

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»

МОЛОДЫЕ УЧЕНЫЕ В РЕШЕНИИ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ НАУКИ

Сборник
статей студентов, аспирантов и молодых ученых по итогам
Всероссийской научно-практической конференции
(с международным участием)

(19-20 мая 2016 г.)

Том 1

Красноярск 2016

Молодые ученые в решении актуальных проблем науки: Всероссийская научно-практическая конференция (с международным участием). Сборник статей студентов, аспирантов и молодых ученых. - Красноярск: СибГТУ, Том 1, 2016. – 274 с.

В рамках организации программы развития деятельности студенческих объединений образовательных организаций высшего образования, подведомственных Министерству образования и науки Российской Федерации

Редакционная коллегия:

Буторова О.Ф. - доктор сельскохозяйственных наук, профессор;
Артемьев О.С. - доктор сельскохозяйственных наук, профессор;
Данилов А.Г. - кандидат технических наук, доцент;
Лозовой В.А. - доктор технических наук, профессор;
Рубчевская Л.П. – доктор химических наук, профессор;
Алашкевич Ю.Д. - доктор технических наук, профессор;
Романова Н.А. – кандидат технических наук, доцент;
Ермолин В.Н. – доктор технических наук, профессор;
Мелешко А.В. – кандидат технических наук, доцент;
Степень Р.А. – доктор биологических наук, профессор;
Рогов В.А. - доктор технических наук, профессор;
Поляков Б.В. – кандидат химических наук, доцент;
Любяшкин А.В. – кандидат химических наук, ст. преподаватель;
Аксеновская Н.А. - кандидат экономических наук, доцент;
Лобанова Е.Э. – кандидат экономических наук, доцент;
Шестакова И.М. – кандидат экономических наук, доцент;
Яровенко С.А. – кандидат физических наук, доцент;
Рудакова Г.М. – кандидат физико-математических наук, доцент;
Михайлов А.С. - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;
Игнатова В.В. – доктор педагогических наук, профессор;
Федорова И.Ю. - доцент;
Сычев А.Н. – ст. преподаватель.

ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 630.431:551.438(571.51)

ОЦЕНКА ФАКТОРОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В БОГУЧАНСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Автор – М.Ю. Шолохова

Рук. канд. с.-х. наук, доцент С.А. Москальченко

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Лесничество расположено в восточной части Красноярского края на территории Богучанского муниципального района.

Протяженность территории лесничества с юга на север составляет 66 км, а с востока на запад – 64 км. Общая площадь земель лесного фонда лесничества составляет 293797 га и в административно-хозяйственном отношении подразделяется на два участковых лесничества: Богучанское (124841 га), Карабульское (168956 га).

Преобладающими насаждениями в лесничестве являются: сосновые - 43,9 % и лиственничные - 35,2 %. На долю берёзовых насаждений приходится 9,1 %, еловых - 5,6 %, осиновых - 2,69 %, кедровых - 1,7 %.

Проведение анализа горимости на территории Богучанского лесничества актуально из-за ежегодного возникновения большого количества пожаров, что несет за собой крупные убытки и большие потери запаса древесины. С годами ситуация ухудшается, что связано с активной деятельностью человека в лесу и климатическими условиями.

Анализ горимости территории проводился с 2000 по 2014 гг. [1]. Пожароопасный сезон в Богучанском лесничестве начинается с первой декады апреля и заканчивается во второй декаде сентября. Продолжительность пожароопасного сезона варьирует от 78 до 144 дней.

В таблице 1 приведена динамика лесных пожаров за анализируемый период. За 15 лет общее число пожаров составило - 862 шт.

Площадь обнаружения лесных пожаров - 2613,9 га, общая площадь, пройденная пожарами - 72236,8 га. Верховыми пожарами пройдено 9379,0 га, не лесная площадь, пройденная огнем, составила 2052,2 га. Средняя площадь одного пожара за анализируемый период - 86,9 га.

На рисунке 1 приведены пики пожарной опасности по количеству и площади лесных пожаров по декадам пожароопасного сезона.

Таблица 1 – Распределение числа и площади пожаров

Год наблюдения	Дата пожаров		Всего пожаров, шт.	В том числе, га		Площадь пожаров, га		Средняя площадь одного пожара, га
	первого	послед- него		верховой	не лесной	обнаружения	общая, пройденная пожаром	
2000	9.04	29.08	11	-	-	3,9	18,1	1,6
2001	22.05	29.08	11	-	-	17,9	181,1	16,4
2002	15.05	11.08	12	-	700,0	67,8	1131,6	94,3
2003	15.05	29.08	33	1200,0	-	76,6	15552,4	471,3
2004	17.05	3.08	15	150,0	-	55,1	1913,5	127,5
2005	18.05	2.09	15	-	-	319,1	522,5	34,8
2006	18.05	29.07	22	100,0	-	21,6	1323,5	60,1
2007	6.05	7.09	215	500,0	1330,0	574,2	9577,1	44,5
2008	1.05	8.09	59	9,0	-	288,2	1863,5	31,6
2009	21.04	29.08	28	-	-	25,20	62,30	0,47
2010	8.05	27.08	77	-	22,0	92,4	796,2	10,34
2011	23.04	20.08	90	5970,0	-	383,8	28967,3	321,8
2012	24.04	15.09	147	1450,0	-	343,1	7623,7	51,8
2013	05.05	28.08	94	-	-	277,0	2279,0	24,2
2014	26.04	17.08	33	-	0,2	68,0	425,0	12,8
Итого	-	-	862	9379,0	2052,2	2613,9	72236,8	1303,5
В среднем	-	-	57	625,3	136,8	174,2	4815,7	86,9

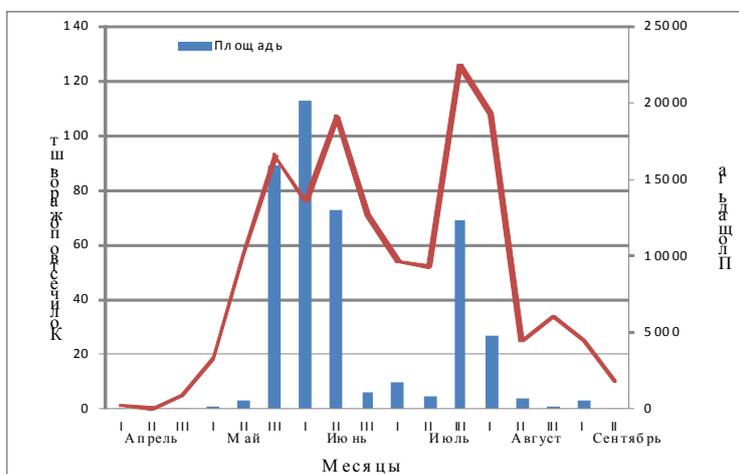


Рисунок 1 – Распределение количества и площади лесных пожаров в течение пожароопасного сезона

Наибольшее количество пожаров зарегистрировано в третьей декаде июля – 126 шт., а наибольшая площадь, пройденная огнем, зафиксирована в первой декаде июня - 20213,9 га.

В таблице 2 приведено распределение лесных пожаров по причинам их возникновения.

Таблица 2 – Распределение пожаров по причинам их возникновения

Всего пожаров, шт. Площадь, га	Причина пожаров						
	с невыясненными причинами	с выясненными причинами	в том числе				
			в местах лесозаготовок	гроза	местное население	мпс жд	ЛЭП
<u>862</u> 72236,8	<u>129</u> 8124,1	<u>733</u> 64112,7	<u>5</u> 25,1	<u>447</u> 45209,3	<u>276</u> 18832,8	<u>1</u> 20,0	<u>4</u> 25,5
<u>100</u> 100	<u>15</u> 11	<u>85</u> 89	<u>0,7</u> 0,04	<u>61,0</u> 70,52	<u>37,7</u> 29,37	<u>0,1</u> 0,03	<u>0,5</u> 0,04

По невыясненным причинам зарегистрировано 129 лесных пожаров, общей площадью 8124,1 га. Наибольшее количество лесных пожаров возникло по причине грозы - 447 шт., это 61 % от общего количества за 15 лет, на площади 45209,3 га.

На втором месте местное население. По этой причине возникло 37 % пожаров и выгорело почти 30 % площади от общей учтенной, а именно - 276 шт. (18832,8 га).

В местах лесозаготовок возникло 5 пожаров, общей площадью 25,1 га. В местах МПС ЖД и линий электропередач возникли 1 и 4 пожара, их площадь составила 20,0 га и 25,5 га, соответственно.

Распределение числа и площади пожаров по дням недели приведено в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение числа и площади пожаров по дням недели (числитель – количество пожаров, шт.; знаменатель – площадь, га)

Дни недели							Итого
понедельник	вторник	среда	четверг	пятница	суббота	воскресенье	
<u>144</u> 26868,1	<u>111</u> 4384,5	<u>117</u> 10494,8	<u>94</u> 5180,9	<u>124</u> 3232,5	<u>135</u> 15515,7	<u>137</u> 6557,6	<u>862</u> 72236,8
<u>17</u> 37	<u>13</u> 6	<u>13</u> 15	<u>11</u> 7	<u>14</u> 5	<u>16</u> 21	<u>16</u> 9	<u>100</u> 100

Пожары по дням недели распределились достаточно равномерно: в пятницу - 124 шт., на площади - 3232,5 га, в субботу – 135 шт. (15515,7 га), в воскресенье - 137 шт. (6557,6 га). Наибольшее количество и площадь

пожаров отмечены в понедельник – 144 шт. (26868,1 га), что составило 17 % от общего количества учтенных пожаров за анализируемый период, и 37 % по общей площади пройденной пожарами. Наименьшее число пожаров отмечено в четверг – 94 шт. (5180, га).

В таблице 4 приведено распределение лесных пожаров по их удаленности от населенных пунктов.

Анализ данных таблицы 4 показал, что наименьшее число лесных пожаров возникает на расстоянии до 1 км – 40 шт., общей площадью 170,8 га, на расстоянии от 1,1 до 5,0 км количество пожаров резко увеличивается до 139 шт., их площадь - 2266,9 га.

Таблица 4 – Распределение лесных пожаров по их удаленности от населенных пунктов

Всего пожаров (шт. / га)	Расстояние до населенного пункта, км							
	до 1,0	1,1-5,0	5,1-10,0	10,1-15,0	15,1-20	20,1-40,0	40,1-60	60,1 и более
	количество пожаров, шт. / площадь, га							
<u>862</u> 72236,8	<u>40</u> 170,8	<u>139</u> 2266,9	<u>137</u> 2366,6	<u>146</u> 3864,8	<u>118</u> 18232,2	<u>178</u> 21674,5	<u>58</u> 5731,7	<u>46</u> 17929,3
<u>100</u> 100	<u>5</u> 0,2	<u>16</u> 3,1	<u>16</u> 3,3	<u>17</u> 5,4	<u>14</u> 25,2	<u>21</u> 30,0	<u>7</u> 7,9	<u>5</u> 24,8

Наибольшее количество пожаров с самой большой их площадью зарегистрировано на расстоянии от 20,1 до 40,0 км, а именно 178 шт. (21 % от общего числа пожаров), общей площадью 21674,5 га (30 % от общей площади пройденной огнем за 15 лет).

В таблице 5 приведено распределение лесных пожаров по их удаленности от путей транспорта.

Таблица 5 – Распределение лесных пожаров по их удаленности от путей транспорта

Всего пожаров, шт.	Расстояние до путей транспорта, км				
	до 1,0	1,1 – 5,0	5,1 – 10,0	10,1 – 15,0	15,1 и более
	количество пожаров, шт. / площадь, га				
<u>862</u> 72236,8	<u>346</u> 15392,7	<u>259</u> 14039,4	<u>138</u> 25978,0	<u>37</u> 7502,3	<u>82</u> 9324,4
<u>100</u> 100	<u>40</u> 21	<u>30</u> 19	<u>16</u> 36	<u>4</u> 10	<u>10</u> 13

Наибольшее количество пожаров возникло на расстояние до 1 км, а именно 346 шт., или 40 % от общего количества пожаров общей площадью 15392, га. Наименьшее количество пожаров с наименьшей площадью возникло на расстоянии от 10,1 до 15,0 га, при количестве 37 шт., площадь составила 7502,3 га.

Частота пожаров по шкале М. А. Софронова [3] в среднем по лесничеству высокая, её показатель 19,91 шт. / 100 тыс. га, а горимость по шкале Г. А. Мокеева чрезвычайная, она составила 1,6 % [2].

Библиографический список:

1 Лесная пирология: учебное пособие к дипломному проектированию для студентов специальности 250201 очной, очной сокращенной, заочной и заочной сокращенной форм обучения / В. А. Иванов [и др.]. – Красноярск: СибГТУ, 2009. – 84 с.

2 Мокеев, Г. А. К вопросу планирования противопожарных мероприятий в лесах СССР // Вестник с.-х. науки / Г. А. Мокеев. – 1958. - № 5. – С. 28 – 33.

3 Софронов, М. А. Пирологическое районирование в таежной зоне / М. А. Софронов, А. В. Волокитина. – Новосибирск: Наука, 1990. – 204 с.

УДК 630.181

ПОКАЗАТЕЛИ МОДЕЛЬНОГО ДЕРЕВА СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ 33-ЛЕТНЕГО ВОЗРАСТА

Авторы – аспиранты В.С. Мартынов, В.В. Нарзязев

Рук. – д-р с.-х. наук, проф. Р.Н. Матвеева,

к. с.-х. наук, доц. А.Г. Кичкильдеев

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

В Учебно-опытном лесхозе СибГТУ созданы плантации кедровых сосен, включающих растения разных видов, форм и происхождений [Матвеева, Буторова, 2007].

Для анализа интенсивности роста деревьев сосны кедровой сибирской была взята модель 3(3-8) дивногорского происхождения, биологический возраст которой составил 33 года (посев 1983 года, посадка на постоянное место весной 1998 года). Данное дерево являлось потомством популяции, характеризующейся III классом бонитета, V классом возраста, типом леса – кедрач разнотравный, состав древостоя – 7К2Е1П.

Длина модели составила 7,9 м, диаметр ствола у основания 26,0 см, диаметр кроны – 3,0 м. Эндогенная изменчивость показателей приведена в таблице 1.

Были сопоставлены показатели с учетом возраста дерева (таблица 2).

Таблица 1 – Изменчивость показателей 33-летнего экземпляра сосны кедровой сибирской

Показатель	max	min	$X_{cp.}$	$\pm m$	$\pm \delta$	V, %	P, %
1	2	3	4	5	6	7	8
Годичный прирост высоты, см	40,0	6,0	22,3	1,51	8,31	37,2	6,8
Диаметр ствола между мутовками, см	19,7	1,1	11,4	0,83	4,55	39,9	7,3
Длина боковых ветвей мутовках, м	2,3	0,1	1,3	0,10	0,54	41,5	7,7
Число боковых ветвей мутовках, шт.	12	1	4,8	0,49	2,68	55,8	10,2
Длина хвои на текущем приросте боковых побегов 2015 г., см	8,7	6,3	7,6	0,14	0,63	8,3	1,8
Ширина годовичного кольца, мм	12,4	3,0	7,2	0,38	2,23	30,9	5,3
Ширина ранней древесины, мм	9,8	1,6	5,2	0,33	1,95	37,5	6,3
Ширина поздней древесины, мм	2,8	1,2	2,0	0,06	0,38	19,0	3,0

Приведённые данные показывают, что за 30-летний период годичный прирост увеличился с 14,2 до 30,2 см, что составило 35 % от среднего значения. Средний диаметр годовичных приростов с 2006 по 2015 гг. составил 3,5 см, с 1986 по 1995 гг. – 17,8 см.

