

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



ИНЖЕНЕРНЫЕ КАДРЫ – БУДУЩЕЕ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ РОССИИ

Материалы VI Всероссийской
студенческой конференции

Йошкар-Ола, 10-13 ноября 2020 г.

Часть 2

ИДЕИ И РЕШЕНИЯ ДЛЯ ИННОВАЦИОННОГО
РАЗВИТИЯ ЛЕСНЫХ
И ЛЕСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Йошкар-Ола
2020

УДК 378:62
ББК 74.48:30
И 62

Редакционная коллегия:

Бажин О.Н., канд. с. х. наук, доц., зам. директора Института леса и природопользования ПГТУ;

Гончаров Е.А., канд. с. х. наук, доц., зав. кафедрой экологии, почвоведения и природопользования;

Граница Ю.В., канд. с. х. наук, доц., зав. кафедрой садово-паркового строительства, ботаники и дендрологии;

Конюхова Т.А., канд. с. х. наук, доц., зав. кафедрой лесоводства и лесоустройства;

Мухомтов Д.И., д-р с. х. наук, доц., зав. кафедрой лесных культур, селекции и биотехнологии;

Федюков В.И., д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой стандартизации, сертификации и товароведения;

Чемоданов А.Н., канд. техн. наук, проф., зав. кафедрой деревообрабатывающих производств;

Ширнин Ю.А., д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой лесопромышленных и химических технологий

И 62 **Инженерные кадры – будущее инновационной экономики России:** материалы VI Всероссийской студенческой конференции (Йошкар-Ола, 10-13 ноября 2020 г.): в 8 ч. *Часть 2: Идеи и решения для инновационного развития лесных и лесоперерабатывающих технологий.* - Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2020. - 86 с.
ISBN 978-5-8158-2217-7
ISBN 978-5-8158-2219-1 (Ч.2)

Представлены результаты научно-исследовательских работ студентов, магистрантов, аспирантов в области лесозаготовки и лесопереработки, садово-паркового строительства, лесоводства, лесовосстановления, сохранения природных объектов с перспективой их практического использования.

УДК 378:62
ББК 74.48:30

ISBN 978-5-8158-2219-1 (Ч. 2)
ISBN 978-5-8158-2217-7

© Поволжский государственный
технологический университет, 2020

ПРЕДИСЛОВИЕ

В сборник включены работы участников секции №2 "Идеи и решения - для инновационного развития лесных и деревоперерабатывающих технологий" VI Всероссийского студенческого форума «Инженерные кадры - будущее инновационной экономики России», состоявшегося в период 10-13 ноября 2020 года.

Основная цель сборника - показать содержание, уровень и результаты исследований студентов, магистрантов и аспирантов, выполняемых под руководством своих научных руководителей, выявить и оценить наиболее перспективные направления работ, способных в перспективе оказать положительное влияние на инновационное развитие лесных и лесоперерабатывающие технологий.

Предоставляя возможность опубликовать результаты работы молодых исследователей, Институт леса и природопользования реализует стратегическую задачу Поволжского государственного технологического университета - развитие эффективной системы привлечения молодежи к науке, разработке техники и технологий для реального сектора экономики.

Сборник содержит широкий перечень тематики исследовательских работ, выполняемых студентами, магистрантами, аспирантами в различных областях - экологии и природопользовании, лесоводстве и лесоустройстве, дистанционных методов изучения лесных экосистем, биотехнологии, лесовосстановления, лесозаготовок и деревопереработки, стандартизации и метрологии.

Оргкомитет секции выражает благодарность всем участникам Форума и их научным руководителям, представившим свои работы на обсуждение и желает новых творческих успехов, практической реализации разрабатываемых идей и решений. Особая признательность участникам Форума из других вузов Российской Федерации, нашедших возможность очного участия и представления результатов своих исследований.

О.Н. Бажин, заместитель директора Института леса
и природопользования ПГТУ по научной работе,
кандидат сельскохозяйственных наук, доц.

Анисимов Илья Сергеевич, Анисимов Никита Сергеевич
направление Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта
(колледж), гр. ТоиРАТ-41

Научные руководители:

Царев Евгений Михайлович,
д-р техн. наук, профессор кафедры лесопромышленных и химических технологий

Анисимов Сергей Евгеньевич
к.т.н., доцент кафедры лесопромышленных и химических технологий
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ ЛУНОК ПОД ПОСАДКУ СЕЯНЦЕВ ПИХТЫ

Цель работы – разработка конструкции устройства для образования лунок под посадку сеянцев пихты с целью выработки методического подхода к проектированию пихтовых лесных культур, перспективных для непрерывного лесопользования при производстве пихтового масла.

Актуальность темы - пихтовое масло имеет широкий спрос и пользуется популярностью среди населения. Оно славится своими целебными свойствами в качестве эффективного средства от простудных заболеваний, проблем с желудочно-кишечным трактом (ЖКТ) и суставами, нервных расстройств. Этот ингредиент также используется при изготовлении косметических средств и лечебных препаратов (мазей и кремов), в косметологических салонах.

Пихтовые леса в Среднем Поволжье занимают 10,5 тыс. га, что составляет 0,11% покрытой лесом площади, и участие их в составе лесов региона постоянно уменьшается.

В сложившейся ситуации в европейской части России возникла необходимость в поиске решений организации бесперебойного снабжения этих предприятий достаточным количеством необходимого сырья.

Один из возможных подходов в решении вопроса - искусственное воспроизводство пихтовых насаждений, с целью их дальнейшего использования при производстве пихтового масла.

Лесной участок разбивается на 10 равных лесосек, каждую из которых предполагается осваивать поочередно в течение десяти лет.

По завершению работ по заготовке древесины осенью производят подготовку почвы к посадке, а затем производят саму посадку саженцев.

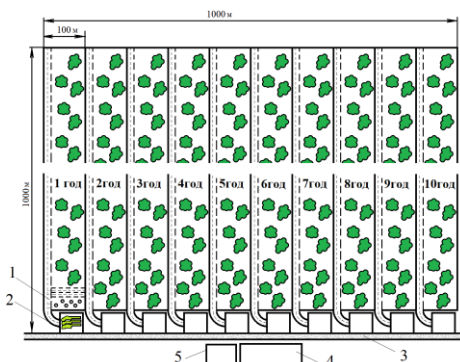


Рис. 1 Лесной участок:

1-пасечный волок; 2 –погрузочный пункт; 3 – лесовозный ус; 4 – площадка для переработки хвойной лапки; 5 – бригадный домик

После завершения работ на первой лесосеке, заготовка древесины переходит на вторую лесосеку, где выполняют весь комплекс работ по аналогии, которые ранее производились на первой лесосеке. В такой же последовательности в течение десяти лет проводят работы на последующих лесосеках, при этом параллельно осуществляется уход за ранее посаженными насаждениями.

По истечению десяти лет, когда вырубка деревьев переходит на десятую лесосеку, на первой лесосеке достигнет зрелости пихтовый древостой, который является пригодным для производства из него пихтового масла. При этом следует отметить, что сырье, которое достигает возраста десяти лет, может перерабатываться полностью, т. е. вместе с хвойной лапкой перерабатывается и сам ствол, непосредственно сразу после соответствующего измельчения.

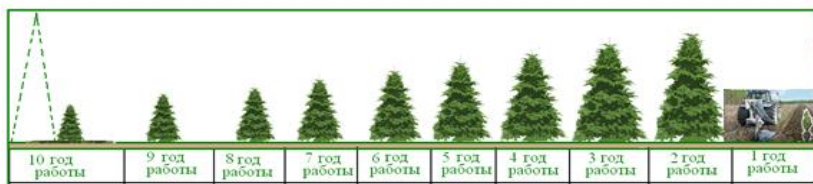


Рис. 2 Вид плантации после десяти лет освоения

При использовании данной технологии необходима разработка конструкции устройства для образования лунок под посадку контейнеризированных семян пихты по технологии непрерывного лесопользования при производстве пихтового масла.

Был проведен патентный и литературный поиск по устройствам для образования лунок под посадку контейнеризированных семян. Выявлен аналог и прототип. [1, 2] Недостатками этих устройств являются неудобства в работе, большие физические нагрузки при переносе устройств, а также высокая трудоемкость работ, что снижает производительность труда.

Предложена конструкция устройствам для образования лунок под посадку контейнеризированных семян, устраняющие эти недостатки.

Предлагаемое устройство (рис. 3) содержит П – образную раму 1, на которой в передней ее части установлены два колеса 2, а в задней части два прижимных вальца 3.

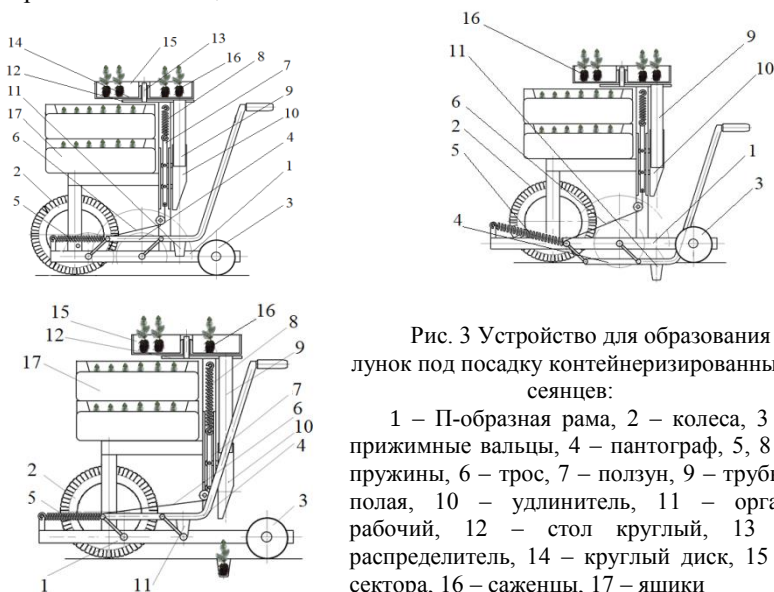


Рис. 3 Устройство для образования лунок под посадку контейнеризированных семян:

1 – П-образная рама, 2 – колеса, 3 – прижимные вальцы, 4 – пантограф, 5, 8 – пружины, 6 – трос, 7 – ползун, 9 – трубка полая, 10 – удлинитель, 11 – орган рабочий, 12 – стол круглый, 13 – распределитель, 14 – круглый диск, 15 – сектора, 16 – саженцы, 17 – ящики

Причем между колесами и вальцами размещен пантограф 4, установленный шарнирно на раме, при этом в передней части корпуса пантографа смонтирована пружина 5 его привода, у которой один свободный конец связан с рамой, а второй с пантографом 4 и посредством троса 6 с ползуном 7, у которого в верхней части

закреплена направляющая пружина 8, а сбоку полая трубка 9 с удлинителем 10, при этом в задней части пантографа установлен рабочий орган 11 в виде полого усеченного конуса, а в верхней части П – образной рамы смонтирован круглый стол 12, на котором установлен распределитель 13 в виде круглого диска 14 с секторами 15, связанных с отверстием полой трубки 9 [3].

Устройство работает следующим образом. На распределителя 13 в виде круглого диска с секторами выкладываются саженцы 16 из ящиков 17, которые размещены на раме 1. Пантограф 4 с рабочим органом 11 под действием приложенной силы опускается вниз, пружина привода пантографа 5 растягивается, а направляющая пружина 8 сжимается, а при обратном движении пантографа пружины меняют направление. В результате образуется лунка.

После возврата пантографа 4 в исходное положение происходит выдвижение удлинителя 10. Круглый диск 14 с саженцами проворачивают вручную до того положения, когда один из саженцев 16 окажется в области отверстия полой трубки 9. После того как произошло совпадение, саженец по полой направляющей трубке попадает прямо в лунку, после чего производится перемещение на новую позицию при этом прижимные вальцы 3, придавливают саженец в лунке и цикл повторяется.

Выводы

Предложенная конструкция позволяет сократить время на поднос сеянцев пихты, повысить качество посадки саженцев путем уменьшения физических сил для формирования посадочного места и повысить производительность труда.

Список литературы:

1. Патент на изобретение **RUS 2384038** Устройство для посадки сеянцев, выращенных в контейнерах, заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью Творческое внедренческое предприятие "Новатор", МПК A01C 5/02, A01B1/00, заявл. 27.10.2008 опублик. 20.03.2010 Бюл. № 8. Авторы: Головин А.А., Головин А.А.
2. Патент на изобретение **RUS 2572316** Ручное устройство для образования лунок под посадку контейнеризированных сеянцев, заявитель и патентообладатель ПГТУ, МПК A01C 5/02, заявл. 11.07.2014 опублик. 10.01.2016 Бюл. № 1. Авторы: Царев Е.М., Калашникова Т.С., Пыркина О.Ю., Татаринов Д.С.
3. Патент на изобретение **RUS 2673743** Ручное устройство для образования лунок под посадку контейнеризированных сеянцев, заявитель и патентообладатель ПГТУ, МПК A01C 5/02, заявл. 27.12.2017 опублик. 27.11.2018 Бюл. № 34. Авторы: Царев Е.М., Анисимов С.Е., Татаринов Д.С.

Анисимова Светлана Викторовна

Направление Ландшафтная архитектура (магистратура), гр. ЛАРХм-21

Научный руководитель:

Мухаметова Светлана Валерьевна

доцент ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

ПЛОДОНОШЕНИЕ ВИДОВ И СОРТОВ ГОЛУБИКИ В БСИ ПГТУ

Особое место среди нетрадиционных плодово-ягодных культур занимает голубика – представитель семейства Вересковые (*Ericaceae* Juss.). В Северной Америке и Европе голубика широко распространена в культуре и выращивается в промышленных масштабах [1]. Ее возделывание начинается в странах бывшего СССР [2], а также в России [3].

Исследования были проведены в 2016–2018 гг. в БСИ ПГТУ. Плоды собирали в фазу массового созревания в июле. Размеры 30 плодов измеряли штангенциркулем с точностью до 0,1 мм. Плоды взвешивали на электронных весах SJCE VIBRA с точностью до 0,01 г.

Обследованные растения произрастают в экспозиции «Вересковый сад», являющейся элементом общего декоративного оформления центральной части сада. Субстратом для растений голубики служит верховой торф на дренажном слое из песка и керамзита. Агротехника выращивания включает прополки, поливы в засушливый период, зимнее укрытие еловым лапником. Растения поступили в коллекцию в 2005–2008 гг., их возраст на период исследования составил более 10–15 лет. Растения Г. обыкновенной пересажены из природных местообитаний в окрестностях г. Йошкар-Олы, Г. узколистная получена из Костромской лесной опытной станции. Все изученные сорта голубики поступили из ООО «Центр медицинской, социальной и производственной адаптации» (г. Москва) [4].

Размеры плодов представлены в таблице 1.

Наименьшими размерами ягод в течение всех 3 лет исследования характеризовались голубика обыкновенная и гибридный сорт ‘Northcountry’. В 2016 году, когда плодоносили все изученные голубики, наибольший диаметр плода зафиксирован у сорта ‘Nelson’. В 2017 и 2018 годы плодоносили растения лишь 5–6 таксонов, самые крупные плоды выявлены у сорта ‘Patriot’. Таким образом, согласно

средним многолетним значениям, среди изученных видов и сортов растений наибольший размер плодов отмечен у сортов ‘Patriot’ и ‘Nelson’.

Таблица 1. Размеры плодов видов и сортов голубики в 2016–2018 гг.

Наименование вида и сорта	Диаметр / высота 1 плода, мм			
	2016 год	2017 год	2018 год	Среднее многолетнее
Г. обыкновенная	$\frac{6,4 \pm 0,35}{-}$	$\frac{8,4 \pm 0,12}{11,8 \pm 0,10}$	$\frac{7,9 \pm 0,13}{9,6 \pm 0,22}$	$\frac{7,6 \pm 0,61}{10,7 \pm 1,10}$
Г. узколистная	$\frac{9,3 \pm 0,17}{7,7 \pm 0,07}$	$\frac{12,2 \pm 0,08}{9,6 \pm 0,09}$	$\frac{11,8 \pm 0,79}{9,1 \pm 0,59}$	$\frac{11,1 \pm 0,92}{9,4 \pm 1,05}$
Г. высокорослая ‘Bluecrop’	$\frac{11,9 \pm 0,20}{9,6 \pm 0,21}$	–	–	$\frac{11,9}{9,6}$
Г. в. ‘Bluegold’	$\frac{12,0 \pm 0,12}{8,4 \pm 0,10}$	$\frac{13,3 \pm 0,20}{9,4 \pm 0,15}$	$\frac{13,6 \pm 0,30}{10,2 \pm 0,27}$	$\frac{12,9 \pm 0,49}{9,3 \pm 0,52}$
Г. в. ‘Duke’	$\frac{11,1 \pm 0,14}{8,7 \pm 0,10}$	–	–	$\frac{11,1}{8,7}$
Г. в. ‘Earlyblue’	$\frac{10,4 \pm 0,26}{8,7 \pm 0,26}$	$\frac{13,6 \pm 0,65}{10,2 \pm 0,47}$	–	$\frac{12,0 \pm 1,64}{9,5 \pm 0,75}$
Г. в. ‘Nelson’	$\frac{13,1 \pm 0,26}{10,3 \pm 0,19}$	–	–	$\frac{13,1}{10,3}$
Г. в. ‘Patriot’	$\frac{12,8 \pm 0,12}{10,2 \pm 0,12}$	$\frac{15,5 \pm 0,11}{12,1 \pm 0,08}$	$\frac{14,5 \pm 0,15}{10,8 \pm 0,12}$	$\frac{14,3 \pm 0,78}{11,0 \pm 0,56}$
Г. в. ‘Rancocas’	$\frac{9,7 \pm 0,30}{7,8 \pm 0,27}$	–	–	$\frac{9,7}{7,8}$
Г. в. ‘Toro’	$\frac{12,3 \pm 0,10}{9,7 \pm 0,09}$	–	–	$\frac{12,3}{9,7}$
Г. в. × Г. у. ‘Northcountry’	$\frac{8,2 \pm 0,08}{6,5 \pm 0,09}$	$\frac{11,2 \pm 0,13}{8,4 \pm 0,09}$	$\frac{10,6 \pm 0,13}{8,0 \pm 0,09}$	$\frac{10,0 \pm 0,92}{7,6 \pm 0,58}$

В таблице 2 приведены значения массы плодов голубик.

Можно видеть, что наибольшее значение массы 1 плода в 2016 году было зафиксировано у сортов ‘Nelson’ и ‘Patriot’, а наименьшее – у голубики обыкновенной. В 2017 и 2018 г. наибольшее значение отмечено у Г. в. ‘Patriot’, а наименьшее – у Г. обыкновенной.

Таблица 2. Масса плодов видов и сортов голубики в 2016–2018 гг.

Наименование вида и сорта	Масса 1 плода, г			
	2016 год	2017 год	2018 год	Среднее многолетнее
Г. обыкновенная	0,2	0,5±0,01	0,4	0,4±0,06
Г. узколистная	0,4	0,7±0,07	0,7±0,02	0,6±0,10
Г. высокорослая 'Bluecrop'	0,7±0,01	–	–	0,7
Г. в. 'Bluegold'	0,7±0,01	1,0±0,12	1,1±0,08	0,9±0,11
Г. в. 'Duke'	0,7	–	–	0,7
Г. в. 'Earlyblue'	0,6±0,12	1,2±0,21	–	0,9±0,33
Г. в. 'Nelson'	1,0	–	–	1,0
Г. в. 'Patriot'	1,0±0,04	1,3±0,10	1,4±0,03	1,3±0,12
Г. в. 'Rancocas'	0,4	–	–	0,4
Г. в. 'Toro'	0,9±0,04	–	–	0,9
Г. в. × Г. у. 'Northcountry'	0,3±0,01	0,6±0,03	0,6±0,05	0,5±0,11

Изученные виды и сорта голубики располагаются в следующей последовательности в порядке возрастания массы 1 плода: Г. обыкновенная, Г. в. 'Rancocas', Г. в. × Г. у. 'Northcountry', Г. узколистная, Г. в. 'Duke', Г. в. 'Bluecrop', Г. в. 'Toro', Г. в. 'Earlyblue', Г. в. 'Bluegold', Г. в. 'Nelson', Г. в. 'Patriot'. По этому же показателю виды и сорта, которые плодоносили каждый год, располагаются в следующей последовательности: Г. обыкновенная, Г. в. × Г. у. 'Northcountry', Г. узколистная, Г. в. 'Bluegold', Г. в. 'Patriot'.

Таким образом, на основании проведенных 3-летних исследований выделены виды и сорта голубики, характеризующиеся ежегодной урожайностью, рекомендуемые для выращивания в условиях Республики Марий Эл: Г. обыкновенная, Г. высокорослая × Г. узколистная 'Northcountry', Г. узколистная, Г. в. 'Bluegold', Г. в. 'Patriot'.

