов дорожных конструкций при воздействии транспортной нагрузки // Строит. механика инженерных конструкций и сооружений. 2009. №. 2. С. 3–11.
14. Справочник сортиментных технологий заготовки древесины на базе многооперационных машин на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры / С.В. Залесов, В.А. Азаренок, Э.Ф. Герц, Н.А. Луганский, А.Г. Магасумова. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2009. 88 с.
15. Рекомендации по сортиментной заготовке древесины многооперационными машинами на территории Свердловской области / В.А. Азаренок, С.В. Залесов, Э.Ф. Герц, Г.А. Годовалов, Н.А. Луганский, А.Г. Магасумова, Е.С. Залесова, Е.П. Платонов. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2010. 67 с.

Bibliography

1. Gerasimov Yu.Yu. The impact of logging equipment on the forest environment // Actual problems of the forest complex. 2008. No. 21. P. 1–3.
 2. Hertz E.F., Zalesov S.V. Improving the efficiency of silvicultural partial cuttings by optimizing the rolls assigned to the felling of trees // Forestry. 2003. No. 5. P. 18–20.
 3. Effects of the use of assortment technology in the felling of ripe and overripe plantations / S.V. Zalesov, A.G. Magasumova, F.E. Timerbulatov, E.S. Zalesova, S.N. Gavrilov // Agrarian bulletin of the Urals. 2013. No. 3 (109). P. 44–46.
 4. Azarenok V.A., Zalesov S.V. Ecologized logging. Yekaterinburg: Ural state forestry un-t, 2015. 97 p.
 5. Assortment logging / V.A. Azarenok, E.F. Hertz, S.V. Zalesov, A.V. Mehrentsev. Yekaterinburg: Ural state forestry un-t, 2015. 140 p.
 6. Mohirev A.P., Keryushchenko A.A. Impact of harvesting machines on the soil cover // Actual directions of scientific research of the XXI century: theory and practice. 2015. Т. 3. No. 2-1. P. 258–262.
 7. Mohirev A.P. Methods of selecting logging machines for natural and climatic conditions // Forestry Magazine. 2016. Т. 6. No. 4 (24). P. 208–215.
 8. Uusitalo J. Influence of wider logging trajectories on routine formations during harvesting of forest forests // Croatian Journal of Forestry Engineering. 2015. Vol. 36. No. 1. P. 125–130.
 9. Shekhovtsev D.I. Analysis of the main parameters of wheeled skidders for comparative tests // Problems of research of basic forestry tractors: Proceedings of CNIIME. Khimki: CNIIME, 1977. P. 63–75.
 10. Shekhovtsev D.I. Evaluation of passability of skidders // Research of forestry tractors: Proceedings of CNIIME. Khimki: CNIIME, 1982. P. 14–15.
 11. Verbitskaya N.O., Chekotin R.S. Formation of the neurometodics of professional training in conditions of human-machine interaction // Bulletin of the South Ural State University. Series: Education. Pedagogical sciences. 2017. Т. 9. № 2. P. 62–73.
 12. Ivanov N.N., Okhotin V.V. Road pedology and soil mechanics. Leningrad: Ogiz; Gostransizdat. Leningr. Deposition, 1934. 387 p.
 13. Aleksandrov A.S. Calculation of plastic deformations of road construction materials and substrates during the transportation of the load // Construction mechanics of engineering structures and structures. 2009. No. 2. P. 3–11.
-

14. Directory of assortment technology of wood harvesting on the basis of multifunction machines on the territory of Khanty-Mansi Autonomous district – Yugra / S.V. Zalesov, V.A. Azarenok, E.F. Herz, N.A. Lugansky, A.G. Magasumova. Yekaterinburg: Ural state forestry un-t, 2009. 88 p.

15. Recommendations for CTL wood multifunction machines on the territory of Sverdlovsk region / V.A. Azarenok, S.V. Zalesov, E.F. Hertz, G. A. Godovalov, N.A. Lugansky, A.G. Magasumova, E.S. Zalesova, E.P. Platonov. Yekaterinburg: Ural state forestry un-t, 2010. 67 p.

УДК 630.273:630.174.754

ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ОЗЕЛЕНЕНИИ ЕЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ СОРТА «NIDIFORMIS» – PICEA ABIES NIDIFORMIS BEISSNER

М.В. СОЛОВЬЕВА – магистр*

Я.А. КРЕКОВА – аспирантка*

Е.С. ЗАЛЕСОВА – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
e-mail: Kaly88@mail.ru*

* кафедра лесоводства ФГБОУ ВО «Уральский государственный
лесотехнический университет»,
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37

Ключевые слова: озеленение, видовое разнообразие, ель обыкновенная (*Picea abies* (L.) Karst.), сорт, карликовая форма.

В целях расширения ассортимента хвойных видов для озеленения внутригородской застройки и увеличения биологического разнообразия в лесопарках г. Екатеринбурга проведены испытания перспективности ели обыкновенной (*Picea abies* (L.) H. Karst.) сорта «Nidiformis» – *P. Abies Nidiformis* Beissner. Установлено, что данный сорт карликовой формы и при высоте 1,2–1,3 м формирует плоскую крону диаметром до 5 м. В зимний период и особенно ранней весной нуждается в защите от мороза и прямых солнечных лучей. Бойится позднеосенних заморозков. Однако даже при «обгорании» хвои на 100% за счет многочисленных почек деревья восстанавливают свою декоративную форму.

Исследования, выполненные по методике Главного ботанического сада, показали, что сорт характеризуется интегральным баллом 62, что позволяет отнести его к III классу – менее перспективные. Указанная оценка является предварительной, поскольку из-за малого возраста исследуемых экземпляров сорта не представляется возможным установить способность к генеративному развитию. Другими словами, исследования следует продолжить в направлении повышения сортом *P. Abies Nidiformis* Beissner устойчивости к «обгоранию».