Таблица 2 – Показатели сосны кедровой сибирской за 10-летние

периоды

Показатель	Период					
	2015-2006 гг		2005-1996 гг		1995-1986 гг	
	X	% к X _{ср.}	X	% к X _{ср.}	X	% к X _{ср.}
Годичный прирост в высоту, см	30,2	135,4	22,5	100,9	14,2	63,7
Диаметр ствола между мутовками, см	3,5	30,7	12,9	113,2	17,8	156,1
Длина боковых ветвей, м	0,9	69,2	1,9	146,2	1,0	76,9
Число боковых ветвей, шт.	6,7	139,6	4,7	97,9	3,0	62,5
Длина хвои на текущем приросте боковых побегов 2015 г., см	7,5	98,7	7,8	102,6	7,4	97,4
Ширина годовичного кольца, мм	10,8	150,0	6,5	90,3	5,8	80,6

Число боковых ветвей в мутовках, ширина годовичного кольца также увеличились с возрастом на 39,6 и 50,0 % в сравнении со средним значением. Длина хвои на текущем побеге боковых ветвей в верхней, средней и нижней частях кроны оставалась практически одинаковой, что объясняется произрастанием данного экземпляра на сравнительно большом расстоянии от соседних деревьев. Длина боковых ветвей в мутовках характеризует яйцевидную форму кроны.

Приведённые данные позволяют установить корреляционную зависимость и использовать показатели для их определения без рубки модельных деревьев.

Библиографический список:

1. Матвеева Р.Н. Коллекция кедровых сосен разного географического происхождения на опытных участках СибГТУ / Р.Н. Матвеева, О.Ф. Буторова. - Красноярск: СибГТУ. - 2007. - 68 с.

УДК 630.181

ИЗМЕНЧИВОСТЬ РАМЕТ, ОБРАЗОВАВШИХ МАКРОСТРОБИЛЫ НА АРХИВНОМ УЧАСТКЕ «СОБАКИНА РЕЧКА» В КАРАУЛЬНОМ УЧАСТКОВОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ СИБГТУ

Автор – В.В. Нарзаяев

Рук. – профессор Р.Н. Матвеева, доцент А.Г. Кичкильдеев
*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Эффективность размножения сосны кедровой сибирской прививкой отмечается в публикациях многих авторов [Колесова, 1977; Кузнецова, 1998; Матвеева и др., 2004; Титов, 2006; Щерба, Гришлова, 2015].

Подчеркивается, что вегетативное размножение позволяет сохранить генетически ценный потенциал отселектированных по хозяйственно ценным признакам деревьев.

Целью проводимых исследований явилось сопоставление показателей рамет отдельных клонов, образовавших макростробилы в 2015 году. Для сравнения было взято вегетативное потомство плюсовых деревьев 86/50, 90/54, 96/60 и 107/71, аттестованных по семенной продуктивности в насаждениях Новосибирской области. Прививки были проведены весной 1989 года на шестилетние сеянцы. Посадка привитых рамет была проведена на архивный участок весной 1996 года по схеме 5x5 м.

Показатели рамет разных клонов приведены в таблице 1.

У рамет клона 86/50 одинакового генотипа и возраста наблюдается большая изменчивость по высоте от 4,4 до 6,1 м, сумме приростов побега за последние два года (2014 и 2015 гг.) - от 48 до 61 см, числу макростробилов на дереве - от 1 до 5 шт. Наибольшие показатели по приросту и числу макростробилов отмечены у раметы 3-28 данного клона.

Раметы клона 90/54 варьировали по высоте незначительно (5,5 – 5,9 м), по сумме приростов и числу макростробилов на дереве выделена рамета 2-10. Превышение составило по высоте 16,4 %, по числу макростробилов – 86,0 %.

Раметы клона 96/60 имели высоту 5,2-6,1 м, сумму приростов за два года 38-66 см, число макростробилов 2-6 шт. Наибольшее превышение по высоте имела рамета 2-23, по числу макростробилов - 2-2 и 2-21.

Раметы клона 107/71 отличались по высоте от 5,0 до 7,1 м, сумме приростов побега - от 52 до 68 см, числу макростробилов - от 2 до 9 шт. Наибольшие показатели по сумме приростов и числу макростробилов были у рамет 3-22 и 2-4 данного клона.

В результате проведенных исследований была установлена изменчивость показателей рамет внутри клонов, несмотря на их одинаковый генотип. Внутри клонов для дальнейшего размножения были

отселектированы по образованию макростробилов раметы 3-28 (клон 86/50), 2-10 (90/54), 2-2 и 2-21 (96/60) и 3-22, 2-4 (107/71).

Таблица 1 – Показатели рамет, образовавших макростробилы в 2015 году

Номер		Высота		Сумма приростов за 2 года		Число макростробило в на дереве	
клона	раметы	м	% к $X_{cp.}$	см	%	шт.	% к $X_{cp.}$
86/50	2-30	4,4	86,3	52	96,8	3	100,0
	2-32	6,1	119,6	48	89,4	1	33,3
	3-28	4,9	96,1	61	113,6	5	166,7
Среднее значение		5,1	100,0	53,7	100,0	3,0	100,0
90/54	1-31	5,5	98,2	55	90,2	2	46,5
	2-10	5,9	105,4	71	116,4	8	186,0
	3-21	5,5	98,2	57	93,4	3	69,8
Среднее значение		5,6	100,0	61,0	100,0	4,3	100,0
96/60	2-2	5,7	101,8	45	93,8	6	125,0
	2-21	6,1	108,9	43	89,6	6	125,0
	2-22	5,2	92,8	38	79,2	5	104,2
	2-23	5,4	96,4	66	137,5	2	41,7
Среднее значение		5,6	100,0	48,0	100,0	4,8	100,0
107/71	3-22	6,6	113,8	65	106,9	9	187,5
	3-23	4,5	77,6	52	85,5	2	41,7
	2-3	7,1	122,4	58	95,4	2	41,7
	2-4	5,0	86,2	68	111,8	6	125,0
Среднее значение		5,8	100,0	60,8	100,0	4,8	100,0

Библиографический список:

1. Колегова, Н.Ф. Географические прививочные плантации сосны и кедра в Красноярской лесостепи / - Н.Ф. Колегова // Географические культуры и плантации хвойных в Сибири. – Новосибирск: Наука, 1977. – С. 154-166.

2. Кузнецова, Г.В. Опыт создания географической прививочной плантации кедра сибирского в Красноярской лесостепи / Г.В. Кузнецова // Лесоведение. – 1998. - № 6. – С. 63-70.

3. Матвеева, Р.Н Индивидуальная изменчивость кедра сибирского на прививочной плантации в пригородной зоне Красноярска / Р.Н. Матвеева, О.Ф. Буторова, Н.П. Братилова // Хвойные бореальной зоны. – 2004. – Вып. 2. – С. 75-77.

4. Титов, Е.В. Строение кроны и репродуктивная способность гетеропластических прививок кедровых сосен в Воронежской области / Е.В. Титов // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений. – Красноярск: СибГТУ, 2006. – С. 91-95.

5. Щерба, Ю.Е. Показатели однолетних гомопластических и гетеропластических прививок кедровых сосен / Ю.Е. Щерба, М.В. Гришлова // Хвойные бореальные зоны. – 2015 – XXXIII, №5-6.- С. 248-252.

Работа выполнена при поддержке Государственного задания Минобрнауки РФ.

УДК 630*272

ПРОЕКТНОЕ РЕШЕНИЕ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ОБЪЕКТА УНИВЕРСИАДЫ «ОБЩЕСТВЕННЫЙ ЦЕНТР» В Г.КРАСНОЯРСКЕ

Автор – В.И. Акунченко

рук. – (доктор с.-х. наук, доцент) О.С. Артемьев

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Универсиада – это долгожданное и позитивное событие в Сибири, меняющее вектор развития региона, улучшающее качество жизни и формирующее перспективную среду.

Первая Зимняя универсиада в России состоится в 2019 году в городе Красноярске. Период проведения – с 25 февраля по 18 марта.

Проведение успешной Универсиады, открывающей миру дружелюбие Сибири и безграничные возможности для реализации ярких идей, в одном из интереснейших мест России на уровне, превосходящем ожидания.

Деревня Зимней универсиады-2019 разместится в кампусе Сибирского федерального университета, в непосредственной близости к Николаевской сопке и большинству горнолыжных объектов [1].

Жилой комплекс «Университетский» позволит разместить на территории Деревни, с учётом уже существующей жилищной инфраструктуры кампуса университета, более 3000 спальных мест для спортсменов и аккредитованных лиц.

Многофункциональный центр ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет» будет состоять из учебно-спортивного блока с

комбинатом питания, с гимнастическими тренажёрными залами и тренировочными игровыми залами, с мобильными трибунами для зрителей до 200 мест в каждом, с возможностью трансформации одного спортивного зала в обеденный на 700 мест. Кроме того, на объекте предполагается размещение спортивного зала для проведения тренировок и разминок спортсменов.

Объект проектирования - общественный центр Универсиады, с запада примыкает к главной площади Деревни. Рельеф на участке незначителен, площадь объекта озеленения составляет 0,8 га.

Выбор этой территории в качестве объекта проектирования был обусловлен тем, что в настоящее время на этом участке произрастают всего 10 деревьев. Это хвойные и лиственные деревья (сосна обыкновенная и береза повислая), которые будут учтены при проектировании. Инвентаризация существующих насаждений проводилась в соответствии с методикой, при которой каждому дереву присваивался номер и измерялись высота дерева, диаметр кроны и диаметр ствола на 1,3 м [2]. Кроме того, делалась фотосъемка дерева.

В таблице 1 приведены таксационные показатели деревьев, растущих на объекте проектирования в настоящее время.

Таблица 1 - Показатели существующих насаждений на объекте проектирования

№ дерева	Наименование	Диаметр кроны, м	Высота, м	Диаметр ствола на 1.3 м, см
1	Сосна обыкновенная	10	24	28
2	Сосна обыкновенная	10	24	32
3	Сосна обыкновенная	9	26	35
4	Сосна обыкновенная	9	25	35
5	Сосна обыкновенная	12	26	35
6	Береза повислая	8	26	28
7	Береза повислая	9	28	26
8	Береза повислая	6	28	26
9	Береза повислая	7	28	26
10	Береза повислая	6	28	23

Объект проектирования находится в благоприятных экологических условиях. Это обусловлено следующими причинами: объект располагается на западной окраине Красноярска, с учетом господствующего юго-западного направления ветра [3], с наветренной стороны от промышленных предприятий города; вблизи объекта проектирования нет промышленных предприятий; рядом с объектом нет автодорог с

интенсивным движением автотранспорта.

Благоприятная экологическая обстановка на объекте озеленения позволяет включить в ассортимент проектируемой древесной растительности такие виды как сосна обыкновенная и ель сибирская. Применение вечнозеленых хвойных пород позволит в зимний период, во время проведения Универсиады, сохранять эстетическое восприятие объекта озеленения.

Основное проектное решение объекта озеленения – трехлучевая композиция. Центр композиции – логотип Универсиады, формируемый путем загущенной посадки стриженной ели сибирской. Эта порода хорошо подвергается стрижке и способна расти в загущенных посадках, при расстоянии между деревьями 0,5 м.

Библиографический список:

1. Официальный сайт универсиады Красноярск 2019 [Электронный ресурс].- Режим доступа :<http://www.krsk2019.com/ru/>.
2. Артемьев, О.С. Методы таксации городских насаждений: Монография. / О.С. Артемьев – Красноярск: СибГТУ, 2003. – 100 с.
3. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае за 2014 год». – Красноярск, 2015. – С.39-89.

УДК 630.165.62

ЦВЕТЕНИЕ СЛИВЫ УССУРИЙСКОЙ
В 2015 Г. НА НИЖНЕЙ ТЕРРАСЕ БОТАНИЧЕСКОГО САДА
ИМ. ВС. М. КРУТОВСКОГО

Автор - А.С. Егоров

Рук. – (к. с-х. н., доцент) О.А. Руденко

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Ботанический сад им. Вс. М. Крутовского находится в черте города на правом берегу реки Енисей, на выезде из Красноярска по трассе Красноярск - Дивногорск. Объект исследования – плантация сливы уссурийской, произрастающей на нижней террасе Ботанического сада им. Вс.М. Крутовского [3].

Слива является ценной плодовой культурой, хороша для озеленения, так как относится к ранне- и обильно цветущим видам. Может быть использована для одиночных и групповых посадок, создания живых изгородей, в приусадебном садоводстве. В отличие от многих садовых форм слива уссурийская хорошо размножается семенами, сохраняя

декоративные свойства. Это один из лучших видов для одиночных и мелкогрупповых посадок. Выращивание и распространение сливы уссурийской будет также способствовать улучшению фонового состояний города и повысит устойчивость экосистемы [1, 2].

В 2015 г. проводились исследования по цветению сливы уссурийской. Деревья произрастают на восьми рядах (№ 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 и 43) в количестве 472 экземпляра.

Интенсивность плодоношения во многом определяет цветение. Для этого проводилась глазомерная оценка интенсивности цветения, в результате которой были отобраны экземпляры со слабым, средним и обильным цветением.

В результате проведенных исследований было установлено, что в 2015 году цвело 421 дерево из 472, что составляет 89 %. Самое большое количество цветущих деревьев сливы наблюдалось на рядах – 24, 25 и 30.

Обильно в 2015 году цвели 10 % деревьев (таблица 1, рисунок 1).

Таблица 1 – Цветение сливы уссурийской в 2015 г.

Номер ряда	Число деревьев								
	общее, шт.	цветущих							
		слабо		средне		обильно		всего	
		шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
24	50	13	26	31	62	4	8	48	96
25	50	15	30	28	56	7	14	50	100
26	65	24	37	18	28	2	3	44	68
27	50	22	44	25	50	2	4	49	98
28	84	30	36	33	39	7	8	70	83
29	47	16	34	19	41	9	19	44	94
30	50	21	42	24	48	3	6	48	96
43	76	23	30	37	49	8	11	68	90
Итого	472	164	39	215	51	42	10	421	89

Деревья со средней интенсивностью цветения занимали наибольшую долю в ряду № 22 (62 %), наименьшую – в ряду № 26 (28 %). Доля деревьев со слабым цветением колебалась от 26 % на ряду № 24 до 44 % на ряду № 27. Деревья с обильный типом цветения составили от 6 % на 30 ряду до 19 % на 29 ряду.

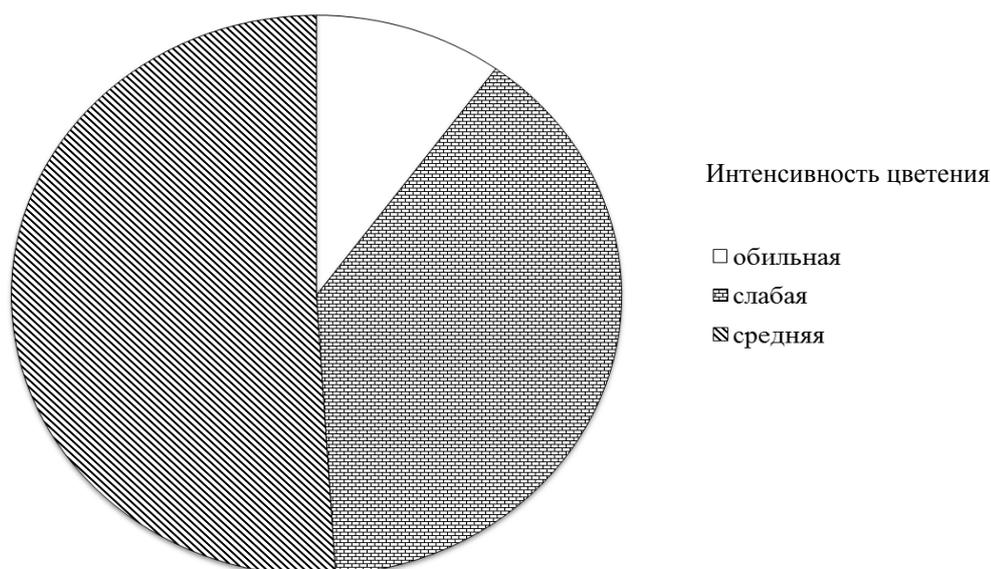


Рисунок 1 – Распределение деревьев сливы уссурийской по интенсивности цветения в 2015 г., %

При анализе данных за период 2006-2015 гг. было установлено, что число цветущих деревьев варьировало от 80 до 97 %, за исключением 2014 г., когда цветение наступило только у 47 % деревьев в связи с неблагоприятными погодными условиями в период цветения. Наибольшее число деревьев цвело в 2012 г. – 97 %, что на 8 % больше, чем в 2015 году. Наибольший процент обильно цветущих деревьев сливы уссурийской был отмечен в 2007 г. – 48 %, что в 1,2 раза больше, чем в 2015 г. Деревьев со слабым цветением в 2015 г. было всего 10 %, что меньше на 6 %, чем в 2007 г. (таблица 2).