Список литературы:

1. Интродукция нетрадиционных плодовых, ягодных и овощных растений в Западной Сибири / А.Б. Горбунов, В.С. Симагин, Ю.В. Фотев [и др.]; науч. ред. И.Ю. Коропачинский, А.Б. Горбунов. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2013. – С. 37–60.
2. Paulouski M. Blueberry culture in Belarus // Acta Horticulturae. – 2014. – Vol. 1017. – Pp.159–162.
3. Конобеева А. Б. Брусничные в Центрально-Черноземном регионе. – Мичуринск, 2007. – 230 с.

4. Мухаметова С.В., Скочилова Е.А., Протасов Д.В. Параметры плодоношения и содержание флавоноидов и аскорбиновой кислоты в плодах голубики (*Vaccinium*) // Химия растительного сырья. – 2017. – № 3. – С. 113–121.

УДК 630*431

Гусева Екатерина Сергеевна

направление лесное дело (магистратура), гр. ледм-31

Научный руководитель

Бажин Олег Николаевич,

канд. с-х. наук, доцент кафедры лесоводства и лесоустройства

*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ АРЕНДУЕМОГО УЧАСТКА

В настоящее время в Российской Федерации земли, которые заняты лесами классифицируются следующим образом: земли лесного фонда, земли обороны и безопасности, земли населённых пунктов, земли особо охраняемых территорий и объектов, земли иных категорий.

Подавляющее большинство лесов - порядка 97% площади, находятся на землях лесного фонда. Леса на этих землях – главный объект многостороннего использования, которое осуществляется с предоставлением или без предоставления лесных участков, с изъятием или без изъятия лесных ресурсов (ст. 24 Лесного кодекса РФ) [2].

С 01.01.2019 года в России осуществляется заявительный принцип предоставления лесных участков для заготовки древесины.

Непрозрачность механизма аренды – основная проблема в данной сфере. К сожалению, сложилась порочная практика, когда арендаторы, получив тот или иной лесной участок, не осваивают его сами, а ведут себя, как рантье, то есть перепродают их другим предприятиям [3, с.12]. При этом цена завышается в несколько раз. Итогом такой деятельности является недополучение государством значительного объема доходов от своих лесных ресурсов, а лесовосстановительные работы субарендаторы и вовсе не проводят. В итоге, повсеместно сокращается заготовка леса.

Повышению эффективности использования арендованных лесных участков будет способствовать развитие лесоперерабатывающих предприятий по комплексной переработке древесных ресурсов,

включающих в себя несколько взаимосвязанных производств, обеспечивающих переработку всей заготавливаемой древесины, в том числе отходов лесопереработки, и, как следствие, выпуск продукции высокой добавленной стоимости.

На лесопромышленных комплексах и деревоперерабатывающих комбинатах ежегодно образуется свыше 200 млн. куб. метров отходов древесины [3, с.12]. В этой связи необходимо развитие комплексного применения древесных отходов в производстве и для целей отопления.

Повышению эффективности лесопользования арендуемых участков будет также способствовать государственная политика, направленная на развитие внутреннего рынка. Представляется целесообразным разработать механизм, который позволял бы поддержать проекты по переработке отходов на региональном и муниципальных уровнях.

Очень важным фактором является поддержка отечественного производителя местной властью. В противоположном случае, у представителей бизнеса, в том числе в сфере биоэнергетики, складывается впечатление, что государство не стремится к развитию этой сферы.

При таких обстоятельствах неизбежно снижение заинтересованности и вовлеченности у представителей бизнеса.

Видится необходимым поддержка и распространение имеющегося положительного опыта в комплексном рациональном освоении лесов и стимулирование добросовестных лесопользователей. Заслуживают внимания примеры создания лесопромышленных кластеров, объединяющих предприятия на принципах производственной кооперации между его участниками. Однако необходимо устранить правовые барьеры, препятствующие их развитию. Сейчас, например, в промышленные кластеры не могут входить лесозаготовительные предприятия, которые являются сырьевой базой для лесопереработки, и транспортные компании, хотя транспортная составляющая имеет значительный вес как в стоимости сырья (круглого леса), так и в стоимости готовой продукции.

Одной из острейших проблем современности являются лесные пожары, уничтожающие огромные площади. Эффективная борьба с лесными пожарами и незаконными рубками невозможна без активного применения современных информационных технологий, наличия в открытом доступе всей полноты информации об использовании и состоянии лесов.

Открытость информации о лесах позволит сделать следующий шаг к определению добросовестности лесопользователей, законодательному

закреплению критериев добросовестности, а также к вовлечению общественности в процессы контроля.

Увеличения доли добросовестных лесопользователей, их поощрение неразрывно связано с повышением роли и статуса профессиональных объединений лесопользователей.

Список литературы:

1. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 N 200-ФЗ (ред. от 27.12.2018)// СПС КонсультантПлюс, 2020.
2. Об утверждении Основ государственной политики в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов в Российской Федерации до 2030 года: Распоряжение Правительства РФ от 26.09.2013 № 1724-р // АО «Кодекс». – Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Код доступа: <http://docs.cntd.ru/document/499047151/>, свободный. – Дата обращения: 18.03.2020.
3. Дерюгин А.А. Формы, виды и объемы использования лесов Российской Федерации. –СПб.:Питер, 2016.

УДК 004.942

Жук Кирилл Дмитриевич

направление Технология и машины лесозаготовок и лесного хозяйства
(аспирантура), гр. А-ТехМаш-20

Научный руководитель

Угрюмов Сергей Алексеевич,

д-р техн. наук, профессор кафедры технологических процессов
и машин лесного комплекса

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический
университет имени С.М. Кирова»,
г. Санкт-Петербург*

РЕАЛИЗАЦИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО РАСЧЕТА ОБЪЕМА ОТДЕЛЬНО ВЗЯТОГО УЧАСТКА СТВОЛА ДЕРЕВА

Введение. Проблема учета древесины, получаемой в процессе лесозаготовки, является одним из основных аспектов в условиях рыночных отношений для лесозаготовительных предприятий и является фактором регулирования издержек производства [1]. С ростом лесозаготовок возрастает необходимость в осуществлении оперативного контроля объема производимой продукции, поскольку даже небольшое

изменение объема добытой древесины с отдельно взятого ствола может привести к значительным колебаниям итогового объема [2]. Таким образом, возникает необходимость контроля и учета показателей работы лесозаготовительных предприятий.

В настоящее время существует несколько основных программных продуктов, которые используются в лесопромышленном комплексе для контроля количества и качества заготавливаемой продукции и мониторинга работы операторов, которые осуществляют управление харвестером. Основные программы – TimberOffice5 (John Deere, серии E,G), PonsseOpti4G (Ponsse), MaxiFleet (Komatsu Forest), SilviA (John Deere, серии D) [3].

В настоящее время отечественного программного обеспечения, которое позволяло бы динамически проанализировать объем отдельного ствола дерева не существует. Имеются только программные комплексы, позволяющие оценить заготовленную продукцию в целом.

Одним из важных аспектов при заготовке древесины является процентный учет содержания коры у ствола. Контролируя объем полученной продукции с учетом толщины коры, компании могут сокращать экономические расходы на заготовку сырья. Поскольку в большинстве случаев оплата труда рабочих осуществляется за произведенный объем древесины без коры, то компании переплачивают, однако этого можно избежать, правильно учитывая и вычитая объем коры из заготовленной древесины. Сегодня, такой способ учета древесины актуален и его стремятся использовать многие лесозаготовительные компании.

Целью работы является создание программы для динамического расчета объема отдельно взятого ствола, а также учета объема без коры, путем исключения для каждого отдельно взятого диаметра ствола двойной ее толщины.

Результаты работы. За основу взята методика расчета диаметра сортиментов без коры в соответствии с ГОСТ 32594-2013 [4]. Создание программы осуществляли на языке программирования Python в среде разработки PyCharm 2020 под управление операционной системы Windows. Результатом работы программы является автоматизация процесса расчета объема заготовленной древесины и визуализация итоговых данных. Самым главным при создании данной программы является правильный расчет объема части ствола дерева, которую требуется проанализировать. Есть несколько методов согласно ГОСТ 32594-2013, которыми можно высчитать объем древесины – метод срединного сечения, метод усеченного конуса, секционный метод,

метод верхнего диаметра и среднего сбega. Из перечисленных выше методов за основу взяли метод усеченного конуса. Также использовали и секционный метод, но он является общим по отношению к методу усеченного конуса. Объем необходимой части V , m^3 вычисляли по формуле:

$$V = \frac{3,1416L(d^2 + D^2 + dD)}{12 \cdot 10^4}, \quad (1)$$

где L – длина выбранной части ствола, м;

d – диаметр бревна в верхнем торце без коры, см;

D – диаметр бревна в нижнем торце без коры, см.

На многооперационных лесных машинах харвестерная головка производит запись изменения величины диаметра каждые 10 см. Отсюда следует, что для вычисления объема указанной части ствола необходимо рассчитать объем для каждого из усеченных конусов, которые будут находиться в измеренной длине ствола. Например, при длине ствола в 153 сантиметра мы будем иметь 15 усеченных конусов по 10 сантиметров высотой каждый и один с высотой в 3 сантиметра. Для получения итогового объема, необходимо будет сложить все посчитанные объемы. Таким образом, используя данный метод, можно достичь необходимой точности подсчета.

В бортовой системе многооперационных лесных машин формируется примерно 25 видов расширений для файлов, что затрудняет их расшифровку и дальнейшее практическое использование. Для решения задачи межплатформенного анализа отчетов и для анализа объемов заготовки древесины использовали файлы с расширениями `stm` (файл для каждого обработанного ствола), `rgd` (содержит суммарный объем заготовленной продукции, разделение объема по каждому виду древесины и т.д.), `drf` (содержит время работы лесной машины, время простоя и т.д.). Наиболее важными при разработке программы являются файлы с расширением `stm`, поскольку именно в них содержится информация по каждому обработанному стволу в отдельности.

На рисунке 1 изображен пример программы с обcчетом раскрываемки ствола ели.

Перемещая ползунок, который находится внизу окна программы, можно динамически измерять объем загруженного ствола дерева. Также программа позволяет определить процент коры, который содержится в данном объеме. В правом верхнем углу показана информация, которая записывается бортовым компьютером харвестера. К такой информации относится – длина участка, максимальный диаметр с корой и без коры

на определенном участке, вид сортимента, качество сортимента, объем участка, причина остановки.

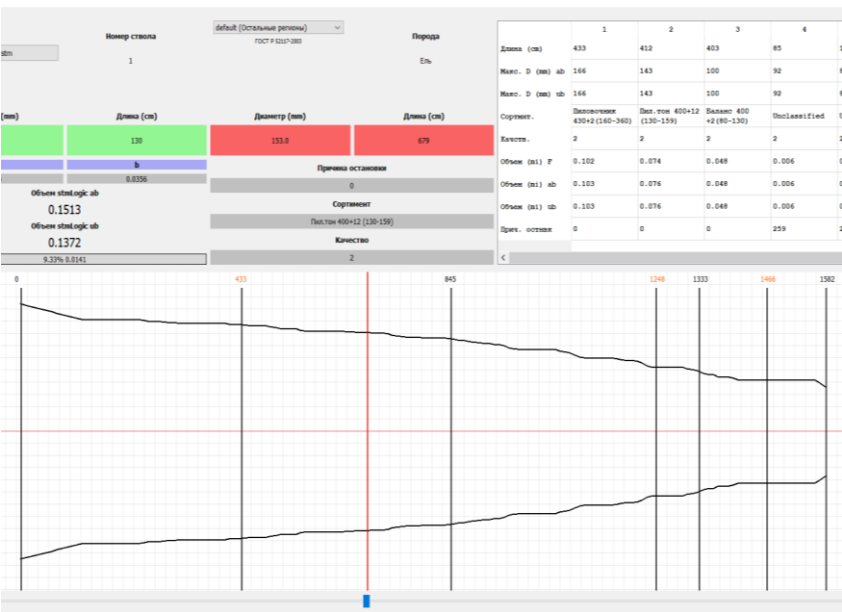


Рис. 1. Фрагмент программы с примером раскрыжки ствола ели

Вывод. Разработанная программа для динамического подсчета объема отдельного участка ствола дерева позволяет оперативно оценить ситуацию на выделенном участке для рубки, что дает возможность скорректировать дальнейшую работу на харвестере в зависимости от заданных целей. В дальнейшем данную программу можно будет усовершенствовать и применить для группы стволов. Таким образом, можно будет контролировать и анализировать полученный объем древесины для оперативного и точного анализа объема древесины, который вырабатывается из одного ствола.

Список литературы:
1. Солдатов А.В., Герц Э.Ф., Теринов Н.Н. Исследование фотометрического метода измерений объема круглых лесоматериалов // Леса России и хозяйство в них, 2018. – № 4 (67). –С. 73-77.

2. Герасимов Ю.Ю., Сенькин В.А., Вьятайнен К. Производительность харвестеров на сплошных рубках // Resources and Technology, 2012. №2. – Т. 9. – С. 82–93.

3. Мануковский А.Ю., Зорин М.В., Рудов С.Е., Куницкая О.А., Григорьев И.В. Программные комплексы современных лесных машин // Приоритетные направления инновационной деятельности в промышленности: сборник научных статей. – Казань: ООО «КОНВЕРТ», 2020. –С. 57-59

4. ГОСТ 32594-2013 Лесоматериалы круглые. Методы измерений. –М.: Стандартиформ, 2013. – 36 с.

УДК 582.475.2

Исупова Ирина Александровна, Краснощекова Ксения Владимировна
направление Садово-парковое и ландшафтное строительство (бакалавриат),
гр.ЛАрх-31

Научный руководитель
Граница Юлия Владимировна
кандидат сельскохозяйственных наук, зав. кафедрой садово-паркового
строительства, ботаники и дендрологии
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОКРАСКИ ХВОИ ЕЛИ КОЛЮЧЕЙ В ОЗЕЛЕНИТЕЛЬНЫХ ПОСАДКАХ Г. ЙОШКАР-ОЛЫ

Цель работы – выявить полиморфизм окраски хвои ели колючей.

Парадные зоны различных объектов ландшафтного строительства часто содержат посадки из ели колючей (*Picea pungens* Engelm.). Она достаточно широко используется в интродукции. Это дерево до 20-45 (50) м высотой и до 0,7-1,2 м в диаметре с узко конической или ширококонической формой кроны. В зеленом строительстве ценится за необычное ветвление и цвет хвои от насыщенно зеленой, голубоватой, сизой или почти белой окраски. Известны данные исследований по динамике этого качественного признака. Например, в начале роста новых побегов она - двухцветная, при полном их развитии зеленая окраска старой хвои почти не заметна из-за многочисленных голубоватых или серебристо-белых однолетних побегов. Рост побегов заканчивается в августе. Несомненно, различная цветность хвои ели зависит от густоты воскового налета, который на хвое держится с начала появления побегов.

В данной работе представлены результаты распределения цветового кода в выборке одновозрастных елей.

Объектами исследования были деревья (рис. 1), произрастающие в центральной части города Йошкар-Олы (территория площади Ленина, посадки Центрального парка культуры и отдыха).



Рис. 1. План с деревьями на площади Ленина



Рис. 2. План с деревьями в парке культуры и отдыха

В дальнейшем цветовой код определяли в фазу окончания роста побегов - по Т. А. Соколовой (1999). Атлас содержит 1808 образцов цвета, сгруппированных на 46 картах, каждому образцу цвета

присваивается шестизначный номер (например, 220604), первые два знака 22 соответствуют номеру карты Атласа, 06 – номер горизонтального ряда, последние цифры 04 – номеру вертикального ряда. Для этого хвою накладывали в квадрат и помещали на лист с похожей цветовой гаммой, техника выполнения показана на рисунке 3.



Рис. 3. Техника определения цвета

После того, как подходящий квадрат с цветом был определен, подтверждали номер цвета с указанием двух цифр (первые две цифры в верхнем правом углу листа, затем номер цвета по горизонтали и номер по вертикали). Таким образом, получились номера цветов (например - 350204).

Ель колючая изменчива по морфологическому признаку – цветности хвои. По цвету хвои выделили 6 форм: беловато - голубую (16% растений), голубую – 6,0%; сизую - 26%; сизо - зеленую - 13%; зеленую - 16% и темно - зеленую - 35%. Чаще всего встречаются деревья с кодами 370205 и 420206. Светлота, являясь мерой яркости, достигает максимума 91,1% у беловато - голубых елей, уменьшаясь с увеличением доли зеленого цвета, минимальна (9,4%) у зеленых. Максимальное значение насыщенности равно 76,3% у беловато - голубых, минимальное - 10,3% - у зеленых. На рисунке 4 представлен график распределения данных по цвету хвои.

У тридцати видов деревьев были определены номера цветов, из которых были выделены совпадения цветов. Номера цветов 350204, 380206, 390206, 420307 встречаются у двух видов елей, номер окраски хвои 370205 встречается у пяти видов деревьев, номер цвета 370206 был отмечен у трех видов. У остальных 14 экземпляров ели окраска хвои отличается от всех остальных и имеет свой единственный номер цвета.

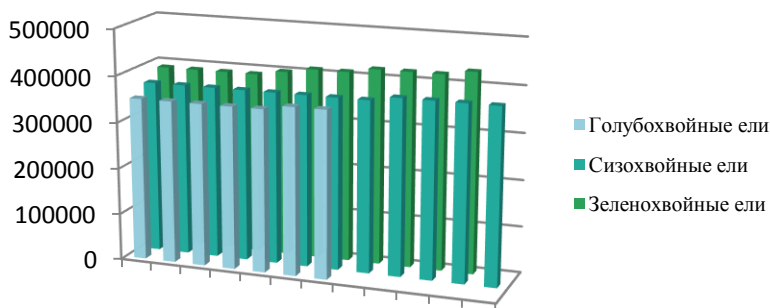


Рис. .4. График распределения цвета хвои

Таким образом, можно сделать вывод, что 46 % изученных нами растений имеют отличную друг от друга окраску. Наличие налета на хвое ели создают настолько разный спектр окраски, что визуально нельзя заметить. На наличие налета влияет освещенность, хвоя собранная с северной стороны имеет более зеленую окраску, хвоя расположенная с южной стороны близка со светло-голубым оттенком, также нельзя не отметить, что на окраску влияет и местонахождение в городе, загрязненность воздуха.

Список литературы:

1. Атлас цветов: (Каталог) /Г. П. Вишняков, В. А. Жуков, Э. М. Белова и др. - М.; 1986.-47 с.
2. Соколова Т. А., Цветочное оформление. Цветовые характеристики растений и пропорции. М.: МГУЛ, 1999. - 64с.
3. Граница Ю.В. Полиморфизм ели колючей, интродуцированной в условиях Республики Марий Эл: диссертация кандидата сельскохозяйственных наук:

11.00.11: утв. 14.02.2000 г. / Граница Юли я Владимировна. – Йошкар-Ола, 2000.

УДК 630*231.324

Капитонова Юлия Андреевна

направление Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих
производств (магистратура), гр. ТЛДПм-21

Научные руководители:

Царев Евгений Михайлович,

д-р техн. наук, профессор кафедры лесопромышленных и химических
технологий

Анисимов Сергей Евгеньевич,

к.т.н., доцент кафедры лесопромышленных и химических технологий
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРЫ НА ЛЕСОСЕКЕ ПРИ ПОМОЩИ ХАРВЕСТЕРА С ОКОРОЧНЫМ УСТРОЙСТВОМ

Актуальность проекта. Одной из причин обеднения и снижения кислотно-буферных свойств лесной почвы являются любые виды изъятия биомассы и вывода ее из лесной среды. Удаление из леса древесных остатков, включая ветви и крону, отличающихся повышенной концентрацией микроэлементов по сравнению со стволовой частью дерева, более чем в три раза увеличивает вероятность к закислению почвы и потери питательных веществ. Целесообразно возвращение питательных веществ обратно в естественный природный цикл ввиду высокого содержания в ней микроэлементов и минералов, необходимых для поддержания и обогащения питательных свойств лесных почв.

Правильное осуществление лесозаготовительных работ, предусматривающее как постоянство функционирования лесной экосистемы, так и стабильность питательных свойств лесных земель, является актуальной проблемой, представляющей научный и практический интерес.

Цель работы: анализ вариантов и поиск альтернативных способов повышения эффективности выработки окоренных сортиментов с рациональным использованием отходов производства.

Рассмотрим на примере получения и использования коры.

В существующей практике возможны следующие способы переработки коры: вывоз на свалку, вывоз коры в отвалы, переработка на удобрение, получение золы [1, 2, 3].