Таблица 2 – Анализ цветения сливы уссурийской в 2006-2015 гг.

Год	Деревья			Интенсивность цветения					
	всего, шт.	цветущих шт.	%	обильное		среднее		слабое	
				шт.	%	шт.	%	шт.	%
2006	359	286	80	71	25	127	44	88	31
2007	359	294	82	140	48	107	36	47	16
2008	296	284	96	48	17	110	39	126	44
2009	430	394	92	81	21	169	43	144	36
2010	384	342	89	45	13	163	48	134	39
2011	384	326	85	18	6	131	40	177	54
2012	426	414	97	18	4	123	30	234	56
2013	392	327	83	48	15	133	41	146	44
2014	259	122	47	7	6	27	22	88	72
2015	472	421	89	164	39	215	51	42	10

Для нормальной жизнедеятельности сливы необходимы определенные экологические условия. Большое влияние на рост, плодоношение груши оказывают климатические, погодные, почвенные факторы, рельеф местности, агротехнические уходы и др. Проведенные исследования показали, что для произрастания, цветения и плодоношения благоприятные условия произрастания деревьев сливы уссурийской на нижней террасе Ботанического сада им. Вс.М. Крутовского.

Библиографический список:

1. Буторова, О.Ф. Селекционная оценка сливы уссурийской в Ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского / О.Ф. Буторова, Л.В. Новикова, Е.А. Почилова // Непрерывное экологическое образование и экологические проблемы. – Красноярск.: СибГТУ, 2004. – Т.1. – С. 52-54.

2. Еремин, Г.В. Слива. Уход, размножение, сорта, борьба с вредителями и болезнями / Г.В. Еремин. - Ростов – на – Дону.: Феникс, 2000. – 160 с.

3. Матвеева, Р.Н. Ботанический сад им. Вс. М. Крутовского один - из старейших экологических объектов Р.Ф./ Р.Н. Матвеева, О.Ф. Буторова // Достижение науки и техники-развития города Красноярска. – Красноярск: изд-во КГТУ, 1997. – с 554.

УДК 338.484

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В СИБИРИ

Автор – Н.С. Коношонок

Рук. – к.т.н., доцент С.Н. Долматов

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Современная индустрия туризма является одной из крупнейших высокодоходных и наиболее динамичных отраслей мирового хозяйства. Главные причины этого – постоянно растущий спрос на путешествия и, относительно высокий уровень рентабельности отрасли. В большинстве стран мира туризм играет значительную роль в экономике, стимулировании социального развития регионов, поступлении средств в государственную казну. На долю туризма приходится около 10 % мирового валового национального продукта, мировых инвестиций, всех рабочих мест и мировых потребительских расходов [1].

Экотуризм является одним из наиболее быстрорастущих секторов индустрии туризма. Выделяют отличительные особенности экотуризма,

которые формулированы как набор принципов:

- 1) стимулирование и удовлетворение желания общаться с природой;
- 2) путешествие в природу, причем главное содержание путешествия - знакомство с живой природой, с местными обычаями и культурой;
- 3) экологическое образование и просвещение;
- 4) участие местных жителей и получение ими доходов от туристической деятельности, что создает для них экономические стимулы к охране природы.

Рассмотрим, насколько привлекательной является Сибирь для наших и иностранных туристов. Начнем с того, что в наших холодных широтах экосистемы в принципе не могут обладать той продуктивностью, которая характерна для тропиков, т.е. мы не можем предложить туристам эффектного зрелища большого количества крупных диких животных. К тому же тайга – не саванна, где слон или жираф видны за километры, а опыт общения с человеком у российского зверья до сих пор был слишком печальным, чтобы медведи или зубры сами выходили позировать перед фотокамерами. Это сразу ограничивает количество желающих посетить наши края.

Второй существенный вопрос – удаленность. Расстояния, отделяющие красоты сибирской природы от мест проживания потенциальных экотуристов, выражаются, как правило, четырех-, а то и пятизначными числами. Кроме того, в Красноярском крае от ближайшего международного аэропорта до самого объекта лежат еще сотни километров, причем значительная часть из них приходится на дороги, которые не всякий согласится таковыми признать. Однако транспортные трудности – это только первый из многочисленных барьеров. Для приема и обслуживания туристических групп, даже если это экотуристы и особенно – если это иностранные туристы, нужна развитая инфраструктура: транспорт, коммуникации, гостиницы, медицинское обслуживание. У нас же природа, как правило, сохраняется там, где либо вообще нет постоянного населения, либо нет благоустроенного жилья – с горячей водой, ванной и канализацией. Очень серьезную проблему представляет отсутствие квалифицированных проводников. Проводник, или гид, в экотуризме – совершенно специфическая профессия. С одной стороны, он должен хорошо знать тайгу, реки и горы и особенности обеспечения жизнедеятельности человека в природных условиях. С другой – обладать солидной научной эрудицией, уметь пользоваться современными средствами связи и транспорта, владеть иностранными языками. Понятно, что таких специалистов нужно готовить специально. И всё же, развитие экологического туризма в Сибири не только возможно, но и необходимо. Для многих районов края это единственный путь решения проблемы, которая долгие годы казалась неразрешимой: как сочетать интересы человека и природы, не причинив ущерба ни одной из сторон.

Экологический туризм предлагает уникальное решение, которое

обеспечит рабочие места и стабильно высокие доходы населения и сохранит в неприкосновенности дикую природу Сибири. Сибирь часто называют «легкими Европы». Более половины ее территории занимают леса, еще примерно четверть – озера и реки. Большие возможности открываются для экотуризма в Иркутской области, Эвенкии, Хакасии и многих других уголках природы. Очень привлекателен для экотуристов заповедник «Столбы». Во многих районах ещё остались сёла, где сохраняется старинный русский уклад жизни. Совершенно уникален во всех отношениях Шушенский музей-заповедник.

Факторами, сдерживающими развитие экотуризма в Сибири, являются прежде: проблемы законодательной базы, отсутствие специалистов в области экологического туризма и специализированных туроператоров, дорогие транспортные услуги, низкий уровень сервиса и культуры обслуживания в целом.

Очевидно, необходимо обеспечить развитие познавательного туризма на особо охраняемых природных территориях нашего края.

Прежде всего это:

- формирование нормативно-правовой базы развития экотуризма;
- обеспечить обустройство экологических троп и маршрутов, разработать и внедрить систему их сертификации;
- создавать новые и модернизировать существующие музеи природы и информационные центры на особо охраняемых природных территориях;
- формирование имиджа Сибири как современного туристского рынка;
- развивать рекламно-информационное обеспечение, маркетинг и продвижение туристического продукта на внутреннем и внешнем рынках;
- развитие системы профессиональной подготовки и повышения квалификации кадров в сфере экотуризма.

Учитывая вышесказанное, можно сделать вывод, что ситуацию с экотуризмом в нашем крае нужно активизировать, т.к. в Сибири находятся огромные резервы территорий с нетронутой природой. Организация данного вида бизнеса намного эффективнее традиционного использования территории, как источника природных ресурсов, но пока организация туризма Сибири экономически обоснована плохо. Нередко мы стремимся к дешевизне «полудикого» туризма, тогда как широкое развитие инфраструктуры высокого сервиса приносит большой доход и конкурентные преимущества. Развитие экологического туризма поможет сохранить природную красоту уникальных территорий Сибири. И в этом деле очень важно не опоздать.

Библиографический список:

1. <http://www.be5.biz/ekonomika1/r2012/1272.htm>

2. <http://www.xn--b1agveej.su/sfera-uslug/turizm/142-investicii-v-turizme.html>
3. <http://sibir.info/page3.php>
4. <http://www.be5.biz/ekonomika1/r2012/1272.htm>
5. http://tourlib.net/books_tourism/babkin08.htm

УДК 712.254(571.51)

СОЗДАНИЕ СКВЕРА В ОКТЯБРЬСКОМ РАЙОНЕ Г. КРАСНОЯРСКА

Автор - студ. М.И. Капралова

Рук. – к. с-х. н., доц. О.А. Руденко

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Создание объектов ландшафтной архитектуры - парков, городских садов, скверов, бульваров, лесопарков, территорий жилой и промышленной застройки - сложный и длительный процесс, состоящий из этапов их проектирования и строительства, грамотного содержания и эксплуатации, ремонта и их восстановления. Объект ландшафтной архитектуры включает в себя как природные компоненты (рельеф, почвы, водные системы, растительность), так и различные инженерные сооружения и коммуникации. Конструктивными элементами объекта ландшафтной архитектуры являются: зеленые насаждения, включающие в себя группы, куртины, аллеи, массивы деревьев и кустарников, сообщества и группировки травянистых растений (газоны, цветники); садово-парковые дороги, тропы, площадки - спортивные, детские, для отдыха, хозяйственные; малые архитектурные формы (МАФ) и оборудование - беседки, перголы, навесы, трельяжи, урны, скамейки, светильники; сооружения - подпорные стенки, откосы, лестницы, лотки для отвода дождевых и талых вод, колодцы, дренажи, каскады, устройства хозяйственного водопровода [Теодоронский, Сабо и др., 2008].

Сквер — это небольшая озелененная территория, являющаяся элементом оформления площади, общественного центра, магистрали, используемая для кратковременного отдыха и транзита. Его размещают между домами или перед отдельным зданием. Это зависит от планировки соответствующего района города, размеров участков, свободных от застройки, графика движения транспорта и пешеходов, расположения и архитектурного решения общественных и жилых зданий. Назначение скверов может быть различным. Скверы, создаваемые на площадках общегородского или районного значения, на привокзальных площадях, а также перед отдельными крупными общественными зданиями (театрами,

музеями и т. д.), предназначены главным образом для кратковременного отдыха граждан. Скверы, расположенные на площадках второстепенного значения и на улицах, используются для более продолжительного отдыха и, кроме того, служат местом для прогулок и игр детей [Гостев, Юскевич, 2012].

Объектом проектирования является часть территории, расположенная на пересечении улиц Гусарова и Высотная в Октябрьском районе города Красноярск. Границами объекта являются: с северной стороны – ул. Гусарова, автомобильная стоянка; с южной стороны – отделение ЗАГСа Октябрьского района, жилой массив; с восточной стороны – развлекательное заведение «Циркус», заправка «25 часов»; с западной стороны – заросший древесной растительностью участок.

Проектируемый объект имеет форму неправильного четырехугольника, площадью 4,12 га. С севера участок граничит со склоном крутизной 30° , а уклон участка составляет $7-5^{\circ}$. Верхний слой грунта представлен супесью. В напочвенном покрове преобладают: мятлик луговой, пырей ползучий, донник, полынь и др. По всей территории произрастают ива плакучая и тополь бальзамический. Ива плакучая высотой до 3 метров с порослью, деревья находятся в неудовлетворительном состоянии, сильно заросшие, поэтому рекомендуется их выкорчевывание и обрезка поросли. Тополь бальзамический представлен тремя группами. Высота деревьев 4-4,5 метра. Одна группа из двух деревьев рекомендуется к выборке, остальные деревья находятся в хорошем состоянии и рекомендованы к сохранению.

На территории объекта имеется тропиноподобная дорожка, которая обеспечивает постоянное пешеходное движение. Дорожка на объекте имеет грунтовое покрытие и не имеет дренажной системы, что приводит к образованию луж и грязи. Также эти дорожки не имеют ограничения (бордюрного камня), что ведет к их произвольному расширению, вытаптыванию напочвенного покрова и уплотнению почвы с нарушением водно-воздушного и температурного режимов.

Актуальностью проекта является нехватка мест отдыха в Октябрьском районе г. Красноярск. Так как в микрорайоне идет активная застройка жилыми кварталами, где чаще всего приобретают квартиры молодые семьи, то появляется необходимость строительства сквера, который в первую очередь проектируется для семейного времяпровождения.

В сквере предлагается спроектировать следующие площадки: для детского отдыха (до 7 лет), для детей в возрасте 7-14 лет; для тихого отдыха; спортивно-оздоровительная и для настольных игр.

При озеленении сквера учитывалась необходимость шумо-, звуко- и пылеизоляции, поэтому по периметру объекта рекомендуется создать рядовую посадку из березы пушистой и живую изгородь высотой 1 метр из

вяза мелколистного. Все площадки предлагается изолировать живой изгородью высотой 0,5 метров из кизильника блестящего. Для приятного времяпровождения и создания благоприятной среды в сквере рекомендуется создать декоративные древесно-кустарниковые группы из липы мелколистной, ели колючей, рябины сибирской, клена Гиннала, черемухи Маака, яблони Сиверса, ореха маньчжурского, барбариса обыкновенного, смородины черной, пузыреплодника калинолистного, сирени венгерской, можжевельника казацкого, рябинника рябинолистного, снежноягодника белого, миндаля низкого, спиреи средней. Для озеленения сквера выбирались такие растения, которые хорошо приживаются в городских условиях, редко поражаются болезнями и вредителями и хорошо вписываются в окружающую обстановку.

В результате создания сквера в Октябрьском районе г. Красноярск повысится благоприятный фон микрорайона. Так как увеличится количество зеленых насаждений, это приведет к значительному уменьшению содержания вредных примесей в воздухе. Насаждения также эффективно аккумулируют пылевидные примеси, отфильтровывая их от воздуха.

Библиографический список:

1. Гостев, В.Ф. Проектирование садов и парков [Текст]: учебник / В.Ф. Гостев, Н.Н. Юскевич. - Изд. 2-е, стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012. - 339 с.

2. Теодоронский, В.С. Строительство и эксплуатация объектов ландшафтной архитектуры [Текст]: учебник для студ. высш. учеб. заведений / В.С. Теодоронский, Е.Д. Сабо, В.А. Фролова; под ред. В.С. Теодоронского. - 3-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 352 с.

УДК 630.181

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ
ХАКАССКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ УЧЕБНО –
ОПЫТНОГО ЛЕСХОЗА СИБГТУ**

Автор - магистр В.В. Комарницкий

Рук. - к.с-х.н. Ю.Е. Щерба., к.с-х.н., доц. А.Г. Кичкильдеев
*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Изучению влияния географического происхождения на рост сосны кедровой сибирской уделяется большое внимание. [Матвеева и др., 2011,

Братилова и др., 2013].

Целью наших исследований являлось изучить изменчивость показателей сеянцев хакасского происхождения, выращиваемых на территории Учебно – опытного лесхоза СибГТУ.

Семена были собраны с привитых деревьев, произрастающих на гибридно – семенной плантации.

Изменчивость показателей 8-летних сеянцев хакасского происхождения приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Изменчивость показателей сеянцев сосны кедровой сибирской

Показатель	max	$X_{cp.}$	$\pm m$	$\pm \delta$	V,%	P,%
Высота, см	82,3	44,6	2,34	15,72	35,3	5,3
Диаметр стволика, мм	15,0	8,4	0,40	2,71	32,2	4,8
Прирост побега за 2014 г., см	17,1	8,5	0,50	35,3	39,3	5,9
Прирост побега за 2015 г., см	19,6	10,9	0,59	3,96	36,5	5,4
Число верхушечных почек, шт.	6,0	2,9	0,17	1,13	39,3	5,9
Число боковых побегов в мутовке 2013 г., шт.	4,0	1,2	0,10	0,68	56,6	8,4
Длина хвои на побеге 2014 г., см	10,9	6,9	0,23	1,52	22,0	3,3
Длина хвои на побеге 2015 г., см	11,9	7,2	0,24	1,58	26,8	3,3

Из приведенных данных видно, что в 8-летнем возрасте средняя высота сеянцев составляет 44,6 см. Отмечается высокий уровень варьирования (35,3 %). Максимальная высота равна 82,3 см. Диаметр стволика варьирует также в больших пределах. При среднем значении 8,4 мм максимальное составляет 15,0 мм. Текущий прирост побега в среднем равен 10,9 см. Образование боковых побегов произошло почти у всех сеянцев в 2013 году, варьируя от 1 до 4 шт. в мутовке. В восьмилетнем возрасте число верхушечных почек у сеянцев в среднем составило 2,9 шт. при максимальном значении, равном 6 шт. Длина хвои на побегах 7-летнего и 8-летнего возраста изменяется незначительно, составляя 6,9 и 7,2 см. Максимальные значения данного показателя (10,9 см и 11,9 см) свидетельствуют о наличии у данного потомства длиннохвойных экземпляров.