Несмотря на все вышеперечисленное, сжигание коры до сих пор остается основным и самым простым вариантом ее утилизации при больших количествах ее наличия на предприятии.

Возможны следующие способы сжигания коры:

1. на открытом воздухе в осенне-весенний период при формировании собранной коры в валы, в результате которой образуется нижняя зола (пепел), а летучая фракция (летучая зола) удаляется вместе с дымовыми газами. После этого пепел разбрасывается (Рис. 1 г);

2. в пределах топki, в результате которой образуется нелетучая зола. Она богата полезными компонентами и является более щелочной. Летучая фракция, имеющая менее щелочную реакцию богата микроэлементами и тяжелыми металлами (летучая зола — зола, которая образуется при сжигании угля и мелких частиц сжигаемого топлива, которые покидают угольные котлы вместе с дымовыми газами и пепел, который остаётся на дне котла, называется донной или нижней золой, имеющей почти те же свойства, что и у летучей золы).

Одним из новых вариантов выработки окоренных сортиментов с последующей переработкой лесосечных отходов является использование модернизированного рабочего органа валочно-сучкорезно-раскряжевой машины представленного на Рис.1 [4, 5].

ВСПМ (харвестер с окорочной головкой) производит выработку окоренных сортиментов (Рис. 1, а), которые при помощи форвардера трелюются и штабелируются на погрузочной площадке. Далее самопогружающимися лесовозными автопоездами с погрузочной площадки окоренные сортименты вывозятся на частное предприятие и подвергаются дальнейшей переработке.

Полученные в результате выработки окоренных сортиментов кора, сучья и вершинная часть собираются в кучи и поступают далее на рубительную машину. После этого полученная измельченная древесина идет на сжигание для получения золы (Рис. 1, б) или в компостную яму (Рис. 1, в) для перегнивания.

Следуя технологической цепочке, полученная зола или компост разбрасываются по лесосеке.

Полученная зола (пепел) собирается в кучу и разбрасывается по лесосеке вручную или при помощи специальных разбрасывающих машин.



Рис. 1. Заготовка лесоматериалов харвестором:

а – выработка окоренных сортиментов; б – производство и последующее разбрасывание золы в качестве удобрения; в – закладка компостной ямы; г – формирование куч порубочных остатков с последующим их сжиганием.

Выводы

Таким образом, сбор, сжигание (в топках или на открытом воздухе) и формирование компоста непосредственно на лесосеке, с последующим внесением его в лесную почву, является альтернативным решением использования отходов лесозаготовок. При этом сводятся к нулю такие статьи затрат как транспортировка золы с нижних складов лесоперерабатывающих операций и ее хранение. Исключается необходимость транспортировки больших объемов сыпучей золы, приводящей к загрязнению, порче поверхности металлических деталей механизмов и негативным последствиям для здоровья рабочих.

Полученная в результате сжигания зола вносится в почву в качестве удобрения из-за высокого содержания в ней микроэлементов и минералов, необходимых для поддержания и обогащения питательных свойств лесных почв.

Список литературы:

1. Вольнский В. Переработка и использование древесной коры. Раздел Биоэнергетика. ЛесПромИнформ №2 (84) 2012с. 168-171.
2. Головкин С.И. Энергетическое использование древесных отходов / С.И. Головкин, М.И.Ф. Коперин, В.И. Найденков. – М.: Лесная промышленность, 1987. – 224 с.
3. Девятловская А.Н. Утилизация древесной коры деревоперерабатывающих предприятий / А.Н. Девятловская, Л.Н. Журавлёва, Н.В. Девятловский // [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pihtahvoya.ru/chvoynie-derevya-i-kustarniki-dalnego-vostoka/udobrenie-iz-kori-derevev>. Дейнеко И.П. Исследование химического состава коры сосны/ И.П. Дейнеко, И.В. Дейнеко, Л.П. Белов//Химия растительного сырья.
4. Пат. 2676139 Российская Федерация, Способ выработки окоренных сортиментов и рабочий орган для его осуществления/ Царев Е.М, Анисимов С.Е. Рукомойников К.П., Коновалова Ю.А. и др. МПК А01G23/095, В27L 1/00. Заявитель и патентообладатель Поволжский государственный технологический университет. -№ 2017145977; заявл. 26.12.2017; опубл. 26.12.2018, Бюл. № 36. - 6 с.: ил.2.
5. Капитонова Ю.А. Способ выработки окоренных сортиментов и режущий орган для их исполнения // Материалы V Всероссийской студенческой конференции. Ч2. 2019. – С. 46-49.

УДК 674.8

Кириллова Эвелина Алексеевна

направление Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (магистратура), гр. ТЛДПм-12

Научный руководитель

Демитрова Ирина Павловна,

кандидат биол. наук, доцент кафедры ДОП

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола

**КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ ИЗМЕЛЬЧЕННОЙ
ДРЕВЕСИНЫ И ГИПСА**

Целью работы является получение композиционного материала из измельченной древесины и гипса.

Для достижения цели были выполнены следующие задачи: анализ композиционных материалов, анализ состава композиционных материалов.

Актуальность работы: Одной из важных проблем в деревообрабатывающей промышленности является проблема

утилизации отходов. Поэтому в последнее время разрабатываются новые технологии утилизации древесных отходов в плитные материалы. Одной из таких новых технологий является производство плит на основе измельчённой древесины и гипса.

Применяемые в жилищном строительстве материалы должны быть экологически безопасными, обеспечивать комфортные условия проживания и иметь низкую стоимость. В наибольшей степени этим требованиям отвечают композиционные материалы и изделия из древесины. мелкие древесные отходы являются заполнителем. Вещество, формирующее связи, является вяжущим. Экологически чистым вяжущим является гипс. Гипс не содержит вредных веществ и является негорючим материалом, поэтому перегородки из гипсовых плит отвечают требованиям экологической и противопожарной безопасности. Древесина обладает низкой теплопроводностью. Композиционные материалы из древесных отходов с гипсом будут трудносгораемым экологически чистым материалом с низкой теплопроводностью. Свойства этих материалов во многом определяются связью древесных частиц с гипсом.

Производство плит на основе измельчённой древесины и гипса менее энергоёмко, чем производство древесно-стружечных плит. Обусловлено это тем, что для производства древесно-гипсовых плит не требуется специально измельчённая стружка и её сушка, а прессование плит производится в холодном прессе.

Затраты энергии на сушку плит после их изготовления могут быть сведены до минимума при правильном выборе водогипсового отношения. Уступая древесностружечным плитам по механическим показателям древесно-гипсовые плиты могут найти широкое применение в строительстве в качестве половых покрытий, перегородок и для отделки стен.

Древесно-гипсовые плиты сравнительно легко обрабатываются деревообрабатывающими инструментами (шлифуются, пилятся, строгаются, сверлятся, фрезеруются и т.п.) и обладают удовлетворительными показателями сопротивления выдёргиванию гвоздей и шурупов. Плиты хорошо склеиваются как по пласти, так и по кромкам, могут быть окрашены или отделаны различными лакокрасочными материалами, облицованы шпоном, бумагой или пластмассами.

Область использования древесных композиционных материалов и изделий постоянно расширяется. Гарантами для расширения производства и области применения композиционных материалов и

изделий являются возобновляемость древесного сырья; необходимость все более полного использования отходов лесозаготовительных и деревообрабатывающих предприятий; растущий спрос на нетоксичные высококачественные и огнестойкие материалы для строительства; высокая экономическая эффективность производства при низкой трудоемкости.

Использование композиционных материалов на основе натурального природного сырья, а именно на основе древесины (опилок) и минерального вяжущего (гипса), является безопасным для человека.

В настоящий момент интерес к композиционным материалам на основе древесинных отходов возрастает, о чем свидетельствуют многочисленные научные публикации и защищаемые диссертационные работы.

В диссертационной работе Моревой И.В. [1] рассматриваются вопросы об основных закономерностях структурообразования и изменения физико-технических свойств композиционных гипсовых вяжущих, позволяющие проектировать их рациональные составы с заранее заданными свойствами;

В диссертационной работе Феединой О.Н. «Теплоизоляционные изделия из древесных отходов и минерально-полимерных связующих» предложено комплексное связующее, включающее жидкое натриевое стекло и бутадиенстирольный латекс. Его использование обеспечивает получение теплоизоляционных изделий и гранулированных материалов на основе отходов деревообработки (опилок, древесных стружек) [4].

В работе Скурыдиной Е.М. [3] разработана технология нового материала на основе древесины сосны и лиственницы без использования связующих веществ со свойствами, не уступающими свойствам стандартных древесностружечных и древесноволокнистых плит. Экспериментально установлено, что введение в композиционный материал полимерных и армирующих компонентов на стадии горячего прессования увеличивает ударную вязкость более чем на 12 %, а введение полиэтиленовой пленки и стружки, полипропиленовой прослойки улучшает гидрофобные показатели не менее чем в 2 раза.

В работе Печенкиной Т. В. [2] рассмотрены прессованные композиции из двуводного гипса и строительных материалов на их основе. Разработана топологическая модель структурообразования гипсовых композиций, заключающаяся в преимущественном образовании двумерных зародышей кристаллогидратов на поверхности дисперсных частиц двуводного гипса, независимо от уровня прикладываемых давлений, условий твердения, а также соотношения

исходных и вновь образуемых фаз. Разработанная, технология производства мелкоштучных стеновых изделий, получаемых методом полусухого прессования из дисперсных гипсовых композиций, позволяет значительно снизить удельный расход вяжущих материалов в объеме сырьевой смеси и повысить технико-экономическую эффективность производства по сравнению с традиционной технологией производства изделий литьевым способом.

Список литературы:

1. Морева И.В. Эффективные композиционные материалы на основе низкомарочного строительного гипса: автореф. дис. ... доктор технических наук. ТАСИС, Иваново, 2009. - 414 с.
2. Печенкина Т.В. Прессованные композиции из двуводного гипса и строительные материалы на их основе: автореф. дис. ... кандидат технических наук. Уфимский гос. нефтян. техн. университет, Уфа, 2009. - 174 с.
3. Скурыдина Е. М. Разработка технологии композиционных материалов на основе древесины и полимерных наполнителей: автореф. дис. ... кандидат технических наук. Алтайский гос. техн. университет, Барнаул, 2006. - 170 с.
4. Федина О.И. Теплоизоляционные изделия из древесных отходов и минерально-полимерных связующих: автореф. дис. ... кандидат технических наук. Новосибирский гос. арх.-строит. университет, Новосибирск, 2007. - 122 с.

УДК 632.4.01/.08

Кисельникова Ольга Муратовна

направление Лесное хозяйство (аспирант), гр. ЛХ-31

Научный руководитель:

Шейкина Ольга Викторовна,

канд. с.-х. наук, доц. кафедры лесных культур, селекции и биотехнологии
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола

**ВЫДЕЛЕНИЕ ГРИБНЫХ ФИТОПАТОГЕНОВ ИЗ ПОСАДОЧНОГО
МАТЕРИАЛА *PINUS SYLVESTRIS* ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКОВ
РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ**

Одна из основных проблем, возникающих при выращивании посадочного материала в лесных питомниках, является возникновение болезней сеянцев, вызываемых различными инфекционными агентами, такими как микроорганизмы. Зачастую такими агентами являются грибы, но также это могут быть бактерии и, реже, вирусы. Именно из-за этого идентификация болезней растений по внешним признакам

зачастую затруднена, так как сходные симптомы могут наблюдаться при развитии различных по своей природе патогенов. При планировании защитных мероприятий немаловажно знать, какой микроорганизм вызвал то или иное заболевание сеянца, потому, что выбранный изначально препарат может никак не повлиять на развитие фитопатогена (Сурина, 2015).

В сфере лесного хозяйства для определения заражённости растительного материала используют фитопатологический анализ. Основным методом фитопатологического анализа является макроскопический метод, то есть диагностика заболевания по внешним признакам, но, как уже было сказано ранее, этот метод недостаточно эффективен, поэтому его дополняют микроскопированием и дальнейшим микологическим анализом. Недостатками исследования фитопатогенов путём выращивания изолятов *in vitro* является трудоёмкость и длительность выращивания микроорганизмов на стандартных питательных средах, так как некоторые виды грибов не выделяются в культуру, требуя для своего полного развития селективные многокомпонентные питательные среды (Баранов и др., 2012).

Целью данной работы является выделение культур патогенных грибов, вызывающих заболевания сеянцев *Pinus sylvestris* в лесных питомниках республики Марий Эл.

Для достижения заданной цели необходимо решить следующие задачи: 1) сбор растений с видимыми признаками заболеваний; 2) выделение фитопатогенов методом влажных камер; 3) рассев полученных колоний до выделения чистых культур; 4) разделение полученных изолятов по фенотипическим признакам.

Растительный материал для выделения фитопатогенных грибов представлял собой сеянцы сосны обыкновенной с закрытой корневой системой из различных теплиц Республики Марий Эл. Растительный материал предоставлен Филиалом ФБУ «Рослесозащита» – «ЦЗЛ Республики Марий Эл».

Для фитопатологической диагностики методом влажных камер были отобраны фрагменты вегетативных органов сеянцев с видимыми признаками инфекционного поражения. На дно чашки Петри помещали фильтровальную бумагу и выкладывали исследуемые образцы. Образцы инкубировали в течении двух недель при 37°C, при этом периодически увлажняя фильтровальную бумагу во избежание её высыхания.

При обнаружении роста грибных микроорганизмов вокруг фрагментов сеянцев, их споры и фрагменты мицелия переносили на

чашки Петри с твёрдой питательной средой Чапека (Thom и Church, 1926). Чашки культивировали в термостате при 37°C, периодически отсеивая различные по морфологии колонии на чистую питательную среду Чапека. Таким образом были получены 72 образца грибных микроорганизмов.

Большая часть полученных микроорганизмов была разделена на 4 условных группы, одновременно сходных по фенотипическим признакам (рис. 1), а именно цвет колоний, цвет реверса, вид мицелия, строение гиф, форма конидий (спор) и конидиеносцев. Для этого изучали внешний вид колоний на чашках, а также строение гриба под микроскопом с помощью цифровой камеры для микроскопа фирмы Levenhuk.

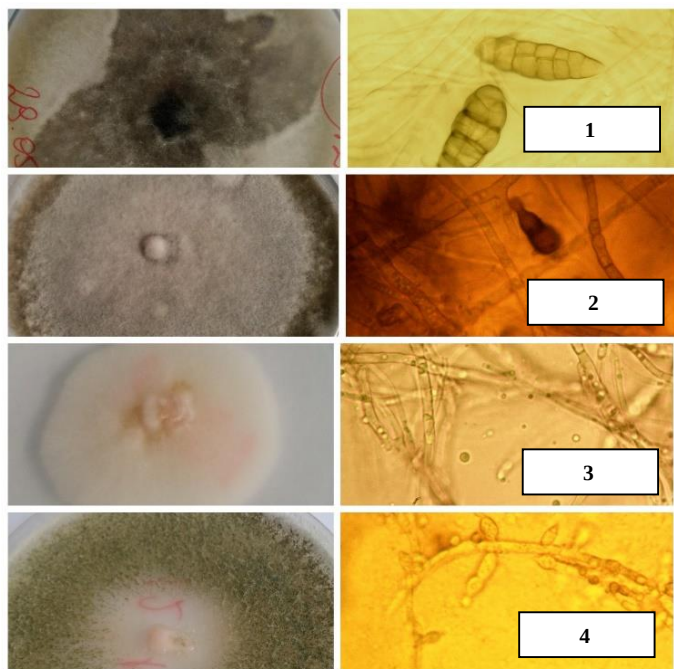


Рис. 1. Типичные представители условных групп.

1 группа грибов: серо-зелёные колонии, серый или оливковый реверс, мицелий частично субстратный, частично воздушный, толстые

септированные гифы, булабовидные многоклеточные споры, небольшие конидиеносцы.

2 группа: серо-чёрные колонии, субстратный и воздушный мицелий, чёрный реверс, септированный мицелий, многоклеточные споры, простые конидиеносцы.

3 группа: белые колонии, преимущественно воздушный мицелий, белый реверс, септированный толстый мицелий, конидии в виде цепочек, многоклеточные.

4 группа: зелёные колонии округлой формы, зелёный реверс, септированный тонкий мицелий, разветвлённые конидиеносцы, конидии одноклеточные, шаровидные.

В общей сложности 53 образца были отнесены к одной из четырёх вышеуказанных групп. Остальные 19 образцов по морфологическим признакам не были отнесены к четырём условным группам грибов, так как имеют лишь один или два сходных с группой признака, например, цвет колонии и строение гиф, либо форма спор и т.д.

Исходя из вышесказанного, можно подтвердить тезис, что идентификация многих микромицетов сопряжена с рядом трудностей, таких как сходство морфологических характеристик разных видов, либо внутривидовое разнообразие признаков. Так, например, одинаковые по внешним признакам возбудители болезней могут значительно отличаться друг от друга по степени патогенности, токсичности, чувствительности к фунгицидам и т. п.

В заключение следует сказать, что для увеличения эффективности дальнейшей видовой идентификации выделенных образцов грибных микроорганизмов целесообразно использовать молекулярно-генетические методы.

Список литературы:

1. Баранов О. Ю., Ярмолович В. А., Пантелеев С. В., Купреенко Д. Г. Молекулярно-генетическая диагностика грибных болезней в лесных питомниках // Лесное хозяйство. 2012. №6. С. 21-29.
2. Сурина Т. А. Фитофторозные корневые гнили древесных и кустарниковых растений и их диагностика: дисс. ... канд. биол. наук: 03.02.12 / МГУ им. Ломоносова, М., 2015.
3. Диагностика болезней растений и современные технологии. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://biomolecula.ru/articles/diagnostika-boleznei-rastenii-i-sovremennye-tehnologii> 30.10.2020.
4. Thom C., Church M. B. The Aspergilli. / C. Thom, M. B. Church - Williams&Wilkins, 1926. P. 272.

Косарева Любовь Вячеславовна

направление Ландшафтная Архитектура (магистратура), гр. ЛАрхМ-21

Научный руководитель

Граница Юлия Владимировна,

доцент, канд. с.-х. наук, зав. кафедрой садово-паркового строительства,
ботаники и дендрологии

*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

АССОРТИМЕНТ УСТОЙЧИВЫХ ВИДОВ ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ НАБЕРЕЖНОЙ В Г. ЙОШКАР-ОЛЕ

При создании насаждений у водоемов необходимо в первую очередь учитывать экологические требования растений и соответствие условий произрастания этим требованиям. Так, на пойменных участках, а также на территориях с высоким стоянием подземных грунтовых вод высаживают виды, переносящие длительное затопление [1].

Цель работы – выявить наиболее устойчивый ассортимент для внедрения на набережную на реке Малая Кокшага.

Рассмотрим статьи по ассортименту произрастающему и включенному на территории набережных. Из статей авторов: Ергина Ю. Н. «Озеленение набережной Северной Двины города Архангельска» [2]; Антифеева А.О., Репецкая А.И. «Набережная реки Салгир в системе экологического и «зеленого» каркаса города Симферополя» [3]; Пеньевская А.А., Керимова Н.А. «Основные принципы ландшафтно-градостроительной оптимизации постиндустриальных территорий на примере Выборгской набережной» [4]; Н. М. Юртаева, Н. Д. Груздева «Роль сезонной декоративности растений в озеленении Нижне-Волжской набережной в Нижнем Новгороде» [5]; А.О. Горошко, И.С. Тумятова, С.О. Григорьева «Ландшафтная организация территории набережной Енисея» [6].

Видим, что у каждой прибрежной территории различный ассортимент. Наиболее распространённый ассортимент произрастающий на прибрежной территории это распространенные местные виды, такие как березы, сирени, боярышники, тополя, роза морщинистая, ивы, липа мелколистная, клены, рябина, черемуха, карагана древовидная, спиреи, яблони. Для внедрения выбраны больше рябинник рябинолистный, можжевельники, спиреи, гортензии, сирени. Травянистые колосняк песчаный, овсяницы, астильбы, гейхеры, ирисы, очитки, агератумы, полыни, бархатцы, тюльпаны.

Существующий ассортимент набережной города Йошкар-Олы:

Древесно – кустарниковый: ель колючая, лиственница сибирская, туя западная, клён остролистный 'Royal Red', клён остролистный sp., клён американский, черемуха Маака, черемуха обыкновенная, сирень обыкновенная, сирень венгерская, барбарис Тунберга sp., барбарис обыкновенный, пузыреплодник калинолистный, вейгела цветущая, боярышник кроваво-красный, ива остролистная, сосна кедровая корейская, сосна обыкновенная, каштан конский обыкновенный.