Были сопоставлены высота и диаметр сеянцев одинакового происхождения, но выращенные из семян с разных деревьев (таблица 2).

Таблица 2 – Высота и диаметр сеянцев разных семей

Номер семьи	$X_{\text{ср.}}$	$\pm m$	$\pm \delta$	V, %	P, %	t_{ϕ} при $t_{05}=2,05$
Высота, см						
7-7-12	38,3	3,35	9,47	24,7	8,7	2,82
7-13-3	50,0	2,44	9,77	19,6	4,9	
Диаметр стволика, мм						
7-7-12	7,9	0,62	1,75	22,3	7,9	2,00
7-13-3	9,7	0,67	2,21	22,7	6,8	

Наибольшие показатели отмечены у потомства семьи 7-13-3 в сравнении с семьей 7-7-12.

В результате проведенных исследований было установлено, что проявляется изменчивость показателей не только от географического происхождения привоя, заготовленного на гибридно-семенной плантации, но и отдельных деревьев, что необходимо учитывать при проведении селекционных работ.

Библиографический список:

1. Братилова, Н.П. Репродуктивное различие 45-летней сосны кедровой сибирской разного географического происхождения на плантациях Северосаянского лесосеменного района / Н.П. Братилова, Р.Н. Матвеева, А.М. Пастухова, С.А. Орешенко // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений. - Красноярск: СибГТУ, 2013. - С. 14-17.

2. Матвеева, Р.Н. Влияние географического происхождения на репродуктивное развитие кедра сибирского на лесосеменной плантации за 24-летний период / Р.Н. Матвеева, О.Ф. Буторова, Ю.Е. Щерба // Лесной журнал. - 2011. - №4. - С. 7-11.

ИЗУЧЕНИЕ САМООЧИЩАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ МАЛЫХ РЕК Г. КРАСНОЯРСКА

Автор - Р.Р. Тагиров¹,
рук. – к.т.н., доцент Т.П. Спицына¹,
к.ф-м.н., доцент О.В. Тасейко²

¹ ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический
университет»

² ФГБОУ ВО «Сибирский государственный аэрокосмический университет
имени академика М.Ф. Решетнева»
г. Красноярск

Малые реки выполняют функцию природного «фильтра», и тем самым, сохраняют крупные реки от избыточного поступления в них загрязнителей. Их изучение, как первичных звеньев гидрологических сетей, является одной из актуальных задач экологии водных систем глобального масштаба. При исследовании качества поверхностных вод всегда встает вопрос о критериях природной буферной возможности водотока противостоять воздействию загрязняющих веществ. Эта способность природных вод описывается как процесс самоочищения.

Целью работы является определение степени трофности и самоочищающей способности малых рек г. Красноярска (Кача и Базаиха).

В качестве объекта исследования были выбраны малые реки г. Красноярска – Кача (левый приток Енисея) Базаиха (правый приток). Эти объекты являются сходными по гидрологическим показателям, а также они легкодоступны для изучения, так как располагаются недалеко.

Для исследования самоочищающей способности малых рек в условиях г. Красноярска были выбраны несколько комплексных индексов характеризующих состояние водотоков: индекс нитрификации Чесноковой (I), индекс трофности (N/P), показатель трофности (ПТ). Так как для объективной оценки экологического состояния водоема результаты, полученные при использовании указанных индексов, должны рассматриваться в совокупности, что требует значительных затрат труда и времени но даст максимальную информацию.

Индекс нитрификации Чесноковой описывает степень интенсивности процессов и рассчитывается по формуле [3]:

$$I_{\text{нитр}} = \frac{N(\text{NO}_3)}{N(\text{NH}_4) + N(\text{NO}_2) + N(\text{NO}_3)}, \quad (1)$$

где $I_{\text{нитр}}$ – индекс нитрификации, %; $N(\text{NO}_3)$ – концентрации азота нитритов, мг/л; $N(\text{NO}_2)$ – концентрация азота нитратов, мг/л; $N(\text{NH}_4)$ – концентрация азота аммонийного, мг/л.

Оценка выполнялась по данным наблюдений Среднесибирского УГМС за период с 1985 по 2003 гг. Каждый индекс определялся по годовым значениям в целом и по основным гидрологическим фазам. Чем выше значение, тем водная экосистема лучше справляется с переводом токсичных нитратов в менее вредные соединения. Из рисунка 1 видно, что воды р. Базаиха обладают большим потенциалом самоочищения и лучше справляются с утилизацией нитратов. Несмотря на единые природно-климатические условия среды, интенсивность процессов разная: для р. Кача – ее диапазон не велик и практически не зависит от времени года, р. Базаиха с ростом фитопланктона в весенние и летние месяцы процессы самоочищения активизируются. В данном случае лимитирующим фактором для процесса нитрификации является степень антропогенного загрязнения реки, а не физические и климатические факторы.

Исходя из полученных результатов индекса нитрификации, можно сказать однозначно о том, р. Базаиха обладает большей самоочищающей способностью, превосходящей р. Качу на 20% больше.

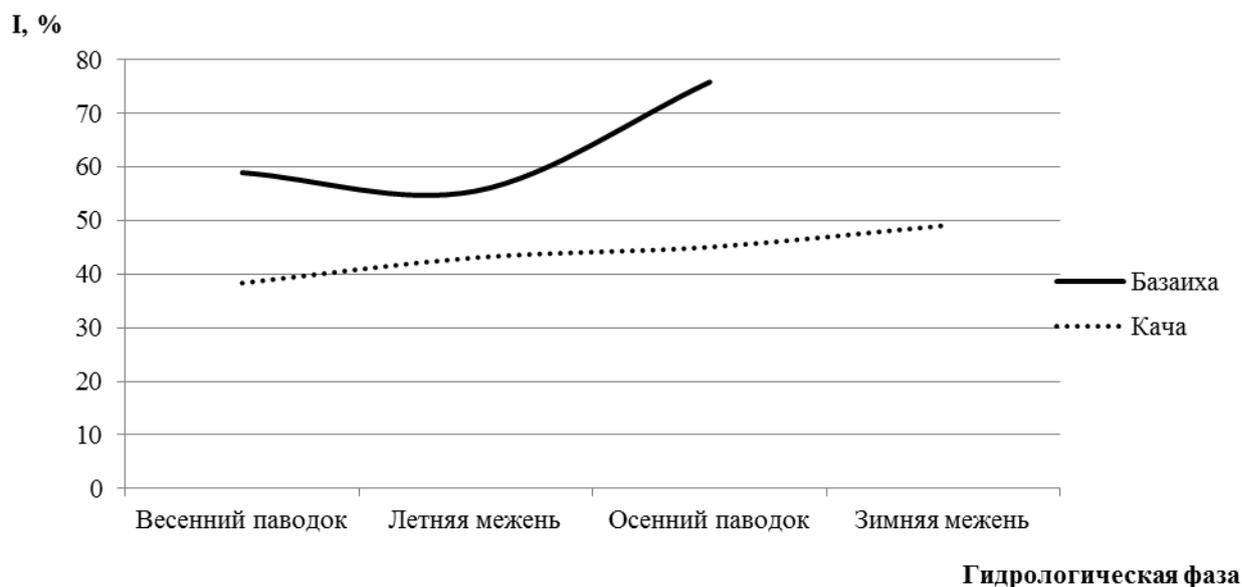


Рисунок 1 – Индекс нитрификации I в устье рр. Кача и Базаиха

Индекс трофности, представленный на рисунке 2, характеризует водоём по его биологической продуктивности, обусловленной содержанием биогенных элементов. Он рассчитывается как соотношение концентраций сумм азота к фосфору [2]:

$$I = \frac{N(NH_4) + N(NO_2) + N(NO_3)}{N(PO_4)}, \quad (2)$$

где $I_{\text{нитр}}$ – индекс нитрификации, %; $N(NO_3)$ – концентрации азота нитритов, мг/л; $N(NO_2)$ – концентрация азота нитратов, мг/л; $N(NH_4)$ –

концентрация азота аммонийного, мг/л; $N(PO_4)$ – концентрация фосфора общего, мг/л.

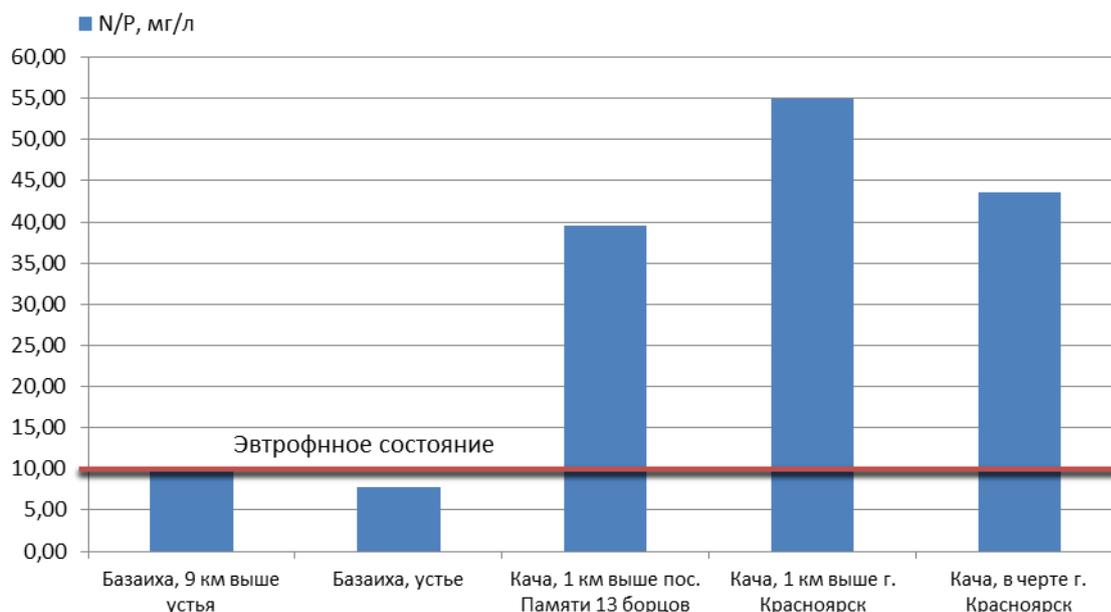


Рисунок 2 – Индекс трофности N/P в реках

Согласно Скурлатову, значение N/P выше 10 приводит водоток к вспышке эвтрофицированного цветения диатомовых водорослей [2]. Имея простое условие определения трофности и данные, легко становится ясно, что воды р. Базаиха находятся в допустимых пределах, и имеют незначительный шанс возникновения вспышки цветения диатомовых водорослей. Относительно р. Качи установленный предел превышен в 4 – 5 раз. Это даёт ясно понять, что эвтрофикация в данном водотоке активно развивается. Такое явление, в случае усугубления процесса, может привести к чрезмерному росту популяций бактерий, и, как следствие, к увеличению крайне не желательной продуктивности водоема.

Следующим способом определения экологического состояния пресноводных водотоков по степени их трофности является показатель трофности (ПТ).

Индекс трофности N/P предназначен для анализа многолетней динамики, в то время как индекс ПТ не даёт полное представление о качестве воды при таком виде исследования в виду своих особенностей, поэтому его следует применять в изучении суточной динамики.

При его определении непосредственно в водоеме измеряют активную реакцию воды рН и содержание кислорода O_2 формула [1]:

$$ПТ = \frac{\sum_{i=1}^n p_{NH_4}}{n} - \frac{(\sum_{i=1}^n p_{NH_4}[O_2]_i) - (\sum_{i=1}^n [O_2]_i) \cdot \frac{\sum_{i=1}^n p_{NH_4}}{n}}{(\sum_{i=1}^n [O_2]_i)^2 - (\sum_{i=1}^n [O_2]_i)^{\frac{2}{n}}} \cdot \left(100 - \frac{\sum_{i=1}^n [O_2]_i}{n}\right), \quad (3)$$

где n - число измерений; pH_i - содержание ионов водорода при разовом замере; $[O_2]_i$ - содержание растворенного кислорода при разовом замере

Результаты математико-статистической обработки первичных данных представлены на рисунке 3. Были рассчитаны значения ПТ по данным собственных суточных исследований в устьях рек. Наблюдения проводились в сентябре 2013 г.

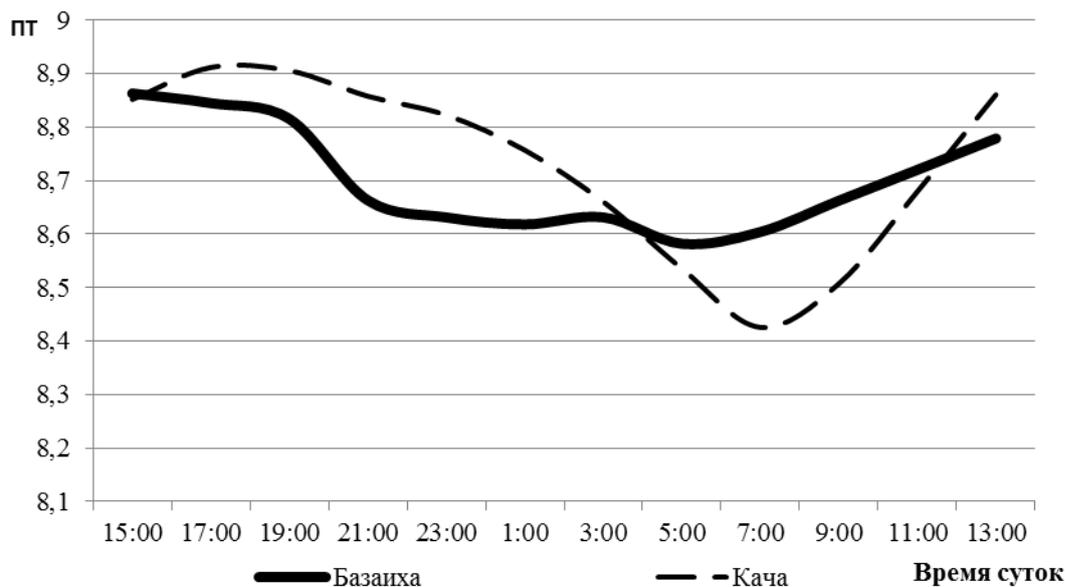


Рисунок 3 – Суточная динамика ПТ в устьях малых рек

По классификации трофического состояния водного объекта, обе реки вышли за предельное значение 8,3 и классифицируются как эвфтрофные.

Данный индекс показывает суточную динамику, её зависимость от времени суток. В ночное время суток, когда температура ниже, водоток обогащаются кислородом и показатель трофности стремится приблизиться к мезотрофному состоянию. Это связано с явлением реэрации. Днем, при повышении температуры, уменьшается способность удерживать растворенный кислород в воде.

Прогиб в кривой для р. Кача неоднозначен и его природа не ясна полностью. Вероятно это последствия несанкционированных сбросов в ночное время. Это может подтверждаться тем, что во время отбора проб рано утром были отмечены изменения воды в таких параметрах как прозрачность и мутность.

Таким образом, проведя анализ расчета комплексных индексов и динамики физико-химических параметров качества воды можно сделать заключение о том, что самоочищающая способность исследуемых рек подтверждена негативным антропогенным воздействиям. Однако большим

потенциалом гомеостаза обладает р. Базаиха, так как негативные воздействия практически отсутствуют и самовосстанавливающий ресурс не находится на грани исчерпания как у р. Кача. Более того, у р. Базаиха основная масса отрицательных воздействий находится в устьевой части, в то время как р. Кача практически на всем своем протяжении подвержена влиянию негативному воздействию хозяйственно деятельности человека.