Цветочный: роза sp., колосняк песчаный

Проектируемый ассортимент:

Древесно - кустарниковый: ель колючая 'Erih Frahm'; ель обыкновенная 'Нидиформис'; сосна Веймутова 'Minima'; туя западная 'Смарагд'; туя западная 'Розенталя'; ива гибридная 'Памяти Миндовского'; ива росистая 'Плакучая'; ива гибридная 'Шверина Улучшенная'; береза пушистая; клен остролистный; клен Гиннала; тополь белый; ясень пеньсельванский; яблоня ягодная; черемуха обыкновенная 'Колорато'; туя западная 'Даника'; можжевельник казацкий; можжевельник горизонтальный 'Гляука'; микробиота перекрестнопарная; ива шерстистоголовчатая 'Русселиана'; ива пурпурная 'Нана'; чубушник Лемуана; чубушник гибридный 'Арктика'; форзиция промежуточная 'Беатрикс Фарранд'; магония падуболистная; курильский чай кустарниковый 'Голд Стар', 'Ново', 'Оранж Стар'; гортензия древовидная 'Анабель'; гортензия метельчатая 'Грандифлора'; спирея серая 'Трефшейм'; спирея Бумальда; спирея японская 'Голд Флейм', 'Джапениз Дварф'; барбарис обыкновенный; барбарис Тунберга 'Атропурпуреа', 'Розе Глоу', 'Ауреа'; вишня Бессея; свидина белая 'Элегантиссима'; сирень обыкновенная 'Оливье де Сер', 'Мадам Флорен Степман'; сирень амурская; карагана древовидная; лещина обыкновенная 'Академик Яблоков'; рябинник рябинолистный 'Сэм'.

В посадках присутствуют все 4 группы роста. Доля участия этих групп показана в таблице 1. Динамика распределения по группам долговечности приведена на графике ниже рис.1.

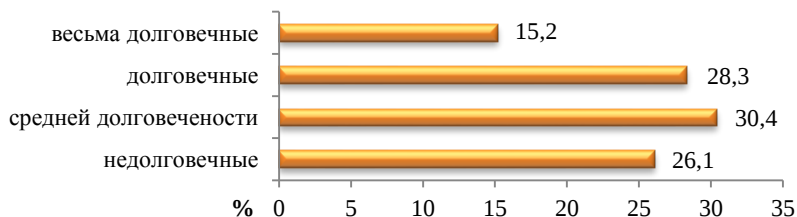


Рис. 1. Динамика распределения по группам долговечности насаждений

Из данного графика видно, что больше всего встречаются виды, относящиеся к группе "среднедолговечные" 30,4%, а менее "весьма долговечные" 15,2%.

Сводные данные по количеству древесных и кустарниковых видов растений. Деверья: семейств 7 (43,7%), родов 10 (37,0%), видов 13 (34,2%). Кустарники: семейства 9 (56,3%), родов 17 (63,0), видов 25 (65,8%). Можно сделать вывод, что большую долю составили представители кустарниковых семейств (56,3%), родов (63,0%) и видов (65,8%). Количественное и процентное распределение насаждений по группам роста показано в таблице.

Таблица 1. Сводные данные по количеству и процентам видов по различным группам роста, запроектированных в озеленении набережной г. Йошкар-Олы

Жизненная форма	Процентное распределение видов в соответствии с группами роста растений (Пчелин, 2007), шт./%				Итого, %
	Медленно растущие	Умеренно растущие	Быстрорастущие	Весьма быстрорастущие	
Деревья	5/10,9	2/4,3	5/10,9	4/8,7	34,8
Кустарники	5/10,9	8/17,4	11/23,9	6/13,0	65,2
Итого вида	10	10	16	10	46/100

Исходя из данных таблицы можно сделать вывод, что преобладает быстрорастущая древесно-кустарниковая растительность 16 (34,8%), а остальные по группам роста имеют практически одинаковые проценты 10 (21,7% и 21,8%).

Вывод: Ассортимент довольно разнообразный и зависит от уровня расположения растений по уровням. Найден и запроектирован наиболее устойчивый и разнообразный ассортимент для внедрения на набережную.

Список литературы:

1. Ковалева Ю. М. Ландшафтная Архитектура и формирование комфортной городской среды [Текст] / Ю. М. Ковалева, Е. А. Вислова, К. С. Сапожникова, К. А. Челогужева // Особенности проектирования рекреационных зон у водоемов. 2020 г., С. 67-74.
2. Ю.Н. Ергина Международный студенческий вестник [Текст] / Ергина Ю.Н. // Озеленение набережной Северной Двины города Архангельска. 2019 г., С. 13.
3. А.О. Антифеева Проблемы и перспективы развития современной ландшафтной архитектуры [Текст] / Антифеева А.О., Репецкая А.И. // Набережная реки Салгир в системе экологического и «зеленого» каркаса города Симферополя, 2017 г., С. 32-36.

4. А.А. Пенъевская *Ландшафтная архитектура, строительство и обработка древесины* [Текст] / Пенъевская А.А., Керимова Н.А. // Основные принципы ландшафтно-градостроительной оптимизации постиндустриальных территорий на примере Выборгской набережной, 2018 г., С. 74-81.

5. Юртаева Н. М. *Ландшафтная Архитектура и формирование комфортной городской среды* [Текст] / Н. М. Юртаева, Н. Д. Груздева // Роль сезонной декоративности растений в озеленении Нижне-Волжской набережной в Нижнем Новгороде. 2020 г., С. 168-173.

6. Горошко А.О. *Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства* [Текст] / А.О. Горошко, И.С. Тумятова, С.О. Григорьева // Ландшафтная организация территории набережной Енисея. 2019 г., С. 124-127.

УДК 674.8

Кудрявцева Ирина Сергеевна,

магистр направления «Технология деревообработки: наука, производство, перспективы»

Фонарев Алексей Алексеевич

магистр направления «Технология деревообработки: наука, производство, перспективы»

Научный руководитель

Краснова Валентина Феликсовна,

к.т.н., доцент кафедры деревообрабатывающих производств

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ ДУБА КРАСНОГО

Дуб красный (*Quercus rubra*) интродуцирован в России за декоративные качества и быстроту роста.

Древесина дуба красного считается ценным материалом, отличается износостойкостью. При достойном уходе, изделия из этого материала могут прослужить более века. Свежесрубленная древесина имеет светлый оттенок, с возрастом он темнеет, становится более насыщенным. [3].

Древесина дуба красного высоко ценится и широко применяется в вагостроении, жилищном строительстве, используется на фанеру для облицовки. Широкие годовичные слои, связанные с быстрым ростом, и ясное различие между весенней и летней древесиной дают основу для красивой текстуры. Красивый рисунок и блеск обуславливают возможность

использования ее в мебельном производстве и для внутренней отделки помещений.

Дуб красный растет на различных почвах: от глинистых до суглинисто-песчаных и глубоких, от мелких каменистых почв до свободных от камня. Лучшие почвы – черноземные супеси и лесные суглинки. [2].

Дуб красный более морозостойкий, чем дуб черешчатый. Он не особенно чувствителен к атмосферным влияниям, хорошо переносит зимние низкие температуры. Вместе с тем при длительном понижении температуры в молодом возрасте наблюдается его подмерзание. Дуб красный редко повреждается бурями и является дымоустойчивой породой.

В молодом возрасте растения несколько повреждаются от обильного снега, но быстро происходит восстановление.

Характерным для дуба красного является усиленный его рост в высоту и в диаметре после 5 лет. Если прирост дуба до 5 лет составляет в высоту в среднем 0,9 м, по диаметру – 0,7 см, то в последующие годы средний прирост достигает в высоту 1,8 – 2 м и по диаметру 1,0 – 1,2 см. [2].

Дуб красный, как и черешчатый, занимает среднее место по светолюбию.

Анализ роста культур дуба красного в высоту показывает существенное различие в росте культур дуба красного и дуба черешчатого.

Высота дуба красного в возрасте 5 лет в 2 раза больше, чем в культурах дуба черешчатого.

Таблица 1. Рост в высоту культур дуба черешчатого и дуба красного

Порода	Высота, м, в возрасте, лет			
	5	10	15	20
Дуб красный	4,2	6,5	8,7	10,7
Дуб черешчатый	2,2	4,6	7,2	9,1

Дуб красный в меньшей, по сравнению с дубом черешчатым, степени подвержен воздействию инфекционных болезней. Однако, как часто бывает на интродуцентах, на дубе красном нередко наблюдается возникновение морозных трещин и, как следствие, проникновение возбудителей гнилей ствола растущих деревьев.

Распространенность сосудистых болезней в насаждениях дуба черешчатого находится в пределах от 60,4 до 72,6%, а дуба красного 31,5% – 40,3%, развитие – 25,8 – 28,8 и 11,9 – 15,9% соответственно. Распространенность некрозных болезней на дубе черешчатом составляет 19,7 – 28,0%, красном 5,8 – 10,2%, развитие – 12,0 – 19,7% на черешчатом и 5,8 – 10,2% на дубе красном.

По степени устойчивости к мучнистой росе, красный дуб входит в группу устойчивых (поражение кроны до 10%), а дуб черешчатый относится к группе восприимчивых (поражения кроны 10-50%). [1].

Выводы. В связи с изменением климатических условий и комплексным влиянием биотических и антропогенных факторов в настоящее время наблюдается ухудшение санитарного состояния дубрав по всему ареалу его произрастания. В связи с этим остро стоит вопрос повышения ресурсного потенциала дубрав, в т. ч. путем введения устойчивых и высокопроизводительных древесных пород и интродуцентов. По данным многих ученых в качестве одной из перспективных пород для Среднего Поволжья является дуб красный (*Quercus rubra*). В связи с этим изучение физических свойств данной породы, произрастающих в условиях хвойно-широколиственных лесов, является актуальной.

Список литературы:

1. Хвасько, А. В. Устойчивость различных видов и форм дуба к наиболее распространенным заболеваниям / А. В. Хвасько, С. А. Румянцев // Труды БГТУ. Сер. Лесное хозяйство. - Минск: БГТУ, 2011. - № 1 (139). - С. 258-260.
2. Журихин А.И., Журихина М.А. Введение культур дуба красного в лесостепной зоне европейской части РФ / Сборник научных трудов по материалам международной заочной научно-практической конференции Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2013. № 4 (4). С. 21 - 27
3. Дуб красный [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://lesoteka.com/derevya/dub-krasnyj> (10.11.2020).

Кухтенко Никита Алексеевич

направление Лесное дело (магистратура), гр. ЛСДм-12

Научные руководители

Романов Евгений Михайлович

д.с.-х.н., профессор каф. Лесных культур, селекции и биотехнологии,

Гончаров Евгений Алексеевич,

канд. с. х. наук, доц., зав. кафедрой экологии, почвоведения и
природопользования;

*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

ОЦЕНКА ВКЛАДА ПОЧВЕННЫХ ТЕХНОГЕННЫХ И ТЕРРИГЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ В ФОРМИРОВАНИЕ МОЩНОСТИ ГАММА- ИЗЛУЧЕНИЯ В ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ГПЗ "БОЛЬШАЯ КОКШАГА"

Мощность эквивалентной дозы внешнего гамма-излучения на местности зависит от природных и техногенных факторов. На естественных лесных территориях гамма-фон складывается из космогенного излучения, формирующегося в атмосфере под действием космических ионизирующих частиц и излучения природных (терригенных) радионуклидов, распределенных в почве и биоте. Вклад «космической» составляющей зависит от широты и высоты местности, солнечной активности, вклад «земной» - в основном от минералогического состава почвообразующих пород, а также биоаккумуляции, в первую очередь, древесными растениями.

По районированию территории России в зависимости от дозы естественного гамма-излучения Республика Марий Эл относится к зонам пониженной и умеренной природной радиации: соответственно до 600 мкЗв/год и 600-900 мкЗв/год при этом космическая составляющая дозы не превышает 300 мкЗв/год. Зона пониженной радиации характерна для таежных ландшафтов с абсолютными высотами до 200 м, умеренной — для лесостепных ландшафтов Восточно-Европейской равнины [1]. Таким образом, естественный радиационный фон для территории республики составляет в среднем 0,07 мкЗв/ч.

Радиационная обстановка на природных территориях осложняется техногенным радиоактивным загрязнением, формируемым глобальными (повсеместными) выпадениями долгоживущих

радионуклидов (Cs-137), штатными и аварийными выбросами предприятий ядерного топливного цикла. В качестве территорий фонового экологического мониторинга часто выбираются особо охраняемые природные территории. С 2012 г. на территории ГПЗ «Большая Кокшага» лабораторией радиационной экологии ПГТУ проводятся радиозоэкологические исследования [2, 3].

Поэтому **целью** данной работы стала оценка вклада техногенных и терригенных радионуклидов в формирование мощности гамма-излучения в лесных экосистемах ГПЗ "Большая Кокшага".

При этом ставились **задачи**:

1) дать характеристику геосистем заповедника вдоль комплексного ландшафтного профиля;

2) провести радиологические исследования в типичных геосистемах: оценить мощность эквивалентной дозы гамма-излучения и содержание радионуклидов в почвенном покрове;

3) выполнить расчеты доз, формируемых природными и техногенными радионуклидами.

Методика исследования. На ключевых участках проводилось измерение мощности гамма-фона спектрометрическим комплексом МКС-01А «Мультирад-гамма» на высоте 1 м. Следует отметить, что при оценке мощности дозы гамма-излучения необходимо учитывать «нулевой» фон (собственный фон и отклик на космическое излучение) дозиметрического оборудования, который определяется над водной поверхностью при глубине воды не менее 5 м и расстоянии до берега не менее 50 м. Значение «нулевого» фона для гамма-спектрометрического комплекса МКС 01 А «Мультирад-гамма» составляет 0,004 мкЗв/ч. Затем на ключевых участках осуществлялся отбор проб почв для оценки удельной активности и плотности загрязнения радионуклидов (K-40, Ra-226, Th-232, Cs-137) по почвенным слоям: 0-5, 5-10, 10-15, 15-20 см.

Оценка дозы внешнего облучения $D_{\text{эксп}}$, формируемой конкретным радионуклидом на высоте 1 м осуществляется с помощью дозовых коэффициентов (K_i) [4-6]:

для K-40 $K=0,0417 \cdot 10^{-3}$ мкЗв·кг/(Бк·ч), Ra-226 $K=0,461 \cdot 10^{-3}$ мкЗв·кг/(Бк·ч), Th-232 $K=0,604 \cdot 10^{-3}$ мкЗв·кг/(Бк·ч) по формуле:

$$D_{\text{эксп}} = K_i \cdot A_{\text{уд}i}, \text{ где}$$

K_i – дозовый коэффициент i-го радионуклида, 10^{-3} мкЗв·кг/(Бк·ч);

$A_{\text{уд}i}$ – удельная активность в почве i-го радионуклида, Бк/кг.

для Cs-137 $K=0,685 \cdot 10^{-3}$ (мкЗв/год)/(кБк/м²) по формуле:

$$D_{\text{эксп}} = K_i \cdot P_i, \text{ где}$$

P_i – плотность поверхностного загрязнения почвы i -м радионуклидом, $\text{кБк}/\text{м}^2$.

При этом доза γ -излучения от земной поверхности в точке на высоте H от земли формируется излучением с площади круга радиусом $3H$.

Результаты исследования.

Характеристика ландшафтного профиля приведена на рис. 1 и в табл. 1.

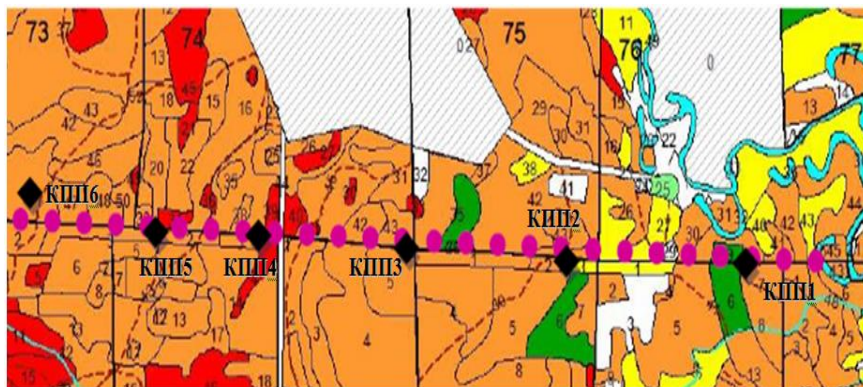


Рис. 1. План насаждений и размещение ключевых пробных площадей (КПП) вдоль комплексного профиля

Таблица 1. Характеристика ключевых пробных площадей

Участок	Форма рельефа	Почвы	Древостой	МЭД на высоте 1 м, $\text{мкЗв}/\text{ч}$
КПП 1	Пойма р. Интуг	дерново-подзолистая рыхлопесчаная на древнеаллювиальных песках	Ольха, единично ель, береза, дуб черешч.	0,024
КПП 2	Надпойм. терраса	дерново-подзолистая рыхлопесчаная	Береза и осина, в подросте ель	0,012
КПП 3	Водораздел	дерново-подзолистая рыхлопесчаная	Ель, единично сосна, береза	0,011
КПП 4	Водораздел	торфянистая болотная	Сосна, береза	0,005
КПП 5	Водораздел	дерново-подзолистая рыхлопесчаная	Береза, липа, в подросте ель, клен	0,014
КПП 6	Водораздел	дерново-подзолистая рыхлопесчаная	Сосна, береза	0,009

Результаты радиологических измерений и расчета доз приведены в таблице 2.

Таблица 2 Результаты радиологических измерений почвенных образцов и расчета доз

Участок	Содержание радионуклидов в почве в слое 0-20 см: Р – плотность загрязнения, А – удельная активность			Доза от почвенного радионуклида, $D_{эксп}$, мкЗв/ч	Вклад почвенного радионуклида в МЭД на высоте 1 м, %	Доля дозы от почвенных радионуклидов от МЭД, %
КПП1	Cs-137	Р, кБк/м ²	1,0	0,0007	3	100
	Ra-226	А, Бк/кг	10,3	0,0047	20	
	Th-232	А, Бк/кг	18,3	0,0111	46	
	K-40	А, Бк/кг	191,6	0,0080	33	
КПП2	Cs-137	Р, кБк/м ²	1,0	0,0007	6	69
	Ra-226	А, Бк/кг	4,6	0,0021	17	
	Th-232	А, Бк/кг	5,0	0,0030	25	
	K-40	А, Бк/кг	59,3	0,0025	20	
КПП3	Cs-137	Р, кБк/м ²	1,1	0,0008	7	62
	Ra-226	А, Бк/кг	3,8	0,0018	17	
	Th-232	А, Бк/кг	2,9	0,0017	16	
	K-40	А, Бк/кг	55,7	0,0023	22	
КПП5	Cs-137	Р, кБк/м ²	0,7	0,0005	3	75
	Ra-226	А, Бк/кг	4,9	0,0023	17	
	Th-232	А, Бк/кг	5,9	0,0035	26	
	K-40	А, Бк/кг	94,2	0,0039	29	
КПП6	Cs-137	Р, кБк/м ²	0,5	0,0004	4	40
	Ra-226	А, Бк/кг	2,5	0,0012	13	
	Th-232	А, Бк/кг	2,7	0,0016	18	
	K-40	А, Бк/кг	11,1	0,0005	5	

Выводы

На территории заповедника максимальный уровень мощности эквивалентной дозы гамма-излучения формируется в пойменных условиях за счет минералогического состава почвообразующих пород – повышенное содержание калия, радия и тория, которые в сумме определяют 97-99% мощности дозы;

В остальных геосистемах вклад почвенных радионуклидов в МЭД составляет 40-75 %, причем вклад растительной компоненты (надземной фитомассы) возрастает со снижением трофности почвы, и достигает максимума на сфагновом болоте (КПП 4);

Вклад техногенного радионуклида Cs-137, содержащегося в почве, в общей МЭД составляет 3-7%.

Список литературы:

1. Рихванов, Л.П. Радиоактивные элементы в окружающей среде и проблемы радиоэкологии / Л.П. Рихванов. - Томск: СТУ, 2009. - 430 с.
2. Гончаров, Е.А. Распределение техногенных и естественных радионуклидов в лесных экосистемах заповедника «Большая Кокшага» /

Е.А.Гончаров, Д.И. Пигалин // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2013. – № 4. – С. 76-87.

3. Гончаров, Е.А. Радиоэкологические исследования на территории заповедника "Большая Кокшага" / Е.А.Гончаров, А.М. Иосифиди, А.С. Петухов // Научные труды государственного природного заповедника «Большая Кокшага». – Изд-во: Поволжский государственный технологический университет, 2017. – С. 169-180

4. Perevolotskiĭ A.N., Perevolotskaia T.V. About the contents of ⁴⁰K, ²²⁶Ra and ²³²Th in forest soils of the Republic of Belarus // Radiatsionnaia biologii, radioecologii / Rossiiskaia akademiia nauk Volume 54, Issue 2, 2014, P. 193-200.

5. Sources and Effects of Ionizing Radiation. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. 1993 Report to the General Assembly, with annexes. N. Y.: United Nations, 1993. 922 p.

6. Sources and Effects of Ionizing Radiation. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. 2000 Report to the General Assembly, with annexes. V. 1. Sources. N. Y.: United Nations, 2000. 655 p.

УДК 630.36

Лопухов Максим Николаевич

направление Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (магистратура), гр. ТЛДПм-21

Научные руководители:

Царев Евгений Михайлович

д-р техн. наук, проф. каф. лесопромышленных и химических технологий

Анисимов Сергей Евгеньевич

канд. техн. наук, доц., проф. каф. лесопромышленных и химических технологий
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

РАБОЧИЙ ОРГАН МАШИНЫ ДЛЯ СРЕЗАНИЯ КУСТАРНИКА И ПОРОСЛИ

Цель работы - предложить конструкцию рабочего органа машины для срезания кустарника и поросли с целью повышения эффективности выполнения операций по удалению древесно-кустарниковой растительности (ДКР) при непрерывном движении лесной (специализированной) машины.

Актуальность темы. Решение этой проблемы обусловлено необходимостью обеспечивать расчистку охранной зоны линейных сооружений, подготовку строительных площадок к возведению строений, создание противопожарных полос, расчистку лесосек,

проведении рубок ухода за лесом и в ложах водохранилищ и др. 160
 Проблемой удаления ДКР при непрерывном движении машины
 занимаются как отечественные специалисты, в частности, в
 Воронежской государственной лесотехнической академии, в Сибирском
 государственном технологическом университете, в Саратовском
 государственном аграрном университете имени Н. И. Вавилова, так и
 иностранные исследователи [1]. В результате проведения литературного
 и патентного поисков были найдены устройства [2, 3, 4] для проведения
 такого рода работ. Существует большое множество различных
 технических устройств для срезки кустарника и поросли под линиями
 электропередач, в ложах водохранилищ, при проведении рубок ухода за
 лесом. Основными недостатками данных устройств является сложность
 изготовления конструкции и высокая материалоемкость.

Предложено техническое решение рабочего органа машины для
 срезания кустарника и поросли, представленное на рис. 1. Данный
 рабочий орган содержит корпус 1 устройства, выполненный П-образной
 формы, на котором сверху на подшипниках 2 смонтирован режущий
 орган.

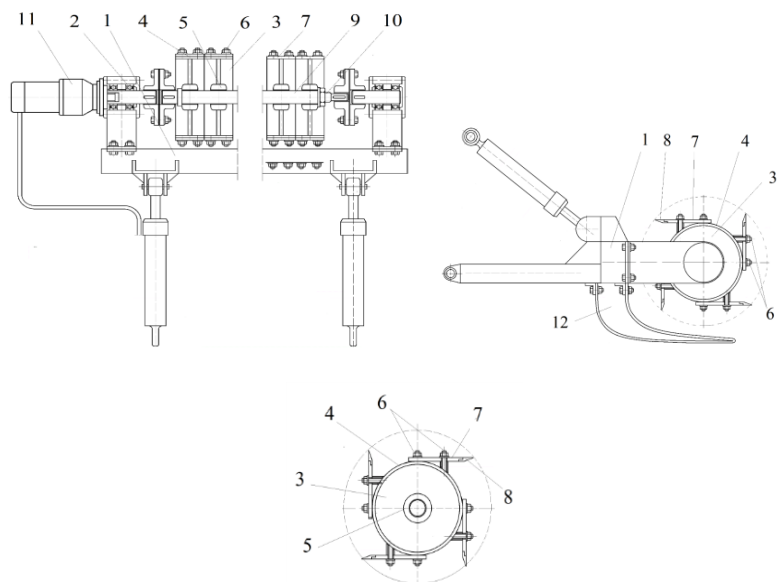


Рис. 1. Рабочий орган машины для срезания кустарника и поросли:
 1 – корпус, 2 – подшипники, 3 – набор блоков, 4 – корпус, 5 – ступица, 6, 10
 – резьбовые соединения, 7 – прямоугольные пластины, 8 – режущие
 твердосплавные пластины, 9 – вал, 11 – силовой агрегат

Режущий орган выполнен в виде набора блоков 3, каждый из которых состоит из корпуса 4 в виде полого цилиндра, внутри которого жестко закреплена ступица 5, а на наружной поверхности посредством резьбовых соединений 6 установлены прямоугольные пластины 7, на свободных концах которых жестко смонтированы режущие твердосплавные пластины 8, при этом блоки установлены на валу 9 и зафиксированы между собой с помощью резьбового соединения 10, а сам вал связан с силовым агрегатом 11.

Устройство работает следующим образом.

Пильные блоки 3 устанавливаются на вал 9, затем они стягиваются с помощью резьбового соединения 10, а сам вал 9 соединяется с силовым агрегатом 11. Снизу к корпусу крепятся упоры 12. Устройство готово к работе. При вращении пильных блоков и движении машины происходит срезание кустарника. В процессе работы устройство может изменять свое положение по высоте, а при затуплении режущих кромок, прямоугольные пластины можно снимать с блоков и производить их заточку на станках. Это упрощает обслуживание устройства без полной его разборки.

Вывод

В процессе работы устройство может изменять положение по высоте, а при затуплении режущих кромок, прямоугольные пластины можно снимать с блоков и производить их заточку на станках. Это упрощает обслуживание устройства без полной его разборки. Кроме того, при этом упрощается конструкция и снижается металлоемкость устройства.

Список литературы:

1. Шегельман, И. Г. Повышение эффективности удаления древеснокустарниковой растительности при непрерывном движении лесной машины / И. Р. Шегельман, М. В. Ивашнев, П. В. Будник // Инженерный вестник Дона. – 2014. – №3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ivdon.ru/ru/magazine/issue/113?page=4>.
2. Пат. 1291074 Российская Федерация, МПК А01G23/06 Рабочий орган машины для заготовки пней древесины [Текст] / Мазуркин П. М.; заявитель и патентообладатель Марийский политехнический институт им. А. М. Горького (RU) – 3970575, заявл. 29.10.1985 опублик.: 23.02.1987 Бюл. №7.
3. Пат. 1764572 Российская Федерация, МПК А01G23/06 Рабочий орган машины для срезания кустарника и поросли [Текст] / Мазуркин П. М., Царев Е. М.; заявитель и патентообладатель Марийский политехнический институт им. А. М. Горького (RU) – 4803552, заявл. 20.03.1990 опублик.: 30.09.1992 Бюл. № 36.

4. Пат. 1554825 Российская Федерация, МПК A01G23/06 Рабочий орган машины для срезания кустарника и поросли [Текст] / Мазуркин П. М., Царев Е. М.; заявитель и патентообладатель Марийский политехнический институт им. А. М. Горького (RU) – 4436713, заявл. 06.06.1988 опублик.: 07.04.1990 Бюл. № 13.

УДК 630*431

Лысак Гельзия Васильовна

направление Лесное дело (магистратура), гр. ЛСДм-21

Научный руководитель

Денисов Сергей Александрович,

д-р с-х наук, профессор кафедры лесоводства и лесоустройства
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ГАРЯХ 2010 ГОДА В КУЯРСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ

Успешность естественного возобновления на гарях зависит от процента уцелевшего после пожара родительского древостоя и от степени изменения лесорастительных условий и других факторов, воздействующих на возобновительные процессы на гарях[1].

Как отмечают многие исследователи, характер воздействия пожаров в лесу на лесовозобновительные процессы многообразен. Однако признается повсеместное отрицательное их влияние на лесовозобновительные процессы после высокоинтенсивных пожаров, в то время, как пожары умеренной и слабой силы в своем воздействии не так ощутимы.

В то же время, Е.А. Щетинский [2] указывал, что невозможно полностью исключить огонь из жизни леса. Экологическая роль огня обуславливает необходимость решения проблемы борьбы с лесными пожарами путём совершенствования системы управления ими. Необходимо использовать контролируемое выжигание лесных горючих материалов (сухой травянистой растительности и напочвенного покрова) как важный инструмент регулирования структуры и динамики лесов. Эта система должна базироваться на сочетании эффективной профилактики от пожаров с высокой оперативностью их обнаружения и тушения.

Как указывается в работе Денисова С.А. и др.[3], принятая стратегия искусственного лесовосстановления после пожаров 1972 года привела к

тому, что доля чистых молодняков сосны стала весьма значительной. Это, в свою очередь, усилило природную пожарную опасность и негативный эффект от поражения огнём. Эта проблема вновь остро проявилась летом 2010 года, когда пожары прошли по основным молоднякам, нанеся ощутимый ущерб лесному хозяйству.

Цель исследования – изучить основные результаты лесовосстановительных мероприятий на гарях 2010 года.

Объектом и методика обследования явились участки после пожара 2010 года на территории Сурокского лесного участка (Сурокское участковое лесничество Куярского лесничества) в квартале 84 (выдел 10), квартал 91 (выдел 2), квартал 92 (выдел 1). На всей площади данных участков расположены трансекты с учётными площадками, заложенными сразу после пожара, осенью 2010 года.

Учёт подроста и его состояния проводился по принятой в лесоведении методике на учётных площадках выборочно-перечислительным методом [4]. При исследовании показателей лесовозобновления проведён учёт подроста на указанных трансектах с распределением его по породам и по высоте. Данные перечётов приведены в таблице.

Таблица 1. Результаты полевых работ.

Тран-секта	Способ ЛВ	Количество подроста				Примечание
		Пор ода	До 0,5 м	0,5 – 1,0 м	Выше 1,5 м	
Квартал 84, выдел 10						
Т4-6	ЕВЛ	С	2	2	4	Почвы песчаные слабо-подзолистые, свежие, рельеф слабо-волнистый, Тип леса – С.бр, ТЛУ – А ₂
		Б	0	0	2	
Т4-7	ЕВЛ	С	6	3	4	
Квартал 91, выдел 2						
Т5-1	ЛКС	С	3	0	0	Почвы песчаные, свежие, рельеф ровный. В междурядьях наблюдается единичный подрост сосны и берёзы. По результатам инвентаризации осенью 2019 года приживаемость лесных культур 79,8% Тип леса – С.бр, ТЛУ – А ₂
Т5-10	ЛКС	С	2	0	0	
Т5-2	ЛКС	С	3	0	0	
Т5-3	ЛКС	С	3	0	0	
Т5-4	ЛКС	С	3	0	0	
Т5-5	ЛКС	С	2	0	0	
Т5-6	ЛКС	С	3	0	0	
Т5-7	ЛКС	С	3	0	0	
Т5-8	ЛКС	С	3	0	0	
Т5-9	ЛКС	С	3	0	0	

Квартал 92, выдел 1					
T4-1	ЕВЛ	С	3	1	4
		Б	0	4	6
T4-10	ЕВЛ	С	1	0	0
		Б	0	2	4
T4-2	ЕВЛ	С	1	1	1
		Б	0	3	4
T4-3	ЕВЛ	С	0	2	8
		Б	0	2	4
T4-4	ЕВЛ	С	0	0	0
		Б	0	0	0
T4-5	ЕВЛ	С	6	3	1
		Б	1	0	2
T4-8	ЕВЛ	С	3	4	3
		Б	0	4	1
T4-9	ЕВЛ	С	3	4	3
		Б	0	3	1
		Б	0	1	6

Почвы песчаные слабо-подзолистые, свежие, рельеф сильно-волнистый, Тип леса – С.бр, ТЛУ – А₂

Результаты. В 2010 на территории Куярского лесничества пожаром была охвачена площадь 8973,3 га (12,6% от всей площади лесничества). С 2010 года по сегодняшний день было создано лесных культур 1793,66 га, из них на гарях 2010 года 739,97 га (41,3%). Проведены меры содействия естественному возобновлению леса на площади 973,91 га, из них на гарях 2010 года – 291,04 га (29,9%).

В квартале 91(выдел 2) к 2015 году образовался состав насаждения 6ОсЗБ1С, площадь выдела 48,3 га. Весной 2019 года была проведена реконструкция малоценных насаждений с посадкой лесных культур сосны на площади 33,2 га. Согласно инвентаризации лесных культур осенью 2019 года, приживаемость их составила 79,8%.

В квартале 84 (выдел 10) в 2012 году были созданы лесные культуры, в 2018 году они переведены в покрытую лесом площадь. В квартале 92 (выдел 1) будет производиться дальнейшее наблюдение за состоянием качественных и количественных характеристик подроста. Никаких лесоводственных мероприятий на этом лесном участке не проводилось. Рядом расположен спелый древостой составом 10С в возрасте 85 лет.

Таким образом, мы можем сделать вывод о том, что 8,2% (739,97 га) площади лесов, погибших в результате пожаров 2010 года на территории Куярского лесничества, были восстановлены лесными культурами. На площади 291,04 га (3,2%) было проведено содействие естественному возобновлению леса (166,04 га – минерализация поверхности почвы, 125 га – уход за подростом). Остальные территории гарей, где леса

восстанавливаются самостоятельно, необходим мониторинг за составом древостоев с планированием лесоводственных уходов.

Список литературы:

1. Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=22449> (открыт 09.11.2020)
2. Щетинский, Е.А. Охрана лесов: Учебник. - М.: ВНИИЛМ, 2001- 360 с.
3. Денисов, С.А., Конюхова, Т.А., Рачкова Т.С. Управление лесовосстановлением на гарях / С.А. Денисов, Т.А. Конюхова, Т.С. Рачкова // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2015. - №3 (27). – С. 5-17
4. Денисов С. А., Егоров В. М. Лесоведение. Естественное возобновление леса - Йошкар-Ола :МарГТУ, 2004. - 66 с.

УДК 658.56:674.04

Магальяс Никита Андреевич

направление Стандартизация и метрология (магистратура), гр. СМм-21

Научный руководитель

Чернов Василий Юрьевич

к.т.н., доцент кафедры стандартизации, сертификации и товароведения
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г.
Йошкар-Ола

ВОПРОСЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ РАЗМЕРОВ СЫРЬЯ И ПРОДУКЦИИ ИЗ ТМД

Цель работы - решение вопросов стандартизации размеров сырья и продукции из термомодифицированной древесины.

В современном мире термомодифицированная древесина (далее, как ТМД) давно уже зарекомендовала себя, как востребованный продукт, отличающимися характеристиками цвета, плотности, прочности, устойчивости к грибкам и насекомым в отличие от обычной древесины.

Производство ТМД начинается с обработки лесоматериалов, затем пиломатериалы, сушки древесины до нужной влажности, а затем – термическая модификация. После прохождения этих этапов пиломатериалы строгают и получают готовую профильтрованную продукцию. Но возникают значительные трудности при изготовлении готовой продукции. Одна из первоочередных – это получение заготовок стандартных размеров.

Как известно при усушке древесины изменяется в размерах, но и при термомодификации размеры значительно уменьшаются, что затрудняет дальнейшее её обработку. Помимо размеров возникают еще и дефекты при сушке и термообработке древесины.

При сушке появляются дефекты, ГОСТ 2140-81 [1], которые можно разделить на две группы. К первой относятся явные дефекты:

- коробление;
- трещины;
- выпадение сучков.

Ко второй группе можно отнести скрытые дефекты:

- напряжение в древесине, повышенная и нераспределенная влажность.

Дефекты при сушке могут быть не столь значительными в отличие от дефектов, возникших или продолжающих прогрессировать при термомодификации. Одним из важных дефектов является коробление, так как оно влияет на размеры будущей продукции. При распиловке получают заготовки в основном с тангенциальным и полурадиальным расположением годовичных колец, так как коробление или изменение формы в поперечном сечении менее значительны, чем при радиальной распиловке.

Изготовление продукции осуществляется с применением стандартных размеров по ГОСТ 24454-80 [2], применение их затруднительно при изготовлении ТМД. Схематично представленные два рисунка на которых изображены образцы заготовок. На рисунке 1 представлен стандартный образец пиломатериалов, черными линиями указаны размеры для припуска.

На рисунке 2 схематично представлен желтым цветом стандартный образец, у которого при термомодификации произошла усадка и возник дефект покоробленности. Обработанный после дефекта и изменения формы образец красного цвета. Данный схематичный рисунок 2 в полной мере показывает, что после обработки заготовка сильно теряет в размерах.



Рис. 1. Пример стандартной заготовки из древесины с учетом припусков

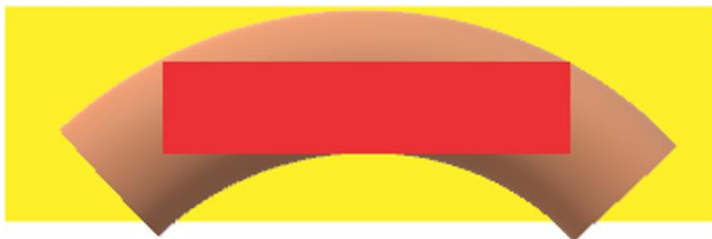


Рис. 2. Пример заготовки из древесины после термомодификации

Предварительные исследования показали, что заготовки после модификации уменьшаются в среднем на 10% и более от начальных размеров, дальнейшее изготовление продукции затруднительно или нецелесообразно. Следовательно, для того чтобы получить стандартные размеры профилированной продукции из ТМД, необходимо брать нестандартные размеры заготовок.

Приведенные факторы будут влиять на размеры при изготовлении готовой продукции, если размеры заготовок, не прошедших термомодификацию можно рассчитывать на усушку и припуск. Для ТМД нет аналогичных методик расчетов уменьшения (усадки), с учетом изменения формы.

Возможным решением данной проблемы нахождения способа или методики для минимизации коробления, но это очень объемная методика контроля, т.к. необходимо отбирать качественную и прочную древесину с плотной структурой, технологии обработки, хранения, транспортирования и т.д.

Для решения проблемы прогнозирования изменения размеров в процессе термической модификации древесины следует разработать теорию и методику, которая бы позволяла с высокой точность прогнозировать размеры заготовок для получения профилированной продукции стандартных размеров или наоборот – прогнозирование размеров профилированной готовой продукции исходя из размеров заготовок. При этом предварительные исследования показали, что на величины изменения размеров и покоробленность имеют влияние порода, размерные характеристики заготовок, расположение годичных слоев, интенсивность сушки и класс термообработки. Эти показатели должны учитываться при прогнозировании процесса термообработки.

Список литературы:

1. ГОСТ 2140-81 (СТ СЭВ 2017-79, СТ СЭВ 2018-79, СТ СЭВ 2019-79, СТ СЭВ 320-76, СТ СЭВ 321-76, СТ СЭВ 391-76, СТ СЭВ 3286-81, СТ СЭВ

3287-81, ...) Видимые пороки древесины. Классификация, термины и определения, способы измерения (с Изменениями N 1, 2, с Поправкой) [электронный ресурс]. – Введ. 1982-01-01. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200004894>

2. ГОСТ 24454-80 Пиломатериалы хвойных пород. Размеры (с Изменениями N 1, 2) [электронный ресурс]. – Введ. 1981-01-01. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200004283>

УДК 630*231.324

Миронов Вадим Анатольевич

направление Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (магистратура), гр. ТЛДПм-21

Научные руководители:

Царев Евгений Михайлович,

д-р техн. наук, проф. кафедры лесопромышленных и химических технологий

Волдаев Максим Николаевич

к.т.н., доцент кафедры лесопромышленных и химических технологий
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола

ГРАВИТАЦИОННО-СИЛОВОЙ ТОРЦЕВЫРАВНИВАТЕЛЬ ПАЧЕК КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ

Актуальность проекта: Выравнивание торцов пачек бревен при их формировании является вспомогательной операцией, позволяющей максимально использовать грузоподъемность транспортных средств. Механизация этой операции, выполнение которой вручную связано со значительными физическими и материальными затратами, способствует сокращению времени под погрузку вагонов и судов, а также росту производительности труда на предприятии в целом.

Описание проекта: Одним из перспективных направлений работы в данном аспекте является совершенствование торцевывравнивателей пачек круглых лесоматериалов, в которых используются гравитационные силы. За основу данного торцевывравнивателя был взят патент РФ №2303566, («Устройство для выравнивания торцов пачек (пучков) круглых лесоматериалов», авторы: Царев Е.М., Волдаев М.Н.)

Модернизированная конструкция в отличие от первоначального устройства состоит из наклонной рамы 1, на которой смонтированы щиты Г-образной формы 2, установленные на каретках 3, в свою очередь каретки расположены в пределах ограничителей 4, при этом

горизонтальные части щитов 5 несут грузовые балки 6, шарнирно соединенные между собой металлическим стержнем кругового поперечного профиля 7, установленным в телах балок на равных расстояниях от их свободных концов, на которых располагаются ролики 8 и перпендикулярно размещенные стойки 9, а сами горизонтальные части обоих щитов представляют собой раздвижные телескопические конструкции прямоугольного поперечного профиля с фиксаторами 10, при этом стержень кругового поперечного профиля посредством пантографа 11 соединен с рамой устройства, внутри которого смонтирован гидроцилиндр 12.