Работа выполнена при поддержке РФФИ 15-07-06982

Библиографический список:

1 Патент РФ №2050128 от 20 декабря 1995 г., патентообладатели Л.И. Цветкова, В.Н. Пономарева, Т.И. Копина, Е.В. Неверова.

2 Скурлатов, Ю.И. Введение в экологическую химию / Ю.И. Скурлатов, Г.Г. Дука, А. Мизити. – М.: Высш. шк, 1994. – 400 с.

3 Чеснокова, С.М. Уровень эвтрофикации и самоочищающая способность малых рек урбанизированной территории на примере р. Каменка / С.М. Чеснокова, О.В. Савельев // Экология речных бассейнов: труды 6-й международной конф., 2011 – С. 92 – 96.

УДК 630.165. 60

БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОДОВ И ЛИСТЬЕВ РАЗНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ИМ. В.С.М. КРУТОВСКОГО

Авторы - Д.М. Плотникова, М.Е. Никитина, О.А. Герасимова
рук. – канд. с.-х. наук, доцент Н.В. Моксина

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. г. Красноярск*

Редко можно увидеть сад, в котором не посажено хотя бы одно дерево яблони, и встретить садовода, который ничего не будет знать об этом фрукте. Поражает и количество возделываемых сортов (по разным оценкам колеблется от 25 до 35 тысяч) [2].

Все сорта яблони отличаются по ряду признаков. К морфологическим признакам плодов яблони относят: размер, форма, вкус, сроки созревания и хранения [1]. Форма кроны, которая определяется углами отхождения скелетных сучьев от ствола, направлением и толщиной ветвей, является морфологическим признаком дерева. Главным морфологическим признаком листа является его форма, которая очень разнообразна (округлая, овальная, широкояйцевидная, удлинненно-

овальная, широко удлинненно-овальная, удлинненно-яйцевидная, продолговато-вытянутая и ромбовидная) [2].

В данной работе представлены результаты исследований биометрических показателей плодов и листьев разных сортов яблони, произрастающих в Ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского.

Было установлено, что в 2016 году сорт Бисмарк значительно отличался от других по массе плодов ($126,4 \pm 4,35$ г) (таблица 1).

Таблица 1 - Масса плодов яблони, г

Название сорта	Статистические показатели				
	$X \pm m$	$\pm \sigma$	V, %	P, %	t_{ϕ} при $t_{05}=2,04$
Аркад зимний	$89,0 \pm 2,94$	$\pm 9,23$	10,9	3,3	7,12
Аркад стаканчатый	$62,0 \pm 3,13$	$\pm 9,88$	15,9	5,0	12,03
Бисмарк	$126,4 \pm 4,35$	$\pm 23,04$	18,2	3,4	-
Золотой шип	$51,4 \pm 1,50$	$\pm 6,68$	13,0	2,9	16,30
Нобилис	$40,2 \pm 1,31$	$\pm 6,15$	15,3	3,3	18,99
Папировка	$81,4 \pm 3,05$	$\pm 17,81$	21,9	3,8	8,47
Пепин шафранный	$59,3 \pm 2,46$	$\pm 6,51$	11,0	4,1	13,42

Меньшими показателями из представленных в таблице сортов характеризуется сорт Нобилис ($40,2 \pm 1,31$ г).

Размеры плодов (высота и диаметр) представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Размеры плодов, см

Название сорта	Диаметр, см			Высота, см		
	$X \pm m$	V, %	t_{ϕ} при $t_{05}=2,04$	$X \pm m$	V, %	t_{ϕ} при $t_{05}=2,04$
Аркад зимний	$5,8 \pm 0,18$	10,2	5,67	$6,6 \pm 0,12$	5,6	-
Аркад стаканчатый	$5,4 \pm 0,14$	7,9	9,37	$6,0 \pm 0,14$	7,2	3,24
Бисмарк	$6,9 \pm 0,07$	5,5	-	$6,3 \pm 0,06$	5,4	2,22
Золотой шип	$4,8 \pm 0,07$	6,2	21,00	$4,1 \pm 0,05$	5,8	19,23
Нобилис	$4,5 \pm 0,06$	6,7	25,81	$4,1 \pm 0,08$	8,8	17,36
Папировка	$5,9 \pm 0,22$	19,1	4,33	$5,1 \pm 0,16$	18,0	7,00
Пепин шафранный	$5,4 \pm 0,10$	4,8	12,19	$4,5 \pm 0,16$	9,8	10,50

По диаметру плодов сорт Бисмарк также значительно отличается от других сортов, представленных в таблице 2. По высоте плода большие

показатели отмечены у сорта Аркад зимний ($6,6 \pm 0,12$ см). Это объясняется тем, что у большинства сортов, произрастающих в ботаническом саду, форма плодов репчатая (диаметр превышает высоту), а у Аркада зимнего и Аркада стаканчатого - стаканчатая (высота превышает диаметр).

Размеры листьев представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Размеры листьев яблони

Сорт	Площадь, см ²		Ширина, см		Длина, см	
	X ± m	V, %	X ± m	V, %	X ± m	V, %
Апорт среднерусский	44,6 ± 1,60	28,9	6,4 ± 1,73	20,9	8,7 ± 1,75	20,9
Аркад зимний	23,5 ± 1,56	53,5	4,3 ± 1,79	33,3	7,0 ± 2,87	33,3
Аркад стаканчатый	36,4 ± 1,38	32,1	6,2 ± 1,44	19,7	7,7 ± 0,17	18,5
Золотой шип	27,8 ± 1,63	53,3	5,1 ± 0,14	24,5	7,0 ± 0,16	20,7
Нобилис	34,4 ± 1,98	41,0	6,2 ± 3,04	34,4	8,4 ± 2,31	34,4
Папировка	32,7 ± 2,0	51,4	5,0 ± 0,17	26,1	7,3 ± 0,25	28,6
Пепин шафранный	27,0 ± 1,27	34,2	5,3 ± 1,88	26,1	6,2 ± 1,99	26,1

Анализируя полученные данные, можно отметить, что самая большая фотосинтезирующая поверхность листа наблюдается у сорта Апорт среднерусский ($44,6 \pm 1,60$ см²). Этот сорт имеет максимальную длину и ширину листа ($8,7 \pm 1,75$ см и $6,4 \pm 1,73$ см соответственно).

Кроме того, было установлено, что наблюдается явная зависимость между площадью листа и массой плода, высотой плода и длиной листа у яблони сорта Аркад стаканчатый, шириной листа и диаметром плода у сорта Нобилис. Высокий коэффициент корреляции говорит о том, что между морфологическими признаками листьев и плодов крупноплодных сортов яблони коллекции Вс. Крутовского наблюдается зависимость.

Полученные результаты могут быть использованы для ранней диагностики сеянцев яблони сортов Аркад стаканчатый и Нобилис.

Библиографический список:

1. Матвеева Р.Н. Селекция яблони в Ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского / Р.Н. Матвеева, О.Ф. Буторова, Н.В. Моксина, М.В. Репях. Красноярск: СибГТУ, 2006. -357 с.

2. Скибинская А.М. Сорта яблони в Сибири (Помологическое описание) /А.М. Скибинская. Новосибирск: Западно-сибирское книжное издательство, 1969. - 216с.

АРХИТЕКТУРНО-ЛАНДШАФТНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ГОРОДСКОГО ПАРКА

Автор – Е.С. Лугус

рук. – Е.В. Грицкевич

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Актуальностью рассматриваемой темы является благоустройство и озеленение территории в городских условиях. Так как озеленение населенных мест является частью общей проблемы окружающей среды и связано с решением целого ряда планировочных, строительно-эксплуатационных, агротехнических вопросов по созданию различных объектов, предназначенных для удовлетворения потребностей населения в отдыхе, духовной, культурно-просветительской и хозяйственно-бытовой деятельности. С помощью методов архитектурно-ландшафтного благоустройства и озеленения можно существенно улучшить микроклимат территории, снизить шумы, уменьшить вредность выбросов производства, улучшить аэрацию и инсоляцию территории и наполнить эстетическим смыслом городскую среду. Максимальное использование природных особенностей (рельефа, естественных водоемов, существующих насаждений) - один из ведущих принципов организации благоустройства и озеленения городской территории [2,3]. Поэтому создание эстетически выразительного парка является одной из самых сложных и важных проблем ландшафтной архитектуры. С ее решением связана необходимость определения принципа формирования органичного садово-паркового ландшафта и приемов его композиции.

Интенсивный рост городов осложняет проблему контакта человека с природой. В связи с этим повышается значение парков - крупных внутригородских рекреационных территорий в системе озеленения пространств.

Озеленение городов является неотъемлемой частью программы по охране окружающей среды, способствует рациональной организации отдыха населения, улучшению микроклимата, повышению комфортности, формированию своеобразного архитектурно-художественного облика населенных мест.

Целью работы является составление проекта озеленения парка, создание единого архитектурно-ландшафтного дизайнерского ансамбля городского парка, создание максимально функционального объекта для отдыха людей. Нами был спроектирован парк, так как этот объект хорошо подходит к городу Красноярск.

Зеленые массивы того или иного функционального назначения

являются органической частью города как в границах застройки, так и за ее пределами. Сохраненный в городе участок природного ландшафта, хотя бы в виде небольшого включения в урбанизированную среду, обычно создает неповторимое своеобразие города и запоминается иногда больше, чем градостроительные ансамбли. Озелененные территории играют роль защитных зон, ограждающих определенные части города от влияния суперурбанизации [4].

Гармоничное развитие человека невозможно без тесной связи с природой. Общение с ней служит мощным средством воспитания прекрасного, познания закономерности жизни, в значительной мере снижает психологические нагрузки, давая разрядку человеческому организму.

Отрицательное воздействие на человека ряда неблагоприятных факторов городской жизни значительно снижается умелым размещением в городе зеленых насаждений, которые имеют немаловажное значение в очищении городского воздуха от пыли и газов. Пыль оседает на листьях, ветках и стволах деревьев и кустарников, а затем смывается атмосферными осадками на землю. Зеленые насаждения значительно уменьшают вредную концентрацию находящихся в воздухе газов. Кроме того, некоторые свойства летучих и нелетучих веществ, выделяемых растениями, названные «фитонцидами», убивают вредные для человека болезнетворные бактерии или тормозят их развитие. Так, фитонциды коры пихты убивают бактерии дифтерита; листья тополя убивают дизентерийную палочку. В воздухе парков содержится в 200 раз меньше бактерий, чем в воздухе улиц. Зеленые насаждения поглощают из воздуха углекислый газ и обогащают его кислородом. За один час 1 га зеленых насаждений поглощает восемь литров углекислоты, 1 га леса выделяет в воздух кислород в количестве, достаточном для поддержания жизнедеятельности 30 человек. Городские скверы и парки существенно влияют на температуру воздуха в городе. Это особенно заметно в жаркую погоду, когда температура воздуха значительно ниже среди зеленых насаждений, чем на открытых местах. Это объясняется тем, что листья имеют большую отражательную способность, чем другие виды покрытий. Пропуская значительную часть лучистой энергии, листья деревьев и кустарников обладают определенной прозрачностью. Кроме того, растения испаряют большое количество влаги, повышая влажность воздуха, снижают уровень шума на 5-10 %. Исключительно велико декоративно-планировочное значение зеленых насаждений в современном городе. Яркие окраски цветов, изумрудная зелень газонов, сочетание различных тонов и оттенков зеленого цвета листвы деревьев и кустарников оживляют город, доставляют людям эстетическое наслаждение [5,6].

Исходя из вышеперечисленных функций зеленых насаждений, можно сделать вывод, что организация парков, садов и скверов является

ведущим решением проблемы городской среды [1]. Первоначальной стадией разработки городского парка является проектирование генерального плана.

Генеральный план - архитектурный чертеж, представляющий собой масштабное изображение комплекса проектируемых (реконструируемых) зданий, сооружений на подоснове со схематичным обозначением входов и подъездов к нему, элементов благоустройства и озеленения на прилегающем участке, транспортных путей [2].

Разработка генерального плана городского парка отдыха «Зеленый уголок» включает следующие этапы:

- анализ геоподосновы земельного участка;
- определение функционального назначения объектов, расположенных на участке, их объема и полезной площади;
- подготовку нескольких вариантов компоновки объемов с учетом градостроительных особенностей участка, рельефа местности и ландшафтно-визуальных связей, а также окружающей застройки;
- оптимизацию схем потоков движения на участке, транспортную схему и пешеходные связи.

В состав основного комплекта рабочих чертежей марки ГП (генеральный план) входит ситуационный план.

Ситуационный план проектируемого парка включает план земельного участка с указанием границ, высотных отметок, существующих и проектируемых зданий и сооружений, дорог, площадок, проездов, пешеходных дорожек, зеленых насаждений, наличия в зоне объекта планировочных ограничений. Ситуационный план выполняется на стадии жилищного проектирования. Он является основой для разработки рабочих чертежей ГП. Ситуационный план дает возможность оценить планировочное решение застройки и благоустройства и озеленения территории.

Ситуационный план выполняется без указания координационных осей, координат и размерных привязок [2]. Чертежи разрабатываются обычно в масштабах 1:200, 1:500, 1:1000. Конкретно для парка отдыха «Зеленый уголок» был выбран масштаб 1:500.

Объект проектирования расположен в центре города Красноярска. Существующие строения представлены жилыми застройками с западной и юго-западной стороны парка. По другим сторонам парка парк граничит с автомагистралями. Общая площадь проектируемой территории составляет 3,19 га. Участок имеет равнинный рельеф.

Территория парка разделена на три функциональные зоны: зона активного, тихого и детского отдыха. Наличие таких зон позволяет отдохнуть в парке людям любого возраста. Наибольшую площадь (2,32 га) занимает зона тихого отдыха. Для активного и детского отдыха отведено 0,87 га с равным соотношением площадей между собой. Зона детского

отдыха расположена в юго-западной части парка, зона активного отдыха - в южной. Оставшиеся стороны света территории занимает зона тихого отдыха.

Архитектурно-планировочное решение выполнено в регулярном стиле. Для регулярного стиля характерны: строгость, симметрия, торжественность, парадность, стремление к высшему порядку. В таком парке человек стремится подчинить себе природу, навести идеальный порядок. В парке, выполненном в регулярном стиле, все подчинено геометрии, которая является главным источником красоты и гармонии.

Основные особенности регулярного стиля:

- наличие оси симметрии;
- прямые дорожки;
- геометрические формы (круг, квадрат, шестигранник, прямоугольник) газонов, клумб, водоемов;
- использование античной скульптуры и фонтанов;
- стриженные формы деревьев и кустарников [3].

Главный принцип регулярного стиля - это порядок и закономерность во всем. На территории парка размещена звездчатая дорожная сеть, что свойственно регулярному стилю. Парк является местом отдыха жителей от повседневной суеты, ограждает их от шума, пыли и газов. Также парк осуществляет и эстетическую функцию благодаря большому разнообразию насаждений. Особенностью парка «Зеленый уголок» является возможность как активного, так и тихого отдыха для горожан любых возрастов. Парк отдыха функционирует круглый год. Зимой на его территории возводятся ледяные фигуры, а также проводятся ярмарки. Тем самым проектирование данного городского парка решает следующие задачи исследования: экологическая, эстетическая, развлекательная.

Решение проблемы исследования основывается на использовании информации, накопленной в градостроительстве и других научных дисциплинах (ботаника, дендрология, ландшафтная архитектура, строительство и эксплуатация объектов ландшафтной архитектуры, архитектурная графика, садово-парковое искусство, цветоводство). Все эти дисциплины в равной степени влияют на улучшение системы города. Так как изучаемая проблема носит междисциплинарный характер, удовлетворительное ее решение предполагает анализ значительного объема литературных источников по этой тематике и нормативно-правовых документов.

В работе применяются теоретические и эмпирические методы исследования: анализ и обобщение актуальной информации по проблеме исследования, содержащейся в соответствующей литературе и опубликованных научных источниках; графический анализ исследуемой ландшафтной ситуации; метод графического моделирования парка.