Выравнивание торцов пачек круглых лесоматериалов осуществляется следующим образом.

Обязанная стропами или зажатая в рейферном захвате пачка сортиментов опускается на ролики свободных концов, поднятых на некоторую высоту грузовых балок. При дальнейшем движении пачки вниз происходит поворот щитов Г-образной формы, установленных на подвижных каретках, с одновременным их движением, при этом из корпуса гидроцилиндра выдвигается шток и звенья пантографа изменяют положение в вертикальной плоскости, стремясь прийти в горизонтальное положение. Движение щитов Г-образной формы и выдвигание штока гидроцилиндра из его корпуса продолжается до тех пор, пока вертикальные части щитов не придут в строго вертикальное положение. После этого шток гидроцилиндра входит в корпус, звенья пантографа поворачиваются в вертикальной плоскости, стремясь занять вертикальное положение, и щиты Г-образной формы поворачиваются, освобождая торцы пачки, которую с выровненными торцами поднимают вверх. Поворот щитов Г-образной формы продолжается до тех пор, пока они не займут определенного заданного положения. В том случае, если необходимо увеличить расстояние между вертикальными частями щитов, они приводятся в строго вертикальное положение, фиксаторы из горизонтальных частей щитов вынимаются, шток гидроцилиндра входит в его корпус и звенья пантографа поворачиваются в вертикальной плоскости, стремясь занять вертикальное положение, до того момента, пока горизонтальные части не достигнут необходимых размеров, после чего фиксаторы вставляются в заранее подготовленные в соответствии с длинами сортиментов отверстия в горизонтальных частях щитов. Для уменьшения расстояния между вертикальными частями щитов последние приводятся в положение, в котором происходит соприкосновение обрабатываемых пачек с роликами, каретки затормаживаются, фиксаторы из горизонтальных частей щитов вынимаются, выдвигается шток гидроцилиндра из его корпуса и звенья пантографа поворачиваются в вертикальной плоскости, стремясь занять горизонтальное положение. Движение штока гидроцилиндра происходит до того момента, пока горизонтальные части щитов не достигнут необходимых

размеров, после чего фиксаторы вставляются в заранее подготовленные в соответствии с длинами сортиментов отверстия в горизонтальных частях щитов.

Вывод: Предложенное гравитационно-силовое устройство позволяет использовать дополнительные потенциальные силы, что обеспечивает увеличение усилия выравнивания на поворотных щитах, также увеличивается производительность труда за счет гарантированной обработки пачки за один прием.

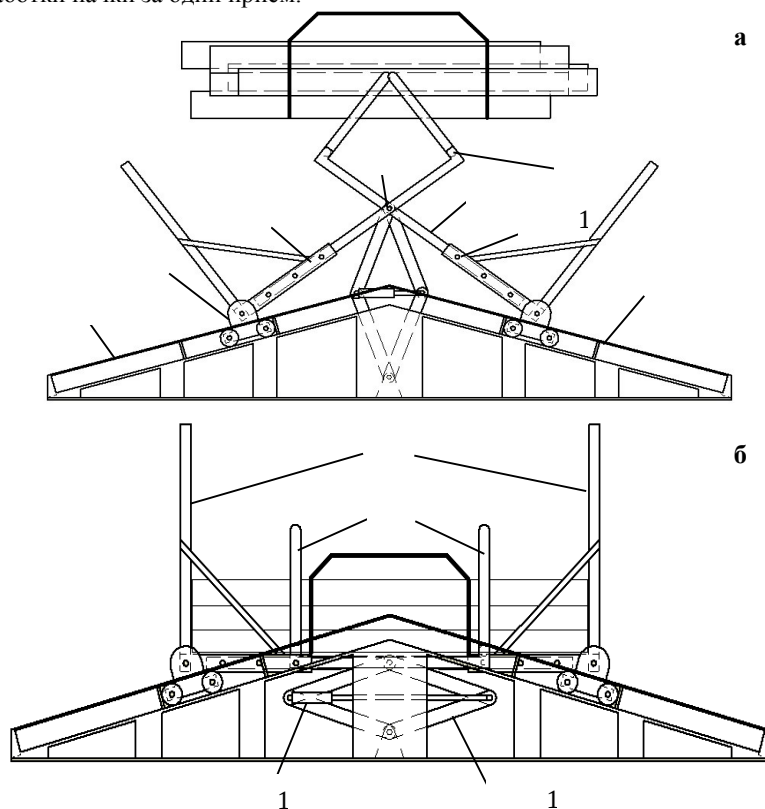


Рис. 1. Гравитационно-силовой торцевывравниватель пачек круглых лесоматериалов:
а) начальное положение торцевывравнивателя (вид сбоку) б) конечное положение торцевывравнивателя (вид сбоку)

Список литературы:

1. Патент РФ №2303566. МПК В 65G 69/00, 57/18. «Устройство для выравнивания торцов пачек (пучков) круглых лесоматериалов»/Волдаев М.Н., Царев Е.М. (РФ). - Заявл. 06.02.2006; опубл. 27.07.2007; Бюл.№21.

2. Царев, Е.М. Расчет усилия сопротивления продольному перемещению бревен в пачке при торцевывравнивании поворотными щитами/Е.М. Царев, М.Н. Волдаев //Вестник МарГТУ. Серия "Лес.Экология.Природопользование". 2008. - № 1.- С.65-69.

3. Варакса, Н.Е. Анализ и классификация торцевывравнивателей бревен / Н.Е. Варакса, Н.Ф. Курапцев // Лесозексплуатация и лесосплав: Научн.-техн. реф. сб./ ВНИПИЭИлеспром. 1971. - Вып.28. - С. 18-19.

4. Варакса, Н.Е. Торцеватель бревен с поворотными щитами / Н.Е. Варакса, В.П. Смелягин // Лесозексплуатация и лесосплав: Научн.-техн. реф. сб./ ВНИПИЭИлеспром. 1971. - Вып.35. - С. 8-9.

5. Войтко, П.Ф. Совершенствование процессов выгрузки лесоматериалов с воды и их торцевания на рейдах приплава: автореф. дис. .докт.техн.наук: 05.21.01/ Войтко Петр Филиппович. -МарГТУ, 2005. -24с.

УДК 647.81

Митрофанов Владимир Евгеньевич,

направление Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (магистратура), гр. ТЛДПм-24

Научный руководитель

Микрюкова Елена Вячеславовна,

канд. техн. наук, доцент кафедры деревообрабатывающих производств,
ФБГОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

КОНСТРУКЦИОННЫЕ ПЛИТЫ ИЗ БЕРЕСТЫ С НАРУЖНЫМИ СЛОЯМИ ИЗ ШПОНА

На данный момент в России особенно актуален вопрос эффективной переработки древесных отходов, образующихся при переработке древесины. Так, например, при производстве фанеры или пиломатериалов из березы в большом количестве образуются отходы при окорке бревен в виде небольшого размера кусочков бересты. Несмотря на то, что на территории Российской Федерации имеются предприятия, перерабатывающие бересту, этого недостаточно для решения данной проблемы.

В процессе заготовки березового сырья на деревоперерабатывающих предприятиях накапливается большое количество отходов в виде березовой коры. Она может составлять от 10% до 15% от всей массы березового сырья. В целях рационального использования древесного сырья необходимо перерабатывать такой объем образующихся отходов по максимуму так, как они также являются ценным сырьем.

В настоящее время береста не получила широкого промышленного применения. Стоит отметить, что березовая кора и некоторые ее составляющие являются довольно важным сырьем, для производства материалов с определенными свойствами. Одним из примеров применения березовой коры может послужить применение ее в качестве кормовой добавки в рацион птиц и животных в сельском хозяйстве. Наиболее перспективным путем утилизации коры березы считается ее химическая переработка с получением биологически активных веществ. Так, например, из коры березы можно получить суберин, бетулин, и его производные [1, 2]. Также из луба коры березы возможно получить эторсорбент, дубильные вещества и антоцианидовые красители [3]. Береста является весьма перспективным сырьем для получения нефтяных сорбентов благодаря своему слоистому строению и высокой плавучести. Известны и иные методы использования коры березы в наполнении карбамидных пенопластов. В зависимости от количества используемых наполнителей возможно получение довольно прочных теплоизоляционных материалов [4]. Но в большинстве случаев береста используется в виде топлива для сжигания к тепловых установках или же вовсе сжигается как ненужных отходов.

Целью данной работы является поиск эффективного метода переработки бересты с получением конструкционного или теплоизоляционного плитного материала.

Нами предложен метод переработки коры березы в плитном производстве с получением плит где во внешних слоях лежат листы лущеного березового шпона толщиной 1,5 мм, а во внутреннем слое измельченная кора березы.

Перед изготовлением опытных образцов была выполнена сушка измельченной коры березы до влажности 6-8%. Далее высушенная кора березы подвергалась сортировке измельченных частиц по размеру. Отбирались частицы коры размером не более 40 мм. Далее в форму для прессования укладывался лист лущеного шпона на который в последующем помещалась отсортированная береста (рис. 1).



Рис. 1. Измельченная береста в форме для прессования

Далее на кору березы укладывается лист шпона, который является внешним слоем плиты, и выполняется прессование в горячем прессе. Прессование выполнялось при температуре плит пресса 150 °С, без использования связующего в течение 15 минут.

В результате прессования были получены образцы плит из бересты с внешними слоями из лущеного березового шпона толщиной 16, 2 мм и средней плотностью 727,6 кг/м³ (рис. 2).



Рис. 2. Образцы плит из бересты с внешними слоями из шпона

Из полученных плит для определения предела прочности при статическом изгибе были выпилены образцы размерами: длиной 200 мм, шириной 50 мм и толщиной, равной толщине плиты. Образцы подвергались испытанию на разрывной машине Р-10. После обработки результатов испытаний образцов плит из бересты с внешними слоями из шпона предел прочности при статическом изгибе составил 10,6 МПа.

Исходя из полученных данных можно сказать, что данный вид плит может существовать как конструкционный материал на ряду с древесностружечными плитами. Древесностружечные плиты толщиной 16 мм согласно ГОСТ 10632-214 должны иметь плотность 680-720 кг/м³, и прочность на изгиб от 14 до 16 МПа.

Плиты с внешними слоями из шпона с внутренним слоем из бересты являются эффективным решением для рациональной переработки коры березы. Полученный материал является довольно экологичным материалом, благодаря отсутствию в своем составе формальдегидных связующих, а также имея прочность на изгиб 10,6 МПа, что всего на 3-4 МПа меньше чем у древесностружечной плиты можно с уверенностью сказать, что данный материал может использоваться в качестве конструкционного материала. Причем, средняя плотность полученных плит (727,6 кг/м³) также почти равна плотности древесностружечных плит. Также стоит отметить что, полученный материал будет обладать

таким преимуществом, как низкий уровень теплопроводности, благодаря высоким теплоизоляционным свойствам березовой коры.

Список литературы:

1. Кислицин, А.Н. Экстрактивные вещества бересты: выделение, состав, свойства, применение /А.Н. Кислицин. — Химия древесины, 1994. — №3.-3-28с.
2. Толстикова, Г.А. Бетулин и его производные: Химия и биологическая активность /Г.А. Толстикова, О.Б. Флехтер, Э.Э. Шульц. — №13. — Химия в интересах устойчивого развития, 2005. — 1-30с.
3. Левданский, В.А. Получение дубильных веществ, красителей и энтеросорбентов из луба березовой коры /З. Кузнецова С.А., В.А. Левданский, Б.Н. Кузнецов, и др. — №3. — Химия в интересах устойчивого развития, 2005. — 401-409с.
4. Веприкова, Е.В. Сорбенты для ликвидации нефтяных загрязнений, полученные автогидролизом древесных отходов /Е.В. Веприкова, Терещенко, Е.А., и др. — №3. — Экология и промышленность России, 2011. — 16-20с.

УДК 694.5

Паргунькин Игорь Николаевич

направление Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование
в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (аспирантура)

Пуртов Иван Николаевич

направление Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих
производств (магистратура)

Научный руководитель

Чемоданов Александр Николаевич, канд. техн. наук, профессор,
кафедра деревообрабатывающих производств

*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

**ПОВЫШЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ СЛТ-ПАНЕЛЕЙ ДЛЯ
ДЕРЕВЯННОГО ДОМОСТРОЕНИЯ**

Деревянное домостроение, с одной стороны, имеет множество альтернатив, а с другой – альтернатив у него нет. В связи с этим основная задача современных технологий – преодолеть несовершенства «живой» древесины, одновременно сохранив все ее несомненные достоинства. Важным достижением на этом пути стало создание клееных материалов.

Во все времена в России деревянные дома пользовались большой популярностью по сравнению с жильем из других материалов. Это обусловлено множеством причин, которые объясняются преимуществом древесины по сравнению с другими строительными материалами. Надежная, постоянно возобновляемая сырьевая база с возможностью регулирования породного состава, размерных и качественных характеристик сырья. Простота, скорость, низкая стоимость строительства и эксплуатации, экологичность при сопоставимых сроках службы. На рынке деревянного домостроения появляются новые технологии, среди которых наиболее перспективны перекрестно-склеенные (CLT) и панельно-брусовая технология (HBF).

Эти технологии прошли длительные испытания, показали хорошие эксплуатационные качества и зарекомендовали себя как перспективное строительное направление в деревянном домостроении. CLT-панели сделали возможным переход от малоэтажного к многоэтажному деревянному домостроению. Их возможности полностью еще не раскрыты и требуют широких последующих исследований.

С использованием методов физического моделирования были рассмотрены возможные пути измерения физико-механических свойств строительных материалов в сторону их улучшения. Была проведена последующая оценка экономической эффективности проводимых мероприятий. Наибольший интерес представляло направление повышения физико-механических свойств плит за счет формования в их составе предварительно напряженных слоев. Для этого были произведены дальнейшие исследования и выработаны направления совершенствования конструкции CLT-плит.

Список литературы:

1. Чемоданов, А.Н. Перспективы деревянного домостроения / А.Н. Чемоданов, И.Н. Паргунькин // Альманах мировой науки. – 2018. – №5. – С. 52-55.
2. Чемоданов, А.Н. Перспективные строительные материалы в деревянном домостроении / А.Н. Чемоданов, И.Н. Паргунькин, И.Н. Пуртов // Исследования, технологии, инновации. Научно-техническая конференция профессорско-преподавательского состава, докторантов и аспирантов Поволжского государственного технологического университета по итогам научно-исследовательской работы за 2018 год. – Йошкар-Ола. – 2018.
3. Чемоданов, А.Н. CLT панель с предварительно напряженным материалом / А.Н. Чемоданов, И.Н. Паргунькин, А.А. Рыбников, Н.С. Синев // Современные технологии деревообрабатывающей промышленности. Материалы международной научно-практической онлайн-конференции, 2018. –

Издательство: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова (Белгород). – 2018. – С. 142-146.

УДК 674.8

Попова Марина Андреевна

направление Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (бакалавриат), гр.ТЛДП-41

Миронов Вадим Анатольевич

направление Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (магистратура), гр.ТЛДПм-21

Научные руководители:

Царев Евгений Михайлович

д-р техн. наук, профессор кафедры лесопромышленных и химических технологий

Анисимов Сергей Евгеньевич

канд. техн. наук, доцент кафедры лесопромышленных и химических технологий
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

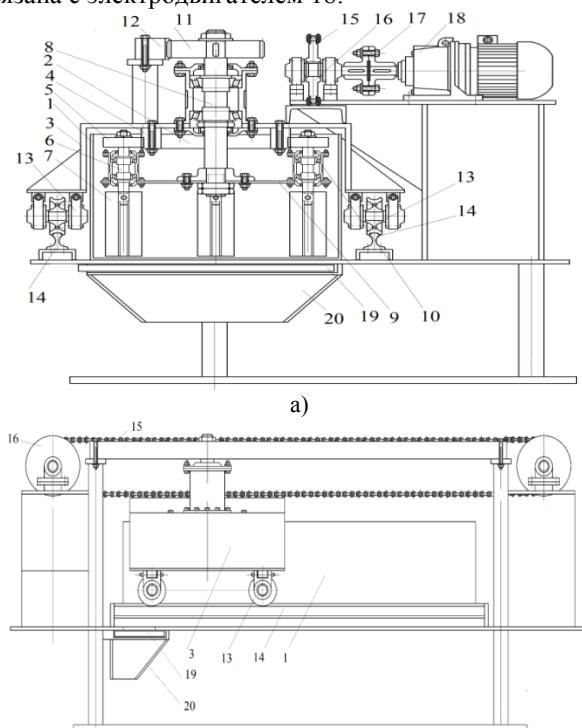
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АРБОЛИТА

Актуальность темы. В настоящее время при строительстве используется множество материалов: древесина, кирпич, пенобетон, газобетон. Арболит – это легкий бетон, состоящий из минеральных вяжущих и заполнителей (отходов лесозаготовок, деревообработки, конопли и другого органического целлюлозного сырья), а также химических добавок и воды. Размеры блока арболита с несущими свойствами до 3х этажей - 500х300х200 мм (0.03 м³), плотность - 600 кг/м³. Кирпич с несущими свойствами до 3х этажей - стандартный размер - 250х120х65 мм, объём 0.00195 м³, плотность 1500-2000 кг/м³.

Соответственно, вес кирпичной стены с учетом различий в тепловых свойствах, в 10-15 раз больше, чем у аналогичной по качеству стены из арболита.

Цель работы – разработка конструкции устройства по производству смеси из древесного материала и связующего материала с целью повышения качества арболита за счет объемного перемешивания древесных частиц со связующими материалами[1]. Для производства арболита используются разные конструкции смесителей [2, 3], основным недостатком которых является низкое качество перемешивания древесных частиц со связующим материалом, что

приводит к снижению качества продукции. Для решения поставленной задачи были проведены литературные и патентные исследования, которые позволили разработать новое устройство. Предлагаемое устройство (рис.1) содержит корпус 1 в виде прямоугольного сечения внутри, которого смонтировано перемешивающее устройство в виде опорно-поворотного устройства 2 смонтированного на корпусе портала 3, у которого на неподвижном его кольце жестко установлен зубчатый венец 4 входящий в зацепление с шестеренками 5 установленными на валах 6 перемешивающих лопаток 7, причем по центру перемешивающего устройства смонтирован центральный вал 8 у которого на одном свободном конце жестко закреплена цилиндрическая пластина 9 с подшипниковыми корпусами 10 перемешивающих лопаток 7, а на другом шестерня 11 связанная с зубчатой рейкой 12, при этом внизу портала 3 жестко закреплены ходовые тележки 13 с возможностью перемещения по рельсовым путям 14, а сверху по длине портала 3 жестко закреплена цепь 15, которая через звездочку 16 и муфту 17 связана с электродвигателем 18.



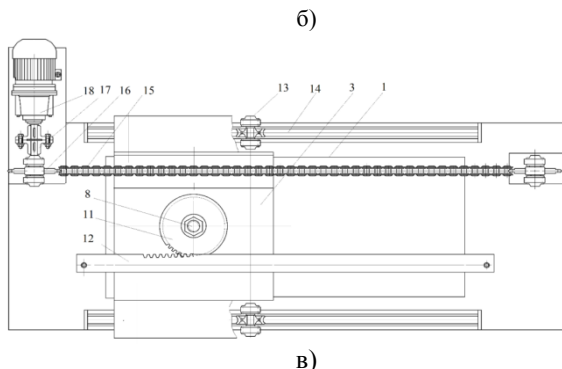


Рис. 1 Предлагаемая конструкция устройства для производства арболита:
а – общий вид, б – вид сбоку, в – вид сверху

1 – корпус; 2 – опорно-поворотное устройство; 3 – портал; 4 – зубчатый венец; 5 – шестеренки; 7 – перемешивающие лопатки; 8 – центральный вал; 9 – цилиндрическая пластина; 10 – подшипниковые корпуса; 11 – шестерня; 12 – зубчатая рейка; 13 – ходовые тележки; 14 – рельсовые пути; 15 – цепь; 16 – звездочка; 17 – муфта; 18 – электродвигатель; 19 – шибер; 20 – выгрузочное окно

Устройство работает следующим образом. Во внутреннее пространство корпуса 1 устройства загружается щепа со связующими и водой. Включается электродвигатель 18, от которого вращение передается на звездочку 16, которая за счет цепи 15 перемещает портал либо в один конец корпуса, либо в другой.

За счет зубчатой рейки 12 приходит во вращение центральный вал 8, приводя во вращение пластину 9, на которой размещены подшипниковые корпуса 10 с перемешивающими лопатками 7, так как шестеренки 5 перекатываются по зубчатому венцу 4 они приводят во вращение валы 6 и перемешивающие лопатки 7.