В данной работе были проанализированы основные моменты

проектирования благоустройства и озеленения городского парка с использованием архитектурных композиций. На основании данного анализа нами был разработан план парка для города Красноярска с размещением на нем больших, малых и переносных архитектурных форм, площадок и дорожек. Проведено озеленение парка с рекомендуемым породным составом.

Библиографический список:

1. Булыгин, Н.Е. Дендрология: учебник [Текст] // Н.Е. Булыгин, В.Т. Ярмишко / – 3-е изд. - М. : ГОУ ВПО МГУЛ, 2010. - 528 с.

2. Грицкевич, Е.В. Архитектурная графика и основы композиции: методические указания к выполнению курсовой и расчетно-графической работ по дисциплине «Архитектурная графика и основы композиции» для студентов направления подготовки 250700.62 «Ландшафтная архитектура», профиля «Садово-парковое и ландшафтное строительство» очной и заочной форм обучения. [Текст] // Е.В. Грицкевич, В.В. Конюхова, М.Н. Кузьмичева. – Красноярск: СибГТУ, 2014. – 72 с.

3. Сокольская, О.Б. Ландшафтная архитектура: специализированные объекты: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений [Текст] / О.Б. Сокольская, В.С. Теодоронский, А.П. Вергунов. - М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 224 с.

4. Теодоронский, В.С. Садово-парковое строительство [Текст] // В.С. Теодоронский. - М., 2006. - 335 с.

5. «Зеленая миля». Стиль ландшафтного дизайна [Электронный ресурс]. Режим доступа http://zelenaya-milya.ru/stili_landshaftnogo_dizaina

6. Стили ландшафтного дизайна [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://paradis161.ru/dizayn/stili-landshaftnogo-dizajna>

УДК 63.5995

ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ БАЛАНС ТЕРРИТОРИИ Г. ЗЕЛЕНОГОРСКА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Автор – Е.А. Заякина

рук. – (к.т.н., доцент кафедры) Т.П. Спицына

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»

г. Красноярск

Многие районы и территории подвержены неразумной хозяйственной деятельности, которые приводят к необратимым изменениям в природной среде, истощению ресурсов, ухудшению здоровья населения. Поэтому необходимо создавать новые методы и

подходы для улучшения гармоничных отношений между природой и техногенной деятельностью человека. Одним из таких подходов является концепция эколого-хозяйственного баланса территории, которая устанавливает и поддерживает взаимосвязь естественных и хозяйственных отношений.

Эколого-хозяйственный баланс территории (ЭХБ) – сбалансированное соотношение различных видов антропогенной деятельности различных групп населения на территории с учетом потенциальных возможностей природы. Обеспечивает устойчивое развитие природы и общества и не вызывает негативных экологических последствий.

Целью работы являлось структурирование и изучение природно-техногенных ландшафтов г. Зеленогорска по методике Б.И. Кочурова [1999].

Город Зеленогорск располагается в Рыбинском районе Красноярского края. Территория относится к бассейну р. Кан, который принадлежит предгорью Восточного Саяна. Количество населения - 63 388 человек. Основными предприятиями являются акционерное общество "Производственное объединение «Электрохимический завод» и Красноярская ГРЭС-2.

Для того, чтобы изучить ЭХБ, была определена структура земельного фонда г. Зеленогорска. Для этого использовалась программа Google Earth Pro, в которой измерялась площадь города, инфраструктуры, лесов и пахотных земель (рисунок 1). Определенная таким образом структура земельного фонда занесена в таблицу 1.

Группировка земель по степени антропогенной нагрузки позволяет оценить антропогенную преобразованность территории в сопоставимых показателях. Ими являются коэффициенты абсолютной (K_a) и относительной (K_o) напряженности эколого-хозяйственного баланса территории, т.е. отношения площади земель с высокой антропогенной нагрузкой к площади с более низкой:

$$K_a = \frac{AH_2}{AH_1} = 0,7 \quad (1)$$

$$K_o = \frac{(AH_2 + AH_3)}{AH_1} = 0,8 \quad (2)$$

Величина коэффициента K_a показывает, что территория является благополучной. Значение K_o указывает на то, что нет экологической напряженности и территория является сбалансированной по степени антропогенной нагрузки.

Далее рассчитан коэффициент естественной защищенности территории ($K_{ез}$):

$$K_{ез} = \frac{P_{эф}}{P_n} = \frac{99,1}{153,57} = 0,6 \quad (3)$$

где: P_0 – общая площадь исследуемой территории, $P_{СФ}$ – суммарная площадь земель со средо- и ресурсостабилизирующими функциями.



Рисунок 1 – Определение структуры земельного фонда г. Зеленогорска в программе *Google Earth Pro*

Для того, чтобы найти $K_{ез}$, необходимо рассчитать суммарную площадь земель со средо- и ресурсостабилизирующими функциями:

$$P_{СФ} = P_1 + 0,8 \cdot P_2 + 0,6 \cdot P_3 + 0,4 \cdot P_4 = P_1 + 0,4 \cdot P_4 = 86,58 + 0,4 \cdot 3,84 = 88,1 \quad (1.4)$$

где 0,8, 0,6 и 0,4 – понижающие коэффициенты; P_1, P_2, P_3, P_4 – земли входящие в экологический фонд с условной оценкой степени АН в 1, 2, 3, 4 балла (земли с высоким баллом АН в расчет не принимаются).

Согласно методике Б.И. Кочурова, принято считать, что если коэффициент естественной защищенности меньше 0,5, то данная территория перегружена хозяйственной деятельностью. В наших расчетах $K_{ез}$ оказался равным 0,6, что свидетельствует об отсутствии загруженности территории.

Главным содержанием эколого-хозяйственного баланса территории является совершенствование структуры землепользования, элементов ландшафта, видов использования.

В целом, эколого-хозяйственное состояние территории в г. Зеленогорске является благополучным, исходя из коэффициента относительной напряженности, который приблизительно должен быть равен 1,0. В данном случае K_0 равно 0,8. Это связано с тем, что большую часть территории занимают природоохранные, неиспользованные земли и леса.

Таблица 1 – Рассчитанная структура земельного фонда г. Зеленогорска

Категория земель	Степень АН	Балл	Всего по городу	
			площадь, км ²	доля, %
Природоохранные и неиспользуемые земли, леса	очень низкая	1	86,58	56,4
Сенокосы, леса, используемые ограниченно	низкая	2	-	-
Многолетние насаждения, рекреационные земли	средняя	3	-	-
Пахотные земли, ареалы интенсивных рубок, пастбища и сенокосы, используемые нерационально	высокая	4	3,84	2,5
Орошаемые и осушаемые земли	очень высокая	5	-	-
Земли промышленности, транспорта, городов, поселков, инфраструктуры, нарушенные земли	наивысшая	6	63,15	41,1
Общая площадь земель			153,57	100

Библиографический список:

- 1 Кочуров, Б.И. Геоэкология: экоддиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории [Текст] – Смоленск: СГУ, 1999. – 154 с.
- 2 Википедия: Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org>.

УДК 556.322.2/.51:546.16

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СОЕДИНЕНИЙ ФТОРА В ПОЧВАХ ВОДОСБОРА Р. БАЗАЙХА

Автор – Д.В. Жереб

рук. – к.т.н., доцент Т.П. Спицына, Т.М. Куприянова,

к.ф-м.н., доцент О.В. Тасейко*

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»

** ФГБОУ ВО «Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнева»*

г. Красноярск

Фтор очень ядовит. Ничтожные его количества в воздухе атмосферы, в питьевой воде, в пищевых продуктах опасны для здоровья и жизни людей и животных. Поэтому, среди химических элементов фтор занимает особое место. При обычной температуре он соединяется почти со всеми

металлами и большинством металлоидов.

Загрязнение фтористыми соединениями атмосферного воздуха, и, как следствие, почв, происходит главным образом в результате деятельности предприятий следующих видов промышленности: алюминиевой, черной и цветной металлургии, керамической, производства фосфатов и фосфатных удобрений [8].

Среди промышленных предприятий алюминиевые заводы составляют наиболее токсичную группу. О высокой загрязняющей способности говорит тот факт, что при производстве 1 т алюминия в атмосферу выбрасывается от 20 до 40 кг фтора. Самым крупным предприятием по производству алюминия в России и в мире является Братский алюминиевый завод, который первым в мире стал производить более 1 миллиона тонн алюминия в год. Вторым по величине в мире является Красноярский алюминиевый завод, который производит 27 % всего производимого в России алюминия и 3 % мирового производства. Красноярский алюминиевый завод находится в черте г. Красноярска, в его северо-восточной части. Суточная производительность завода – 2 725 тонн [7].

В связи с этим, целью работы является санитарно-гигиеническая оценка содержания разных форм фторидов в почвах бассейна р. Базаиха Красноярского промышленного региона. Для этого были решены следующие задачи:

- отбор проб верхнего слоя почвы на территории Верхней, Нижней и Средней Базаихи;
- пробоподготовка почв к химическому анализу;
- потенциохимический анализ водорастворимого фтора в почве и валовое определение этого элемента;
- обработка полученных данных.

Согласно общепринятой классификации, на территории бассейна реки Базаиха к настоящему моменту выделено 12 типов и 21 подтип почв [9]. Преобладающим почвообразовательным процессом является дерновый, в меньшей степени развиты процессы оподзоливания, оглеения и торфообразования. В составе почвенного покрова преобладают горные дерновые лесные, горные дерново-подзолистые и дерново-карбонатные почвы с незначительным участием серых лесных и интразональных почв (аллювиальных, болотных и луговых).

Отбор проб почвы, пробоподготовку и анализ проводили по стандартным методикам [1 – 3].

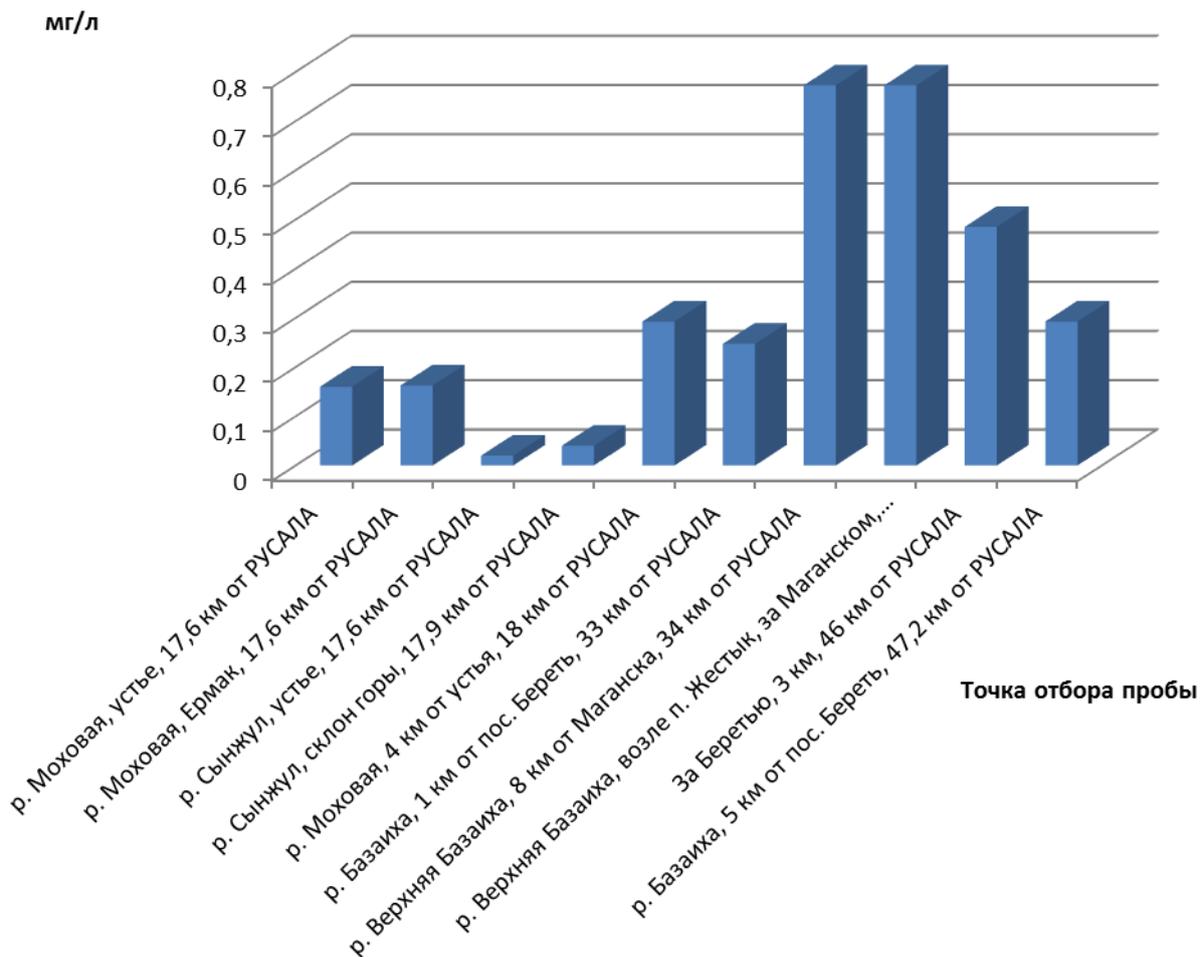


Рисунок 1 – Содержание водорастворимого фтора в почве р. Базаиха

Результаты работы представлены на рисунках 1 и 2. Оценку содержания фтора в природных экосистемах традиционно проводят с позиции ПДК. Санитарная норма ПДК водорастворимого фтора в почве (СанПиН 42-128-4433-87) имеет значение 10 мг/л [4]. Из рисунка 1 видно, что во всех точках отбора проб ПДК не нарушено.

Район исследования расположен южнее и восточнее завода. Промышленные выбросы алюминиевого производства воздушными потоками выносятся из района расположения источника на значительное расстояние. Скорость и дальность переноса загрязнения зависит от турбулентности воздуха и существующего во время эмиссии загрязнения ветрового поля. Максимальные концентрации фторидов наблюдаются на расстоянии 40 – 47 км от источника загрязнения.

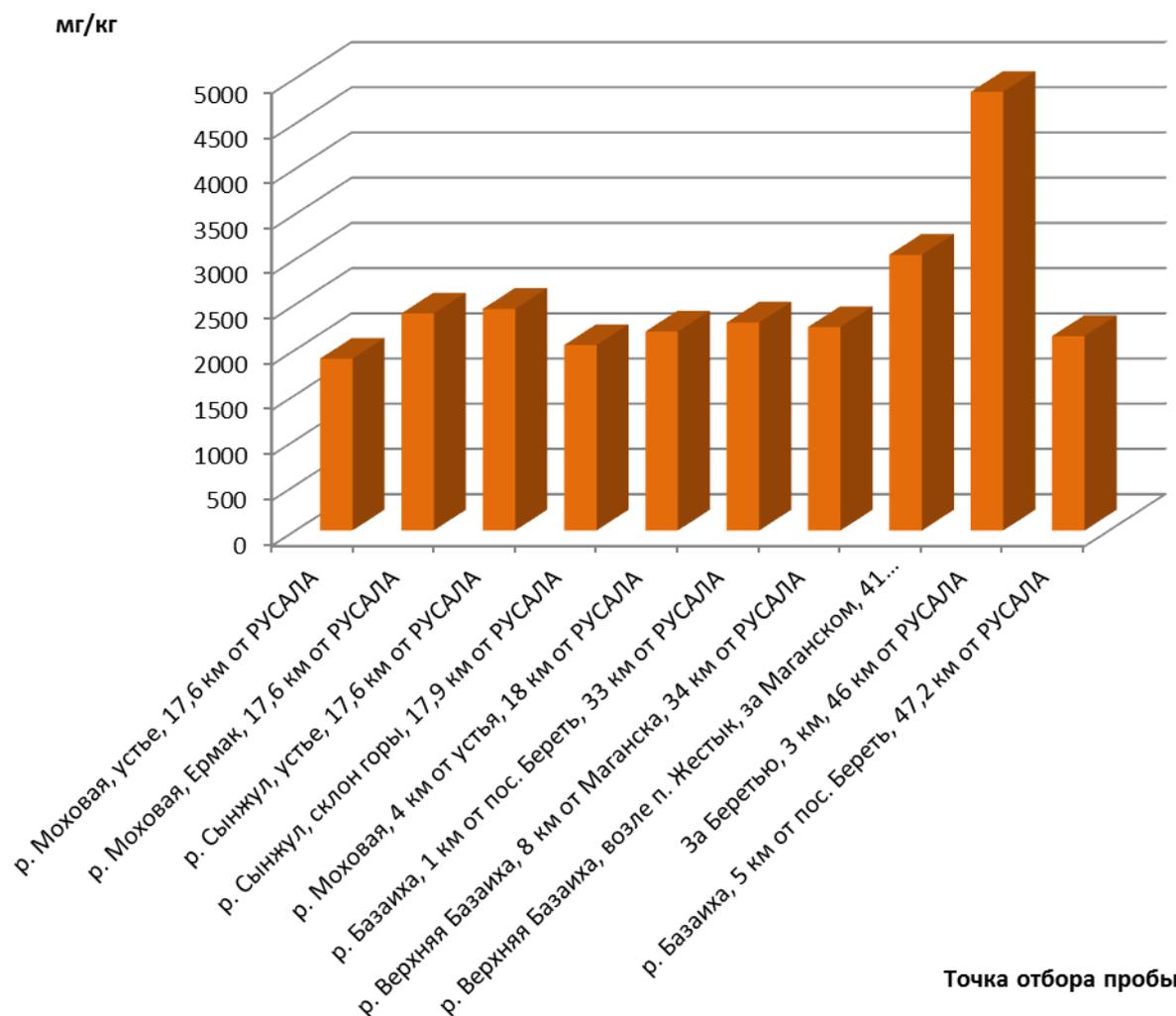


Рисунок 2 – Содержание валового фтора в почве бассейна р. Базаиха

Оценку валового содержания проводят с позиции кларка. Кларк – это среднее содержание элемента в какой-либо природной среде. По данным А.П. Виноградова и А.Е. Ферсмана, кларк фтора в почвах России составляет 200 мг/кг [5]. На рисунке 2 приведено валовое содержание фтора в почве, значительно превышающее кларковые значения – до 10 – 24 раз. Максимальное содержание так же регистрируется в 40-километровой зоне от алюминиевого завода.

Столь значительные количества валового фтора показывают, что все почвы Красноярского региона загрязнены этим элементом, но только небольшие его количества являются биологически доступными.

Библиографический список:

- ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического,

гельминтологического анализа [Текст]. – М., изд – во стандартов, 1984. – 8 с.

2 ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа [Текст]. – М., изд – во стандартов, 1984. – 8 с.

3 РД 52.24.360-2008 Массовая концентрация фторидов в водах. Методика выполнения измерений потенциометрическим методом с ионселективным электродом, 2008 г. - Гидрохимический институт. – 16 с.

4 СанПиН 42-128-4433-87. Санитарные нормы допустимых концентраций химических веществ в почве [Текст]. – М., 1988. – 28 с.

5 Виноградов, А. П. Средние содержания химических элементов в главных типах изверженных горных пород земной коры [Текст] / А.П. Виноградов // Геохимия. 1962, № 7, С. 555—571.

6 Ковда, В.А. Типы почв, их география и использование [Текст] / В.А. Ковда, Б.Г. Романов // – М., - 1988. - 368 с.

7 Павлов, И.Н. Древесные растения в условиях техногенного загрязнения [Текст] / И.Н. Павлов // – Улан-Уде, - 2006. – 360 С.

8 Moyer D. Thomas. Impact of air pollution on plants / Air pollution. – Geneva, 1962.

9 Государственный природный Заповедник «Столбы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zapovednik-stolby.ru>.

УДК 630.181.28

ИЗУЧЕНИЕ ПИГМЕНТНОГО КОМПЛЕКСА В ХВОЕ ЕЛИ СИБИРСКОЙ В УСЛОВИЯХ УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЫ

Г. КРАСНОЯРСКА

Автор - А.С. Донцов

рук. - к.б.н., доцент Л.Н. Сунцова, к.с-х.н., доцент Е.М. Иншаков
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск

Проанализированы результаты лабораторных исследований по пигментному составу хвои второго и третьего годов жизни ели сибирской (*Picea abovata* Ledeb.), произрастающей в разных районах г. Красноярск.

На основании полученных результатов выявлены наиболее загрязненные зоны города.

Растения в условиях техногенной среды, сохраняя внешне неизменный вид, претерпевают значительные изменения биохимического состава и физиологических процессов [1-3]. В первую очередь

повреждения проявляются на физиолого-биохимическом уровне, затем распространяются на ультраструктурный и клеточный уровни и лишь, после этого развиваются видимые признаки повреждения – хлорозы и некрозы тканей листа, опадание листьев, торможение роста.

Многие исследователи отмечают, что функциональная активность фотосинтетического аппарата может служить диагностическим признаком состояния растений и индикатором условий окружающей среды [5]. Выбор фотосинтетического аппарата в качестве основного объекта для изучения механизма адаптации растений обуславливается тем, что системные механизмы адаптации растений к неблагоприятным факторам среды связаны, в первую очередь, с модификациями фотосинтезирующих структур.

Было проведено изучение пигментного состава хвои второго и третьего годов жизни ели сибирской, произрастающей в районах г. Красноярска, характеризующихся различной степенью воздействия комплекса антропогенных и техногенных факторов. Для исследования с каждого модельного дерева, с ветвей, взятых с четырех сторон света, брали хвою второго и третьего годов жизни. Анализировались следующие показатели: концентрация хлорофилла *a* и *b*, выраженное в мг/1г сырого веса; их соотношение в пигментном комплексе $X_{л_a} + X_{л_b}$ и $X_{л_a}/X_{л_b}$, концентрация суммы каротиноидов. Содержание пигментов определялось спектрофотометрически [4].

Для этого было заложено пять пробных площадей: в Центральном (пр. Мира), Ленинском (пр. Красноярский рабочий), Советском (пр. Metallургов), Октябрьском (пр. Свободный) районах. Контрольные растительные образцы отбирались в естественных насаждениях, произрастающих в дендрарии СибГТУ.

Результаты, полученные в ходе изучения содержания пигментов хвои второго и третьего годов жизни особей ели сибирской, произрастающей в разных экологических районах г. Красноярска представлены в таблице.

Проведенные исследования показали, что в условиях городской среды содержание пигментов в хвое второго и третьего годов жизни ели сибирской достоверно снижалось. Концентрация хлорофилла *a* для хвои второго года жизни составляла 48–34 % относительно контроля в зависимости от района произрастания, а для хвои третьего года жизни – 65–59 %. Концентрация хлорофилла *b* для хвои второго года жизни составляла 39–28 % относительно контроля в зависимости от района произрастания, а для хвои третьего года жизни – 34–28 %. Соответственно изменялось и их суммарное значение (таблица). Еще существеннее снижалось содержание суммы каротиноидов. Их концентрация была меньше контрольной в 2,8–3,6 раза для хвои второго года жизни и в 1,4–1,6 раза для хвои третьего года жизни в зависимости от района произрастания.

Таблица - Содержание пигментов в хвое второго и третьего годов жизни ели сибирской (*Picea abovata* Ledeb.), мг/1 г сырого веса

Пробная площадь	Х _{л_а}		Х _{л_б}		Х _{л_а} + Х _{л_б}		Х _{л_а} /Х _{л_б}		Каротиноиды	
	2 года	3 года	2 года	3 года	2 года	3 года	2 года	3 года	2 года	3 года
Дендрарий СибГТУ	1,65 ±0,04	1,26 ±0,04	0,92 ±0,03	1,25 ±0,05	2,57 ±0,05	2,50 ±0,09	1,78 ±0,04	1,01 ±0,02	0,76 ±0,05	0,46 ±0,02
Проспект Metallургов	0,71 ±0,04	0,75 ±0,06	0,33 ±0,02	0,41 ±0,02	1,04 ±0,05	1,16 ±0,07	2,14 ±0,15	1,81 ±0,13	0,27 ±0,02	0,33 ±0,02
Проспект Красноярский рабочий	0,56 ±0,02	0,74 ±0,03	0,26 ±0,01	0,39 ±0,02	0,82 ±0,02	1,13 ±0,04	2,20 ±0,15	1,88 ±0,12	0,25 ±0,01	0,31 ±0,01
Проспект Мира	0,65 ±0,03	0,80 ±0,03	0,35 ±0,02	0,42 ±0,01	1,00 ±0,04	1,21 ±0,02	1,87 ±0,13	1,92 ±0,11	0,21 ±0,01	0,29 ±0,02
Проспект Свободный	0,79 ±0,02	0,82 ±0,02	0,36 ±0,01	0,35 ±0,02	1,14 ±0,02	1,17 ±0,03	2,21 ±0,12	2,36 ±0,09	0,25 ±0,01	0,34 ±0,01

Анализ данных показал, что в условиях антропогенного воздействия в наибольшей степени изменялась концентрация хлорофилла *b* и суммы каротиноидов. При этом соотношение пигментов *a/b* в хвое второго и третьего годов жизни в условиях техногенной среды было выше контрольных значений. Это свидетельствует о том, что изменения в пигментном комплексе происходит главным образом за счет снижения содержания (повреждаемостью) хлорофилла *b*, в то время как концентрация хлорофилла *a* снижается в меньшей степени. Причем, в условиях проспекта Мира соотношение пигментов *a/b* в хвое второго года жизни было близким к контрольному значению.

Таким образом, сравнительный анализ содержания пигментов в хвое второго и третьего годов жизни ели сибирской показал, что концентрация и состав пигментного комплекса существенно меняется в зависимости от условий произрастания.

Общей тенденцией является снижение концентрации хлорофиллов *a* и *b*, и суммы каротиноидов в хвое второго и третьего годов жизни, а также изменение их соотношения в пигментных комплексах. Изменения в пигментном комплексе происходят главным образом за счет снижения содержания хлорофилла *b* и суммы каротиноидов, это в свою очередь свидетельствует о том, что в хлоропластах хвои уменьшается светособирающий комплекс, играющий важную роль в образовании гран, нарушается функционирование фотосистем, снижается защитная функция каротиноидов. Все это, в конечном итоге, приводит к снижению фотосинтетической активности, отрицательно влияет на накопление в растении ассимилятов, а значит на рост и продуктивность ели сибирской.

Таким образом, на основании проведенных исследований по степени нарушения пигментных комплексов в хвое второго и третьего годов жизни

ели сибирской, можно дать экологическую оценку исследованным районам г. Красноярска и распределить их в следующем порядке по возрастанию техногенной нагрузки на растения: проспект Свободный < проспект Metallургов < проспект Мира < проспект имени газеты «Красноярский рабочий».

Библиографический список:

1. Горышина, Т.К. Растение в городе / Т.К. Горышина. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1991. – 148 с.
2. Илькун, Г.М. Загрязнители атмосферы и растения / Г.М. Илькун. – Киев: Наукова думка, 1978. – 246 с.
3. Майснер, А.Д. Жизнь растений в неблагоприятных условиях / А.Д. Майснер. – Минск: Высш. школа, 1981. – 98с.
4. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков [и др.]. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
5. Николаевский, В.С, Биологические основы газоустойчивости растений / В.С. Николаевский. – Новосибирск: Наука, 1979. – 280 с.

УДК 630.52

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ 37-ЛЕТНИХ ДЕРЕВЬЕВ КЕДРА СИБИРСКОГО В ПЛАНТАЦИОННЫХ КУЛЬТУРАХ

Авторы – А.С. Лагохина, Д.А. Коновалова, М.Н. Малышева

рук. – д-р с.-х. н., проф. Н.П. Братилова

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Исследования биологической продуктивности хвойных пород являются очень перспективными в связи с возможным комплексным использованием формируемой фитомассы. Изучением роста и фитомассы кедровых сосен в условиях плантационных культур занимались В.А. Усольцев, Н.П. Братилова, А.М. Пастухова, А.В. Калинин и др. [1, 2, 3, 6, 7].

Для изучения роста кедра сибирского на плантации применяли общепринятые методики, используемые при проведении лесокультурных исследований [4]. Массу кроны, стволовой древесины определяли по методике среднего модельного дерева, биологическую продуктивность - по формируемой фитомассе за единицу времени [5].

Объектом исследований явились плантационные культуры кедра сибирского, созданные сеянцами, выращенными из семян 1979 года

посева, по схеме 3,5x3,5 м на участке «Известковая» в Караульном участковом лесничестве Учебно-опытного лесхоза СибГТУ.

К 37-летнему биологическому возрасту деревья сосны кедровой сибирской в плантационных культурах достигли средней высоты $8,4 \pm 0,24$ м, диаметра ствола на высоте груди – $24,2 \pm 0,53$ см и сформировали крону диаметром $4,2 \pm 0,17$ м, протяженностью $7,7 \pm 0,21$ м, объемом $51,4 \text{ м}^3$. Средняя длина хвои в 2015 г. составила $10,4 \pm 0,33$ см.

Для определения годичного формирования стволовой древесины были изучены радиальные приросты центрального побега по годам за десятилетний период (таблица 1).

Таблица 1 – Радиальные приросты центрального побега по годам формирования за десятилетний период, мм

Год	\bar{x}	$\pm m$	V, %	P, %
1	2	3	4	5
2015	2,9	0,25	38,3	8,6
2014	2,5	0,24	47,5	9,9
2013	2,6	0,17	35,0	7,3
2012	2,3	0,23	48,0	10,2
2011	2,3	0,26	48,8	11,2
2010	2,7	0,28	41,6	10,1
2009	2,5	0,22	35,2	8,5
2008	2,9	0,21	28,7	7,1
2007	3,4	0,26	30,3	7,5
2006	3,0	0,23	28,1	7,5

Текущий радиальный прирост составил $2,9 \pm 0,25$ мм, радиальный прирост за последние 5 лет – $2,5 \pm 0,22$ мм. Наибольший радиальный прирост центрального побега (3,4 мм) отмечен в 2007 году, наименьший – в 2011 и 2012 годах – по 2,3 мм.

При изучении формирования фитомассы древесными растениями большое значение придается вопросу выявления корреляции данного показателя с легко определяемыми. Была определена зависимость массы отрезков ствола модельного дерева от их биометрических параметров. Так, коэффициент корреляции между показателями массы и диаметра отрезков равен 0,89, между массой отрезка ствола и его длины - 0,75. Данные зависимости можно описать уравнениями, приведенными в таблице 2.

В 36-летнем возрасте кедр сибирский формировал за год 3,36 кг надземной фитомассы в абсолютно сухом состоянии, в том числе прирост массы кроны составил 2,19 кг, массы ствола - 1,17 кг.

К 37-летнему биологическому возрасту деревья кедра сибирского накопили в среднем 16,8 кг массы боковых побегов в абсолютно сухом

состоянии и 19,6 кг массы хвои.

Таблица 2 – Уравнения, описывающие зависимости между весовыми и биометрическими характеристиками ствола кедрового сибирского

Зависимость	Уравнение	R ²
Масса (Y) и диаметр (X) отрезков	$Y = 3767668.6 / (1 + 109895.65 \exp^{(-0.427X)})$	0,861
Масса (Y) и длина (X) отрезков	$Y = - 24,593 + 4,736X + 0,136X^2$	0,604

Текущая биологическая продуктивность одного дерева кедрового сибирского составляет 3,61 кг, в том числе на массу кроны приходится 2,37 кг (1,12 кг ветвей и 1,25 кг хвои). Прирост массы ствола составил 1,24 кг в абсолютно сухом состоянии.

Полученные результаты исследований помогут сформировать представление о биологической продуктивности кедрового сибирского первого класса возраста в условиях плантационного выращивания.