При этом происходит перемешивание за счет вращения перемешивающих лопаток 7 относительно своих осей, а также за счет перемещения вместе с порталом 3, а это сказывается на ее качестве перемешивания.

После завершения перемешивания смеси открывается шибер 19, и она удаляется через выгрузочное окно 20 наружу.

В результате использования предлагаемого устройства улучшается качество перемешивания смеси, а также выгрузка ее из корпуса устройства.

Выводы

Предлагаемая конструкция устройства обеспечивает высокое качество перемешивания смеси при производстве арболита за счет объемного перемешивания древесных частиц со связующими материалами, что приводит к повышению качества продукции, а именно арболита.

Список литературы:

1. Справочник по производству и применению арболита / П.И. Крутов, И.Х. Наназашвили, Н.И. Склизов, В.И. Савин; под ред. И.Х. Наназашвили. М.: Стройиздат, 1987. 208 с.
2. Хараташвили И.А., Наназашвили И.Х. Прогрессивные строительные материалы. М.: Стройиздат, 1987. 232 с. 3.
3. Применение арболита / А. Н. Чемоданов, Ю. А. Горинов, Р. Г. Сафин, С. Я. Алибеков // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2014. № 3. С. 43-54.

УДК 745.511

Сабанцев Данил Антонович

направление Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (бакалавриат), гр. ЛИД-18-2

Научный руководитель

Угрюмов Сергей Алексеевич,

д-р техн. наук, профессор кафедры технологических процессов и машин лесного комплекса

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова», г. Санкт-Петербург

ПРОИЗВОДСТВО ДИЗАЙНЕРСКИХ ЭКО-ИЗДЕЛИЙ ИЗ ОТХОДОВ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ И ДЕРЕВОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

Введение. Лес и продукция лесопереработки являются ценными ресурсами планетам, необходимыми для обеспечения жизни человека. В ходе лесозаготовки и деревопереработки на всех стадиях технологических процессов образуются разнообразные отходы (вершинная часть, ветви и сучья, пни, кусковые и измельченные отходы от механической обработки древесины) [1]. Ежегодно на предприятиях лесопромышленного комплекса образуется около 70...75 млн.м³ древесных отходов, при этом не более половины от этого объема вторично перерабатывается с выпуском востребованной продукции [2].

Остальная часть сжигается для производства теплоэнергии, а зачастую просто вывозится в отвалы и на поля запахивания для естественного перегнивания.

В последние годы остро назрела проблема повышения эффективности лесопромышленного комплекса с учетом внедрения ресурсосберегающих технологий и комплексного использования древесного сырья с минимизацией вредного воздействия на окружающую среду и здоровье человека. В этом направлении достигнуты существенные результаты. Так, низкокачественная древесина, а также кусковые отходы лесозаготовки и деревопереработки могут измельчаться в щепу и стружку с последующей выработкой плитных материалов или получением химических веществ путем гидролиза или пиролиза. С каждым годом расширяется ассортимент продукции, получаемой из всей биомассы дерева, включая кору, листву и хвою: фармацевтика, косметология, производство пищевых добавок. Однако большинство технологий применимо для использования на крупных производствах сырья в виде древесных отходов, стабильных по физико-механическим характеристикам и фракционному размеру. При отходах, отличающихся по форме, размерам, плотности и породе возникает сложность их сортировки и дальнейшего использования.

Наиболее остро вопрос эффективного использования отходов стоит перед лесозаготовителями, так как транспортировка ветвей, сучьев, вершинной части или измельченной древесины, обладающих небольшой насыпной плотностью, достаточно затратная, а прибыль от их переработки не большая. Также эта проблема актуальна для производителей древесной продукции из ценных пород древесины – производство авторской мебели, оригинальной отделки интерьеров и т.д. Образующиеся отходы направлять на измельчение не эффективно, гораздо выгоднее их использовать при изготовлении нетрадиционных штучных изделий интерьера или сувенирной продукции [3].

Целью работы является исследование направлений вторичного использования отходов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств с разработкой конструкций изделий сложной формы, отличающихся нетривиальным внешним видом, экологической чистотой, простотой изготовления и невысокой себестоимостью, пользующихся спросом как в России, так и за рубежом.

Результаты работы. Известно, что облик интерьера создается не столько красивыми строительными и отделочными материалами, обилием и удобством мебели, сколько декоративными элементами, в

том числе деревянными. При этом необычные и внешне эффектные мебельные изделия и декоративные элементы интерьера могут быть изготовлены из низкокачественной древесины с обилием пороков строения и отходов производства, в том числе из веток и сучьев. В зависимости от размеров, формы, естественной текстуры и наличия дефектов может быть определен дизайн и конструкция изделия, при этом каждое изделие будет неповторимо и уникально.

В качестве примера использования лесосечных отходов нами были изготовлены индивидуальные конструкции предметов интерьера – напольная вешалка для одежды из сосновых веток (рис. 1а) и журнальный стол из спила низкокачественной древесины (рис. 1б). Причудливость форм, необычная текстура и естественный цвет натуральной древесины придают изделиям неповторимый внешний вид при сохранении функциональных свойств, а отделка лакокрасочными материалами на водной основе сохраняет их экологичность.

Кусковые отходы деревоперерабатывающих производств могут быть использованы при изготовлении конструкций методом сращивания в различных направлениях, в том числе из разных древесных пород, однако при этом возрастает трудоемкость процесса. Эффективным является производство штучных изделий, в том числе сувенирной продукции. В качестве примера нами были изготовлены оригинальные галстуки-бабочки из ценных твердолиственных пород с различными видами обработки и нанесением декоративных элементов на основе водорастворимых защитно-декоративных покрытий (рис. 2а).



а



б

Рис. 1. Предметы интерьера из лесосечных отходов:
а – напольная вешалка; б – журнальный стол

Существенным моментом, способствующем продвижению товара на рынке, является упаковка. Для изделий из натуральной древесины требуется соответствующая упаковка из натуральных материалов, которая подчеркивает оригинальность и экологичность продукции. Для примера на рис. 2б приведен вариант упаковки деревянного галстука-бабочки в крафт-бумагу с обвязкой льняным шпагатом.

Производство изделий из отходов лесозаготовок и деревопереработки отличается минимальными затратами на сырье, при этом наличие природных дефектов, как правило, повышает декоративность и привлекательность изделий, что делает их востребованными на рынке.



а



б

Рисунок 2 – Сувенирная продукция:

а – деревянный галстук-бабочка; б – вариант эко-упаковки

Вывод. В настоящее время идеи производства штучных дизайнерских изделий из древесных отходов все чаще используются на деревоперерабатывающих предприятиях, однако каждое выпускаемое изделие всегда будет единственным и уникальным, благодаря неповторимой форме, текстуре и наличию разнообразных дефектов, преподнесенных как достоинство. При минимальной стоимости сырья и небольших производственных затратах, отпускная цена изделий, как правило, большая за счет индивидуальности проектов и необычных дизайнерских решений, что обеспечивает высокую прибыль производителям. Подобные изделия востребованы на современном рынке, поскольку при своей эксклюзивности отлично вписываются в интерьеры различных стилей – экологические, кантри, а также современные минималистичные. Подобный способ утилизации все пристальнее рассматривается производителями и обеспечивает выгодную утилизацию отходов.

Список литературы:

1. Передерий П.Ф. Современное состояние лесопромышленного комплекса России и концепция стратегии его развития в период до 2020 г. / П.Ф. Передерий // Деревообрабатывающая промышленность. 2008. – № 3. – С. 2-6.
2. Борзунова, А. Г. Комплексная переработка древесного сырья, утилизация древесных отходов / А. Г. Борзунова, И. С. Зиновьева // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 4. – С. 180-181.
3. Пилипенко О.В. Экологизация пространства через дизайн мебели / О.В. Пилипенко // Наука и образование: проблемы и перспективы: материалы XXII международной научно-практической конференции. – Бийск: БГК, 2020. – С. 224-228.

УДК 712.413

Смоленцева Татьяна Васильевна

направление Лесное дело (бакалавриат), гр. ЛСД-41,

Научный руководитель

Закамский Владимир Александрович,

канд. с.-х. наук, доцент кафедры лесоводства и лесоустройства
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛЕСНОЙ ТЕРРИТОРИИ ЛЕСОПАРКА СОСНОВАЯ РОЩА Г.ЙОШКАР-ОЛА

Лесопарк- лесной массив или его часть, выделенный для массового повседневного отдыха населения, благоустроенный и приведенный в единую ландшафтно-планировочную систему [4]

В начале XXI века лесные территории (лесопарки) все чаще используется местом массового отдыха в связи с урбанизацией, увеличением темпов промышленного загрязнения. А рост материальных возможностей и свободного времени делают доступным отдых в лесу. Более 80 % населения ежегодно посещает лес. Человечество завершило круг спирали: выйдя из леса, как из жизненной среды, оно вернулось туда как в среду рекреационную [2]

Лес и человек взаимосвязаны. Население городов растет, усиливается тяга человека к природе, и, соответственно, увеличивается и наплыв отдыхающих. Воздействие леса на людей благотворно. Отдых на лесной территории повышает работоспособность, деревья положительно влияют не только на физическое тело, но и на психологическое состояние, помогая успокоить нервы и снять стресс, а

лесной воздух- одно из мощных оздоровительных средств, доступных человеку. Именно в лесу можно почувствовать уединение и некую свободу. Однако, воздействие самих рекреантов на лес часто является негативным. Оно вызывает пожары из-за небрежного обращения с огнем; механическое повреждение и уничтожение деревьев, подроста, кустарника, травяного и мохового покрова; выборочное, селективное уничтожение отдельных видов; вытаптывание, нарушение почвенной структуры, обеднение и эрозию; снижение полноты древостоев, их продуктивности, прироста, ухудшение и прекращение лесовозобновления; загрязнение леса трудноразлагаемыми отбросами и нечистотами; уменьшение других видов рентабельного пользования, в том числе лесозаготовок, сенокосения и т.д., в заповедных лесах нарушает естественное течение природных процессов. [2] Однако, есть и другая сторона, хорошо подавленная система рекреационного лесопользования способна оказывать положительное влияние на лес, повышая доступность лесов для лесоводственных мероприятий, привлекая общественное внимание к лесу.

Зеленые насаждения в границах ООПТ «Сосновая роща» города Йошкар-Ола - это совокупность древесной, кустарниковой и травянистой растительности, земли, животного мира и других составляющих природного объекта, имеющих важное экологическое, экономическое и социальное значение для города. Зеленые насаждения предназначены для организации отдыха населения в природной обстановке. Они совмещают в себе признаки леса и парка. В этих массивах полностью сохраняется лесная среда.

Целью научного изыскания является оценка рекреационного потенциала насаждений лесопарка «Сосновая роща» по шкале С. Л. Рысина в наиболее часто посещаемом квартале 8. Оценка производится по таксационному описанию отчета на выполнение работ по инвентаризации зеленых насаждений и проектирование мероприятий в границах ООПТ «Сосновая роща» 2013 года.

Результаты анализа оценки рекреационного потенциала по 25 показателям представляем по всем позициям из методики С. Л. Рысина:

Таблица 1. Комплексная оценка рекреационного потенциала 8 квартала Сосновой роши

Показатели по группам					
Привлекательность	Оценка	Комфортность	Оценка	Устойчивость	Оценка
Возраст древостоя	3,5	Рельеф	4,0	Возраст древостоя	3,5
Породный состав насаждения	1,1	Влажность местообитания	2,5	Устойчивость к вытаптыванию доминирующей породы	1,7
Смещение пород	1,0	Состояние дорожно-тропиночной сети	2,1	Наличие подростa	0,04
Высота древостоя	3,4	Доступность	2,1	Наличие подлеска	0,1
Ярусность насаждения	1,6	Расстояние до водоема, имеющего рекреационное значение	-	Устойчивость нижних ярусов растительности	3,0
Мозаичность насаждения	2,3	Присутствие кровососущих и беспокоящих насекомых	1,0	Гранулометрический состав почвы	3,2
Декоративность	1,4	Наличие шума	1,8	Мощность подстилки	2,0
Рекреационная нарушенность	3,0	Загрязненность воздуха	1,5	Мощность гумусового горизонта	1,9
Захламленность бытовым мусором	2,2			Мощность дернины	1,9
Фитосанитарное состояние	3,8			Водный режим	-
				Уклон поверхности	3,0
Значение коэффициента	0,23		0,15		0,20

Выводы:

Оценка качества рекреационной территории по полученным коэффициентам:

1) Привлекательность насаждений имеет оценку 0,23, что соответствует низкому качеству насаждений

2) Комфортность с оценкой 0,15 относится к насаждениям очень низкого качества

3) Устойчивость насаждений на территории характеризуется оценкой 0,20, что так же, как и комфортность, относим к насаждениям очень низкого качества

Для интегральной оценки рекреационного потенциала территории подразделяют на четыре класса рекреационной ценности (КРЦ) - I, II, III

и IV. Интегральная оценка рекреационного потенциала квартала 8 Сосновой рощи следующая: значение всех трех рассчитанных коэффициентов не превышает 0,40. Этот участок относится к IV классу и его рекреационное использование нежелательно до проведения комплекса мероприятий по повышению качества.

Список литературы:

1. Рекреационное лесоводство: практикум / В. А. Закамский, Н. В. Андреев. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2018. – 136 с.
2. Закамский, В. А. Рекреационное лесопользование. Часть I. Экологические основы: учебное пособие / В. А. Закамский. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2012. – 240 с.
3. Основы рекреационного лесоводства: Учебник./ Султанова Р. Р, Мартынова М. В.- СПб.: Издательство «Лань», 2018.-264 с.
4. ОСТ-56-84-85. Использование лесов в рекреационных целях. Термины и определения
5. Отчет на выполнение работ по инвентаризации зеленых насаждений и проектирование мероприятий в границах ООПТ «Сосновая роща» 2013 г.

УДК 674.8

Умаров Музаффарджон Муминович
направление Технология лесозаготовительных и
деревоперерабатывающих производств (магистратура),
гр. ТЛДП(м)-24

Научный руководитель
Краснова Валентина Феликсовна,
канд. техн. наук, доцент кафедры деревообрабатывающих производств
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»
г. Йошкар-Ола

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ОЦИЛИНДРОВКИ БРЕВЕН ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЛИТ НА ЦЕМЕНТНОМ ВЯЖУЩЕМ

Актуальность. В настоящее время в строительстве широко используется древесные композиционные материалы на цементном вяжущем. Нами была изготовлена цементная плита на основе отходов оцилиндровки бревен. Которая по своим свойствам схожа с фибролитом.

Фибролит – это листовой древесный композиционный материал полученный прессованием смеси состоящей из цемента, «древесной шерсти», химических добавок и воды



Рис. 1. Фибролит

Цель исследования – сравнение физических свойств фибролита и цементной плиты на основе отходов оцилиндровки бревен.

Методика выполнения.

В качестве эксперимента была изготовлена цементная плита на основе отходов оцилиндровки бревен.



Рис. 2. Цементная плита на основе отходов оцилиндровки бревен

Из данной плиты для проведения эксперимента были выпилены образцы для определения плотности и водопоглощения – 8 шт. (100x100 мм), влажности – 3 шт., размерами (50x50 мм).

Требования к качеству и свойства фибролита описаны в ГОСТ 8928-81 «Плиты фибролитовые на портландцементе. Технические условия».

В качестве вяжущего применялся портландцемент ЦЕМ I 42,5 Б ГОСТ 31108-2016 «Цементы общестроительные. Технические условия».

В качестве древесного наполнителя использовался отход оцилиндровки бревен.



Рис 3. Образец для определения плотности и водопоглощения

В качестве химических добавок использовались жидкое натриевое стекло и хлорид кальция.

Для определения водопоглощения образцы после кондиционирования не позднее чем через 0,5 ч взвешивали с погрешностью не более 0,1 г и определяли их толщину. Далее образцы погружали в вертикальном положении в сосуд с водой. Время выдержки образцов в воде было 24ч.

После выдержки образцы извлекли из воды, и не позднее чем через 10 мин после извлечения из воды взвесили и определили их массу после увлажнения.

Водопоглощение образцов вычисляли по формуле:

$$\Delta W_{\text{вд}} = \frac{(m_1 - m)}{m} * 100, \%$$

где m – масса образца до увлажнения, г;

m_1 – масса образца после увлажнения, г.

Далее определяли влажности образцов из плиты. Образцы взвешивались с погрешностью не более 0,1 г., после чего их помещали в сушильный шкаф и высушивали при температуре $100 \pm 2^\circ\text{C}$ до постоянной массы. Высушенные образцы охладили и далее взвесили.

Влажность образцов вычисляли по формуле:

$$W = \frac{(m_1 - m_0)}{m_0} * 100, \%$$

где m_1 – масса образца до сушки, г;

m_0 – масса образца после сушки, г.

Физические свойства образцов приведены в таблице 1.

Таблица 1. Физические свойства плит

Физические свойства	Плотность, кг/м ³	Водопоглощение, %	Влажность, %
Фибролит марки Ф-500	451-500	45	не более 20
Плита на основе отходов оцилиндровки бревен	646	41,69	2,14

Исследования показали, что плотность цементной плиты на основе отходов оцилиндровки бревен больше плотности фибролита марки Ф-500, а водопоглощение меньше.

Выводы

По результатам испытаний можно судить, что возможно изготовление цементной плиты на основе отходов оцилиндровки бревен. Преимуществом этого материала по сравнению с фибролитом является то, что здесь не требуется специально изготавливать наполнитель, т.к. он является побочным продуктом оцилиндровки бревен.

Список литературы:

1. ГОСТ 8928-81 Плиты фибролитовые на портландцементе. Технические условия - Москва: Изд-во стандартов, 1981. – 25с.
2. Мельникова Л.В. Технология композиционных материалов из древесины: Учебник. - М.: МГУЛ, 2002. - 217 с.

УДК 691.11; 674.8; 681.8

Цой Ольга Викторовна

направление Стандартизация и метрология (магистратура), гр.СМм-21

Чернова Мария Сергеевна

аспирант направления Машиностроение

Научный руководитель

Федюков Владимир Ильич,

д-р техн. наук, проф. кафедры стандартизации, сертификации и товароведения

Чернов Василий Юрьевич,

к-т техн. наук, доцент кафедры стандартизации, сертификации и товароведения

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,

г. Йошкар-Ола

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОЛОРОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЫДЕРЖАННОЙ ДРЕВЕСИНЫ, ОТОБРАННЫХ С РАЗНЫХ ЧАСТЕЙ СТАРОГО ДОМА

Цель работы — выявить взаимосвязь колориметрических

показателей выдержанной древесины.

Древесина ели и сосны давно известны своими уникальными свойствами в сфере изготовления музыкальных инструментов. При отборе качественной древесины для хорошего инструмента одним из свойств является также и цвет(блеск). В научном понимании оценкой цветowych показателей называется колориметрическим исследованием.

Как известно [2], основными факторами, влияющими на цветowe характеристики древесины, служат:

- пороки;
- грибковые поражения;
- ультрафиолет;
- влажность и др.

Важно отметить, что свежая древесина и выдержанная имеют разные значения цветowych свойств. Значения уровней RGB аддитивных цветowych моделей выдержанной древесины гораздо темнее по отношению к свежей древесине.

В ранних исследованиях [1] старого дома, расположенного в Республике Марий Эл, селе Заречная-Она, были отобраны образцы стен, со всех сторон дома. Старый дом был уже не жилим. По результатам исследования было получено, что по средним значениям уровни RGB аддитивных цветowych моделей выдержанной древесины по отношению к свежеспиленной меньше на: 64 % красный цвет; 57 % зеленый цвет; 48 % синий цвет. Разница уровней по минимальным значениям незначительно ниже, а по максимальным существенна и равна 7 %. Также было подтверждено экспериментально, что древесина, выдержанная в старых сооружениях может обладать высокими акустическими свойствами.

Для дальнейших исследований данной темы у исследуемого объекта были отобраны образцы с потолочной зоны и зоны пола. Работа по изучению колориметрических свойств выдержанной древесины стен, потолка и пола проводилась в одинаковых условиях, с одинаковой влажностью и одним прибором (колориметр PCE-RGB 2) (рис.1). Рассмотренные образцы были как из ели, так и древесины сосны.

В целях получения точных результатов, как и ранее поверхность образцов была механически обработана.



Рис.1. Колориметр PCE-RGB 2 и исследуемые образцы

При сравнении древесины стен с полом, стен с потолком и потолка с полом, результаты показали, что выдержанная древесина пола оказалась темнее. При этом по результатам исследования было получено, что по средним значениям уровни *RGB* аддитивных цветовых моделей выдержанной древесины по отношению к свежеспиленной меньше на: 30,4 % красный цвет; 37,4 % зеленый цвет; 49,85 % синий цвет.

Список литературы:

1. Колориметрические особенности выдержанной в старых сооружениях древесины / В.И. Федюков В.И., В.Ю. Чернов, М.С. Чернова // Материалы VI Междунар. симпозиума имени Б.Н. Уголева, посвященного 50-летию Регионального Координационного совета по современным проблемам древесиноведения «Строение, свойства и качество древесины» (Красноярск, 10-16 сентября 2018 г.) – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2018. - С. 208-211.
2. Уголев, Б.Н. Древесиноведение и лесное товароведение: Учебник для сред. проф. образования / Б.Н. Уголев. – М: Издательский центр «Академия», 2004. – 272 с.

Магалис Никита Андреевич, Цой Ольга Викторовна
направление стандартизация и метрология (магистратура), гр. СМм-21

Научные руководители

Чернов Василий Юрьевич

к.т.н., доцент кафедры стандартизации, сертификации и товароведения

Анисимов Эдуард Аркадьевич

к.т.н., доцент кафедры стандартизации, сертификации и товароведения
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ УДЕШЕВЛЕНИЯ ПОВЕРОЧНЫХ ПЛИТ

Цель работы – исследование технических решений для удешевления поверочных плит третьего класса точности.

Основным средством измерений на производстве является поверочная плита, предназначенная для контроля точности деталей, механизмов и т.д. Используются поверочные плиты в качестве установочной – базовой поверхности для измерительного инструмента при измерениях и поверках, которые обычно также устанавливаются и базируются на поверочную плиту. Самыми дорогими и точными бывают поверочные, эталонные, прецизионные плиты, сделанные из полудрагоценного камня или благородных металлов, сплавов.

В РФ есть ГОСТ 10905-86 «Плиты поверочные и разметочные. Технические условия» [1], в котором полностью описаны всевозможные характеристики поверочных плит, также существует нормативные документ по контролю и поверки поверочных плит МИ 2007-89 «Плиты поверочные и разметочные. Методика поверки» [2]. Данные рекомендации содержат несколько методик контроля поверки различных точностей поверочных плит.

В Поволжском государственном университете на кафедре стандартизации и метрологии преподавателями Анисимовым Э.А., Черновым В.Ю. была предложена разработка поверочной плиты, которая могла составить конкуренцию, но быть гораздо дешевле, чем гранитные и чугунные плиты. Была разработана и запатентована [3] конструкция поверочной плиты. Основой конструкции является армированный бетон прочностью не ниже М350. В металлический корпус, который был установлен на контрольной плоскости, вибролитьем был залит бетон, что позволило создать плоскую и

параллельную поверхность. После затвердения поверхность шлифовалась, чтобы снизить дефекты. Металлический корпус имеет четыре регулируемые опоры для точного выставления плиты на поверхности. Рабочей плоскостью поверочной плиты является стекло, приклеенное на акриловый клей, который в свою очередь помимо соединительного свойства выступает как амортизирующая подушка для стекла [4].

Созданную конструкцию можно применять для плит размерами 250х250, 400х400, 630х400 и 1000х630. Было принято решение сделать тестовый образец размером 630х400, так как более оптимальный и часто используемый размер плит на производстве. Разработанная плита имеет следующие характеристики, приведенные в таблице 1.

Таблица 1. Характеристики поверочной плиты

Характеристики	Параметры
Размер	630х400 мм.
Допуск плоскостности	59 мкм
Сосредоточенная нагрузка	498 Н
Наибольший прогиб (при сосредоточенной нагрузке)	2,0 мкм
Шероховатость	0,015 мкм

Поверочная плита полностью соответствует третьему классу точности в соответствии с ГОСТ 10905. Разработан прототип поверочной плиты второго класса точности, приведенный в таблице 2.

Таблица 2. Прототип поверочной плиты второго класса точности

Характеристики	Параметры
Размер	630х400 мм.
Допуск плоскостности	30 мкм
Сосредоточенная нагрузка	502 Н
Наибольший прогиб (при сосредоточенной нагрузке)	1,9 мкм
Шероховатость	0,015 мкм

Две представленные плиты имеют высокие метрологические характеристики благодаря рабочей плоскости, изготовленной из стекла. Стекло имеет высокую твердость, химическую стойкость, относительно низкий коэффициент теплового расширения и отсутствие внутреннего напряжения. Единственный недостаток стекла — это хрупкость, которое может возникнуть при ненадлежащем эксплуатировании рабочей поверхности. Изготовленные поверочные плиты имеют низкую

себестоимость в отличии от прямых конкурентов, поверочная плита третьего класса точности размера 630х400 стоит от 15 тыс. руб., а второго класса точности от 20 тыс. руб. Это в два раза дешевле чем гранитные и чугунные плиты имеющие такие же характеристики.

Данная поверочная плита в полной мере соответствует представленным характеристикам и может использоваться в производстве, метрологических лабораториях и в учебных целях, для подготовки студентов.

Список литературы:

1. ГОСТ 10905-86. Плиты поверочные и разметочные. Технические условия [электронный ресурс]. – Введ. 1987-01-01 // Техэксперт. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200005376> (Дата обращения 08.11.2020)
2. МИ 2007-89. Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Плиты поверочные и разметочные. Методики поверки [электронный ресурс]. – Введ. 01.07.90. – Москва, 1990. – Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293851/4293851040.htm> (Дата обращения 08.11.2020)
3. Пат. 2733972 РФ. МПК G 01 B 21/00. Поверочная плита / В.Ю. Чернов, Э.А. Анисимов, Н.А. Магальяс. – RU 2733972 C1; заявл.11.05.2020; опубл. 08.10.2020; бюл. Изобрет. – 2020. - № 28.
4. Разработка плиты поверочной для оснащения учебной метрологической лаборатории / Н.А. Магальяс, В.Ю. Чернов // Техническое регулирование в едином экономическом пространстве: сборник статей IV Всероссийской научно-практической каонференции с международным участием, 23 мая 2019 г., Екатеринбург / Рос.гос.проф.-пед.ун-т.- Екатеринбург: РГППУ, 2019. – С. 30-34.

УДК 633/635

Шамов Дмитрий Андреевич

направление лесное хозяйство (магистратура), гр. ТЛДПм-11

Научный руководитель

Ширнин Юрий Александрович

доктор технических наук, заведующий кафедрой лесных и химических технологий

*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

**МАШИНА ДЛЯ КОМБИНИРОВАННОЙ ТРЕЛЕВКИ
ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ**

Цель работы – усовершенствование предыдущих разработанных патентов для повышения производительности машины для комбинированной трелевки лесоматериалов.

Предлагаемое техническое решение относится к технологии и машинам по сбору пачек деревьев (хлыстов) и их трелевки и может быть использовано в лесной промышленности и лесном хозяйстве. Комбинированная трелевка содержит возможности для лебедочной трелевки волоком (пачки деревьев или хлыстов на первом этапе в трудно проходимой местности) и трелевку в погруженном положении (пачки сортиментов на втором этапе по обустроенному волоку).

В опубликованной статье [1] представлен анализ технических решений, посвященных машинам для комбинированной трелевки лесоматериалов. Отмечены их достоинства и недостатки. Наиболее близким по технической сущности является машина для комбинативной трелевки лесоматериалов [2]. Ее недостатками являются наличие двух блоков, в которых возникает дополнительное трение и усилие на канат, и высокое размещение лебедки относительно рамы.

Целью данного предложения является сокращение времени на маневры машины при ее установке на рабочей позиции при выполнении в технологическом цикле первого этапа трелевки и повышении производительности. Указанная цель достигается тем, что гидравлическая лебедка вместе с манипулятором устанавливается на поворотной платформе.

Машина для комбинированной трелевки лесоматериалов поясняется чертежами. На фиг. 1 изображен (вид сверху); на фиг. 2 и 3 показаны виды сбоку по фиг.1. Предполагаемое изобретение включает в себя энергический модуль 1, технологический модуль 2 с выполненным в виде двух рядов стоек грузовым отсеком 3, поворотной платформой 4 на которой установлены: лебедка 5 и манипулятор 6, на конце которого установлен клещевой захват 7, с устройством 8 для крепления опорного блока 9, грузовым канатом 10 и чокерами 11; крюками 12, 13 для подвешивания устройства для удержания опорного блока и чокеров.

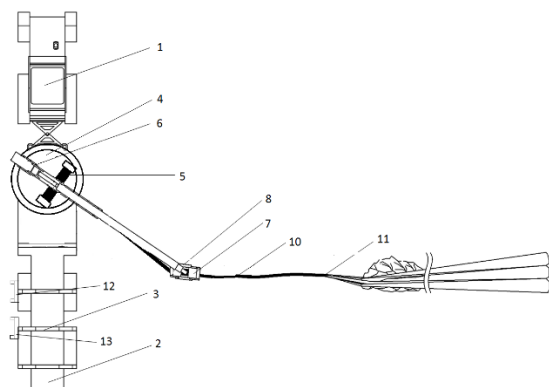


Рис.1. Машина для комбинативной трелевки лесоматериалов сверху

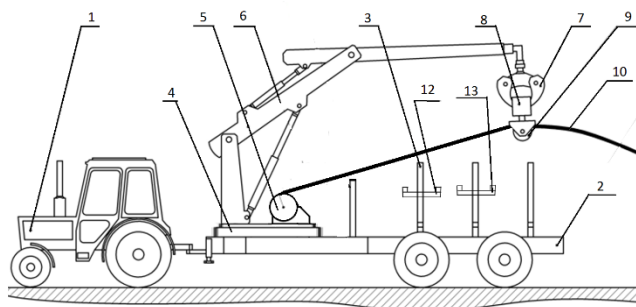


Рис.2. Машина для комбинативной трелевки лесоматериалов сбоку

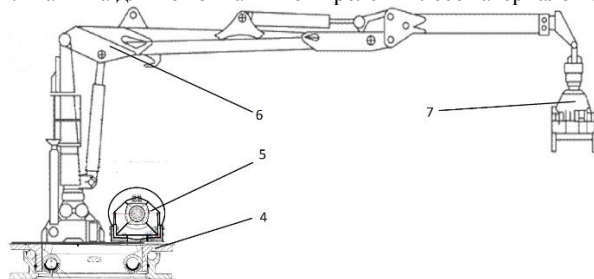


Рис.3. Гидроманипулятор на поворотной платформе с гидролебедкой

Лесозаготовительная машина работает следующим образом. Машина заезжает по магистральному волоку к очередной пасеке с поваленными деревьями (хлыстами) или с небольшими пачками, подготовленными валочно-пакетирующей машиной. При этом ее продольная ось параллельна оси магистрального волока. Рабочий снимает чокера и устройство для крепления опорного блока с крюков,

далее оператор, управляя манипулятором, захватывает клещевым захватом устройство с опорным блоком через который пропущен грузонесущий канат и поднимает его на необходимую высоту, поворачивает манипулятор с устройством для крепления опорного блока на заданный угол, для достижения соосности с продольной осью разрабатываемой пасеки или ленты.

При расторможенной гидравлической лебедке чокера вместе с концом грузонесущего каната опускаются на поверхность под собственным весом и растаскиваются рабочим по пасечному волоку до места формирования пачки деревьев (хлыстов). Затем чокерами чокаются поваленные деревья (хлысты); включается установленная на технологическом модуле лебедка на наматывание грузонесущего каната, деревья (хлысты) формируются в пачки и выполняется первый этап трелевки к магистральному волоку, где их отцепляют и оставляют пачку. Далее цикл повторяется до тех пор, пока не будет выполнен первый этап трелевки к магистральному волоку всех деревьев или пачек с пасеки.

После этого оператор поворачивает манипулятор, опускает клещевой захват, путем его раскрытия освобождает устройство для крепления опорного блока, далее рабочий укладывает на соответствующие крюки крепление для, опорного блока и чокера. Машина переезжает к следующей пасеке и цикл первого этапа трелевки повторяется выше описанным способом.

В это время в соответствии с технологическим процессом деревья на предыдущих пасеках очищаются от сучьев, а хлысты раскряжевываются любым из известных способов. После выполнения первого этапа трелевки с пасек, примыкающих к магистральному волоку, машиной осуществляется второй этап трелевки путем погрузки сортиментов клещевым захватом в грузовой отсек технологического модуля и трелевки их на верхний склад или лесопогрузочный пункт. В результате применения данного технического решения сокращается время на маневры машины при ее установке на рабочей позиции при выполнении первого этапа трелевки, повышается производительность труда.

Список литературы:

1. Анализ технических решений для трелевки лесоматериалов / Д.А. Шамов, Ю.А. Ширнин. Инженерные кадры – будущее инновационной экономики России: материалы V Всероссийской студенческой конференции (Йошкар-Ола, 5-8 ноября 2019 г.): в 8 ч. Часть 2: Идеи и решения для инновационного

развития лесных и лесоперерабатывающих технологий. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2019. С. 110-112

2. Патент 2680311 Машина для комбинированной трелевки лесоматериалов: Ширнин Ю.А., Ширнин А.Ю., Ильина А.В., Шамов Д.А.// заявл. № 2018115976, от 27.04.2018, опубл. 19.02.2019.

УДК 519.876.5

Якупова Лилия Айзатовна

направление Архитектура (бакалавриат), гр. АРХ-41

Научный руководитель:

Рыбаков Павел Андреевич

аспирант каф. эксплуатации машин и оборудования

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г.Йошкар-Ола

СТРУЙНО-УДАРНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Измельчение – это энергоёмкий процесс, направленный на получение определённого гранулометрического состава измельчаемого растительного сырья. Многообразие машин и оборудования в агропромышленном комплексе, использующиеся для измельчения исходного растительного сырья, свидетельствует о том, что в настоящее время продолжается поиск наиболее эффективной и рациональной технологии измельчения растительного сырья. Сегодня основным устройством в агропромышленном комплексе является молотковая дробилка. Она проста по конструктивному исполнению и обслуживанию, но не в полной мере отвечает требованиям энергоресурсосбережения, при этом готовый продукт имеет недоизмельченные частицы и значительное содержание пылевидной фракции [1-2].

В течение последних лет наиболее перспективным устройством в области измельчения растительного сырья становится разработка струйно-ударного способа измельчения. Данное устройство обеспечивает однородный состав растительного сырья, снижение энергоёмкости процесса в 1,2–2,0 раза, металлоёмкости в 2–3 раза, что свидетельствует о целесообразности его применения [3].

Цель разработка экспериментальной модели струйно-ударного способа измельчения растительного сырья, заключающийся в ударном

воздействию на измельчаемый материал твёрдых тел, разогнанных до определённой скорости в потоке воздуха.

Задачи исследования включают:

- 1) исследование процесса струйно-ударного измельчения растительного сырья твёрдыми телами, разогнанными в потоке воздуха.
- 2) разработка имитационной модели скорости сжатого потока воздуха и вычислительные характеристики скорости частиц абразива струйно-ударного способа измельчения растительного сырья.
- 3) разработка экспериментальной модели струйно-ударного способа измельчения растительного сырья по полученным результатам.
- 4) анализ результатов экспериментальной модели струйно-ударного способа измельчения растительного сырья.

Объектом исследования разработка имитационной и экспериментальной модели струйно-ударной технологии измельчения растительного сырья.

Предмет исследования составляет описание математической модели и анализ полученных результатов по экспериментальной модели.

Методы исследования основаны математическом моделировании технических и технологических систем, устанавливающим взаимосвязь между критериями ресурсоёмкости технологического процесса с его параметрами, и параметрической оптимизации систем.

Результаты.

По результатам имитационной модели определяющая скорость потока сжатого воздуха и проведения вычислений скорости частиц абразива установлено, что для осуществления работоспособности данного способа измельчения при скорости сжатого воздуха 175 м/с, давления 7,5 бар и скорости частиц абразива 13 м/с используется выходной диаметр наконечника 2 мм, диффузор 10 мм, диаметр частицы абразива 0,05 мм и оптимальная рабочая зона от среза диффузора до обрабатываемого растительного сырья должна находиться в пределах 50-70 мм.

Выводы.

Разработано и апробировано перспективное устройство струйно-ударного способа измельчения растительного сырья путём использования струи сжатого воздуха с абразивом. Отличительной характеристикой данного способа от аналогов является то, что абразивный материал за счёт отрицательного давления воздуха поступает в диффузор перед наконечником, а не прокачивается через него, тем самым максимально минимизирован его износ.

Список использованной литературы

1. Перминов В.Н., Лопатин Л.А., Баранов Н.Ф. Обзор конструкций дробилок фуражного зерна // Улучшение эксплуатационных показателей сельскохозяйственной энергетики. Материалы X Международ. науч.-практ. конф. «Наука – Технология – Ресурсосбережение»: Сб. науч. тр. – Киров: Вятская ГСХА, 2017. – Вып. 18. – С. 208-213.
2. Глебов Л.А., Демский А.Б., Веденьев В.Ф., Темиров М.М., Огурцов Ю.М. Технологическое оборудование предприятий отрасли (зерноперерабатывающие предприятия). – М.: ДеЛи принт, 2006. – С. 816.
3. Исупов М. Г. Разработка и исследование технологии струйно-абразивной финишной обработки: автореф. дис. на соискание научн. степени докт. техн. наук: спец. 05.02.08 “Технология машиностроения” / М. Г. Исупов. — Ижевск, 2006. — С. 32.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
Анисимов И.С., Анисимов Н.С.	
Устройство для образования лунок под посадку семян пихты	4
Анисимова С.В.	
Плодоношение видов и сортов голубики в БСИ ПГТУ	8
Гусева Е.С.	
Эффективность лесопользования арендуемого участка.....	11
Жук К.Д.	
Реализация динамического расчета объема отдельно взятого участка ствола дерева	13
Исупова И. А., Краснощекова К. В.	
ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОКРАСКИ ХВОИ ЕЛИ КОЛЮЧЕЙ В ОЗЕЛЕНИТЕЛЬНЫХ ПОСАДКАХ г. ЙОШКАР-ОЛЫ	17
Капитонова Ю.А.	
Технология получения и использование коры на лесосеке при помощи харвестера с окорочным устройством.....	21
Кириллова Э.А.	
Композиционный материал на основе измельченной древесины и гипса	24
Кисельникова О.М.	
Выделение грибных фитопатогенов из посадочного материала <i>pinus sylvestris</i> лесных питомников Республики Марий Эл	27
Косарева Л. Вячеславовна.	
Ассортимент устойчивых видов для внедрения на территории набережной в г. Йошкар-Оле.....	31
Кудрявцева И.С., Фонарев А.А.	
Рациональное использование древесины дуба красного	34

Кухтенко Н.А.	
Оценка вклада почвенных техногенных и терригенных радионуклидов в формирование мощности гамма-излучения в лесных экосистемах гпз "Большая Кокшага"	37
Лопухов М.Н.	
Рабочий орган машины для срезания кустарника и поросли	41
Лысак Г.В.	
Эффективность лесохозяйственных мероприятий на гарях 2010 года в куярском лесничестве	44
Магальяс Н.А.	
Вопросы стандартизации размеров сырья и продукции из тмд	47
Миронов В.А.	
Гравитационно-силовой торцевывравниватель пачек круглых лесоматериалов	50
Митрофанов В.Е.	
Конструкционные плиты из бересты с наружными слоями из шпона	53
Паргунькин И.Н., Пуртов И.Н.	
Повышение прочностных свойств clt-панелей для деревянного домостроения	56
Попова М.А., Миронов В.А.	
Устройство для производства арболита	58
Сабанцев Д.А.	
Производство дизайнерских эко-изделий из отходов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств	61
Смоленцева Т.В.	
Результаты оценки рекреационного потенциала лесной территории лесопарка сосновая роща г.Йошкар-ола	65
Умаров М.М.	
Использование отходов оцилиндровки бревен для производства плит на цементном вяжущем	68

Цой О.В., Чернова М.С.

Сравнительный анализ колориметрических показателей выдержанной древесины, отобранных с разных частей старого дома ...71

Магальяс Н.А., Цой О.В.

Технические решения для удешевления поперечных плит74

Шамов Д.А.

Машина для комбинированной трелевки лесоматериалов76

Якупова Л.А.

Струйно-ударная технология измельчения растительного сырья.....80

Научное издание

ИНЖЕНЕРНЫЕ КАДРЫ – БУДУЩЕЕ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ РОССИИ

Материалы VI Всероссийской
студенческой конференции

Йошкар-Ола, 10-13 ноября 2020 г.

Часть 2

ИДЕИ И РЕШЕНИЯ ДЛЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЛЕСНЫХ И ЛЕСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Излагается в авторской редакции
Техническая подготовка материалов *О.Н. Бажин*

Подписано в печать 15.12.2020. Формат 60×84 ¹/₁₆.

Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 4,99. Тираж 100 экз. Заказ № 5516.

Поволжский государственный технологический университет
424000 Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3

Отпечатано в типографии ООО «Вертола»
424030 Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Мира, 21