Библиографический список:

1. Братилова, Н.П. Влияние декапитации крон на биологическую продуктивность сосны кедровой сибирской / Н.П. Братилова / Хвойные бореальной зоны, 2015. – Т. XXXIII, № 3-4. – С. 113-115.
2. Братилова, Н.П. Оценка биопродуктивности плантационных культур кедровых сосен в зеленой зоне Красноярска / Н.П. Братилова, А.В. Калинин. – Красноярск: СибГТУ, 2012. – 132 с.
3. Пастухова, А.М. Изменчивость кедрового сибирского по урожайности, структуре фитомассы в плантационных культурах пригородной зоны Красноярска: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. А.М. Пастухова. - Красноярск: СибГТУ, 2003 - 20 с.
4. Родин, А.Р. Методические рекомендации по изучению лесных культур старших возрастов / А.Р. Родин, М.Д. Мерзленко. - М.: ВАСХНИЛ, 1983. - 36 с.
5. Усольцев, В.А. Методы определения биологической продуктивности насаждений / В.А. Усольцев, С.В. Залесов. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2005. – 147 с.
6. Усольцев, В.А. Структура фитомассы кедровых сосен в плантационных культурах / В.А. Усольцев, Н.П. Щерба. – Красноярск: СибГТУ, 1998. – 134 с.
7. Щерба, Н.П. Влияние качества посадочного материала, агротехники выращивания и декапитации крон на рост и формирование фитомассы кедрового сибирского / Н.П. Щерба, А.В. Водин. – Красноярск: СибГТУ, 2000. – 84 с.

БИОМОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Г. КРАСНОЯРСКА ПО
ИНТЕГРАЛЬНЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ ЛИСТЬЕВ БЕРЕЗЫ
ПОВИСЛОЙ И ЛИПЫ МЕЛКОЛИСТНОЙ

Автор – М.А. Суслина

рук. – к.б.н., доцент Л.Н. Сунцова, к.с-х.н., доцент Е.М. Иншаков
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск

Значительную роль в нейтрализации и ослаблении негативных воздействий промышленных зон города на людей и живую природу в целом играют зеленые насаждения. Высаживаемые на городских улицах и в скверах зеленые насаждения помимо декоративно-планировочной и рекреационной выполняют очень важную защитную и санитарно-гигиеническую роль [5].

В условиях техногенной среды на растения воздействуют двуокись серы, фтористый водород, окислы азота, тяжелые металлы, различные аэрозоли, соли и пыль, попадающие в устьица листьев и затрудняющие фотосинтез. Наблюдается ослабление и частичное усыхание крон деревьев как лиственных, так и хвойных пород. Из-за замедления процесса фотосинтеза у городских деревьев снижен ежегодный прирост побегов. В кроне формируются более короткие побеги. Атмосферные загрязнения могут служить причиной и иных нарушений в росте и ветвлении. При обилии таких нарушений у деревьев возникают уродливые формы роста [4].

Как известно, ассимиляционный аппарат растений наиболее чувствителен к влиянию различных неблагоприятных изменений окружающей среды, включая антропогенное воздействие [1]. Накопление в тканях токсических веществ или оседание их на поверхности листьев, побегов и плодов выше определенного уровня нарушает функциональную деятельность и структуру, прежде всего, ассимиляционного аппарата [3].

Было показано, различия между левой и правой половинами листа коррелируют со степенью общего загрязнения окружающей среды [3]. В данной работе, в качестве показателя степени антропогенного влияния была выбрана одна из характеристик ассимиляционного аппарата – флуктуирующая асимметрия листовой пластины.

Целью данного исследования явилась оценка экологического состояния окружающей среды г. Красноярска, по интегральным характеристикам асимметрии листьев березы повислой (*Betula pendula*) и липы мелколистной (*Tilia cordata*).

Объектом изучения служили насаждения березы повислой и липы мелколистной, произрастающие в ряде районов г. Красноярска:

Центральном (пр. Мира, Набережная реки Енисей, Красная площадь), Советском (сквер Космонавтов).

Материал был собран в июле 2015 года. С 10 модельных деревьев отбиралось по 10 листьев с каждой стороны света. В сумме на каждой пробной площади было собрано по 100 листьев.

Степень антропогенного воздействия оценивалась в баллах, где 1 балл – условная норма, а 5 баллов – критическое состояние [2].

В результате проведенных исследований показателей асимметричности листьев на 5 пробных площадях даны оценки по пятибалльной шкале, в которой полученный показатель характеризует степень асимметричности организма [1]. Данные результаты отражает рисунок 1.

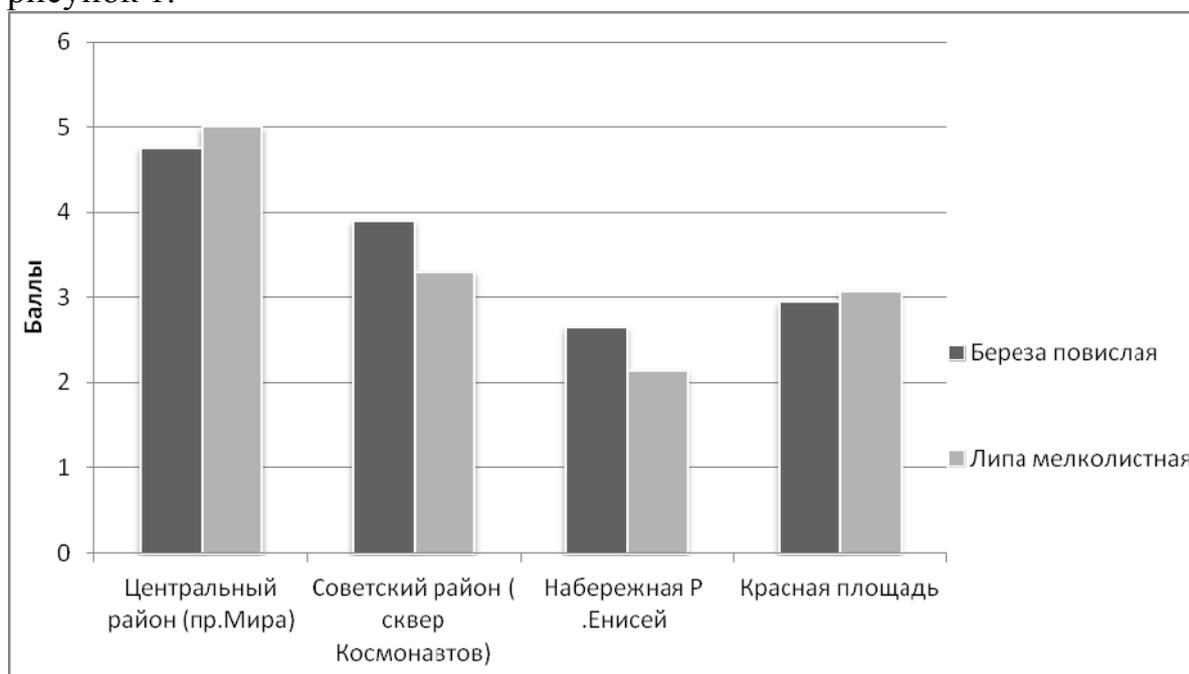


Рисунок 1 – Оценка качества окружающей среды г.Красноярска по интегральным характеристикам березы повислой (*Betula pendula*) и липы мелколистной (*Tilia cordata*)

В результате исследований получено, что окружающая среда в городе загрязнена в разной степени. Наиболее благоприятная обстановка обнаружена на набережной реки Енисей. Предположительно благоприятное действие на насаждения березы и липы в этом районе оказывает река Енисей, за счет повышенной влажности атмосферы и интенсивного движения воздуха. В этих условиях оценка качества окружающей среды по шкале отклонения от нормы составила 2,13 балла по характеристикам листьев липы мелколистной и 2,65 балла - по характеристикам березы повислой. Советский и Центральный районы оказались самыми загрязненными районами, что по видимому связано с большой техногенной нагрузкой на окружающую среду, а также высокой

загруженностью автотранспортом. Оценка по шкале отклонения от нормы в данном случае по характеристикам листьев липы мелколистной - 3,29 и 5 баллов, соответственно, по характеристикам березы повислой - 4,75 и 3,89 балла, соответственно.

Таким образом, проведенные исследования березы повислой и липы мелколистной показали одинаковую биоиндикационную значимость и возможность оценки качества окружающей среды г. Красноярска по асимметрии листьев этих пород.

Библиографический список:

1. Биомониторинг окружающей среды г. Красноярска по интегральным характеристикам листьев березы повислой / Е.А.Иванова [и др.] // Лесной и химический комплексы – проблемы и решения: Материалы Всероссийской научно – практической конференции. - Том 1. - Красноярск: СибГТУ, 2014. – С. 41-44.

2. Захаров, В.М. Последствия Чернобыльской катастрофы: Здоровье среды./ В.М. Захаров, Е.Ю. Крысанов. - М.: Центр экол. политики России, 1996. – 169 с.

3. Илькун, Г.М. Газоустойчивость растений. Вопросы экологии и физиологии / Г.М. Илькун. – Киев: Наук. думка, 1971. – 146 с.

5. Лисотова, Е.В. К вопросу озеленения г. Красноярска/ Е.В. Лисотова, Л.Н. Сунцова, Е.М. Иншаков // Лесной и химический комплексы – проблемы и решения: Материалы Всероссийской научно – практической конференции. - Том 1. - Красноярск: СибГТУ, 2013. – С. 57-59.

4. Сунцова, Л.Н. Древесные растения в условиях техногенной среды г. Красноярска /Л.Н. Сунцова, Е.М. Иншаков // Хвойные бореальной зоны. -Т. XXIV. - № 1. - 2007. – С. 95–99.

УДК 630.273

ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
НА БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ
ПОКАЗАТЕЛИ НАСАЖДЕНИЙ ТОПОЛЯ
БАЛЬЗАМИЧЕСКОГО (*POPULUS BALSAMIFERA*)

Автор – Ю.Т. Сергиякова

рук. – к. б.н., доцент Л.Н. Сунцова, к. с.-х. н., доцент Е.М. Иншаков
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск

Развитие промышленного производства при низком уровне очистных мероприятий на промышленных предприятиях приводит к тому, что в

окружающую среду с выбросами поступают огромные количества токсичных соединений, значительную часть которых составляют металлы. Токсичные соединения, действуя на растения, оказывают негативное влияние на их рост и развитие, а также изменяют нормальное протекание физиолого-биохимических процессов, например, таких как фотосинтез, дыхание и др.

В городах сконцентрирована большая часть промышленных предприятий, энергетических мощностей, автотранспорта, определяющих инфраструктуру города и влияющих на состояние окружающей среды.

Вещества, загрязняющие атмосферу, могут быть твердыми, жидкими и газообразными и оказывать вредное воздействие непосредственно, после химических превращений в атмосфере, либо совместно с другими веществами, вызывая в ряде случаев синергетический эффект [3].

На территории г. Красноярска озеленительные насаждения тополя бальзамического испытывают техногенные нагрузки различной интенсивности. По данным краевой подсистемы мониторинга атмосферного воздуха, в городе Красноярске ИЗА5 (индекс загрязнения атмосферы), оставаясь «очень высоким» с 23,75 (2011 г.) снизился до 17,05 (2013 г.) и в 2014 г. комплексный индекс загрязнения атмосферы составляет $ИЗА5 \geq 14$. В последние годы Росгидромет предоставляет информацию по ИЗА5 в интервальных значениях [1].

Ценность тополей для озеленительных целей заключается в скорости их роста, в форме кроны, в окраске листьев, которые долго удерживаются на деревьях, не изменяя осенью своей окраски или приобретая эффектные красочные тона; в аромате, который распространяют почки и молодые листья некоторых видов; в окраске коры ствола и ветвей [2].

В статье представлены данные по результатам исследования биоморфологических показателей тополя бальзамического на территории г. Красноярска. Исходя из полученных данных по площади листа, по длине и массе побегов установлено, что показатели, характеризующие состояние тополя бальзамического, зависят от условий произрастания растений.

Исследования проводились на трех пробных площадях, расположенных в различных районах города Красноярска. Контролем служили насаждения, произрастающие в Октябрьском районе, который считали условно чистым районом города. Листья и побеги брались с посадок, растущих вдоль проезжей части, где проведенными исследованиями установлено, что в среднем за час проходит около 1557 машин.

Первая пробная площадь располагается в сквере Панюковском (Свердловский район г. Красноярска). В районе имеются предприятия с опасными выбросами такие как ТЭЦ, Цветмет. В связи с тем, что сквер находится вдали от проезжей части, проведенными исследованиями установлено, что в среднем за час в этом месте проходит около 567 машин.

Вторая пробная площадь находится на улице Дубровинского (Центральный район г. Красноярск). Насаждения расположены вдоль дороги с плотным потоком машин (около 2862 машин в час).

Данные по изучению биометрических показателей тополя бальзамического представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Биометрические показатели тополя бальзамического, произрастающих в различных условиях г. Красноярск

Показатель	Свердловский район	Центральный район	Октябрьский район
Длина побега, см	9,97±0,50	5,24±0,88	8,30±0,52
Сырая масса побега, г	0,89±0,07	0,49±0,05	0,39±0,03
Сухая масса побега, г	0,50±0,05	0,32±0,04	0,24±0,02
Количество листьев на побеге, шт.	5,3±0,35	5,35±0,17	5,88±0,54
Площадь 1 листа, см ²	57,79±1,51	39,11±2,17	49,87±4,84
Сырая масса 1 листа, г	0,97±0,09	0,58±0,03	0,74±0,07
Сухая масса 1 листа, г	0,39±0,05	0,27±0,03	0,31±0,06

Исследованиями установлено, что в условиях Свердловского района средняя длина побега превышала контрольные значения в 1,2 раза. А в Центральном районе длина побега была в 1,6 раз меньше, чем на контрольной площади. Сырая и сухая масса побега превышает контрольные значения в 2,3 раза и в 1,2 раза, соответственно, в условиях посадок, расположенных вдали от магистралей (Свердловский район). В то же время эти показатели отличались друг от друга в условиях Центрального и Октябрьского района. Такая же зависимость была обнаружена при изучении площади и массы листа. Изучение площади листовой пластины показало, что в Свердловском районе этот показатель был в 1,1 раз больше, а в Центральном районе в 1,3 раз меньше, чем на контрольном участке.

Известно, что влияние техногенных факторов однозначно негативное. Осаждение дорожной пыли, сажи и копоти на листовые пластины ведет к сокращению транспирации, следствием чего является изменение температурного режима и ослабление растения. Кроме того,

деревья испытывают угнетения из-за малых площадей почвенного питания, ограниченных асфальтовыми дорожками. Нашими исследованиями установлено, что у насаждений тополя бальзамического, произрастающего в условиях магистральных посадок, проходит нарушение фотосинтеза, приводящее к существенному ослаблению ростовых процессов побегов и листьев.

Библиографический список:

1. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае» за 2012 -2014 год. – Красноярск, 2015.
2. Булыгин, Н.Е, Дендрология / Н.Е. Булыгин, В.Т. Ярмишко. – М.: МГУЛ, 2001. – 253 с.
3. Горышина, Т.К. Растение в городе / Т.К. Горышина. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1991. – 148 с.

УДК 630.273

ИЗУЧЕНИЕ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОБЕГОВ СИРЕНИ ОБЫКНОВЕННОЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В РАЗЛИЧНЫХ РАЙОНАХ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА

Автор – К.Ю. Подошевка

рук. – к.б.н., доцент Л.Н. Сунцова, к.с-х.н., доцент Е.М. Иншаков
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск

Одна из острейших проблем современности – антропогенная трансформация природной среды. Особо в этом отношении выделяются подверженные техногенному воздействию природно-растительные комплексы урбанизированных территорий. Вырубка лесов, уничтожение зеленых насаждений в городах могут повлечь за собой разрушительные последствия. Это будет сказываться на людях, на животных, на природе [1,2].

Красноярск – один из крупнейших промышленных центров России, где экологическая обстановка требует неотложных мер по ее оптимизации. Способность растений очищать воздух от пыли, дыма, вредных микробов, промышленных и транспортных выбросов делает их незаменимыми помощниками в борьбе с техногенным загрязнением. Также зеленые насаждения в городе создают хорошие условия для отдыха на открытом воздухе, предохраняют от чрезмерного перегревания почву, стены зданий и тротуары. Однако в условиях тотальной урбанизации все положительные проявления жизнедеятельности зеленых насаждений значительно

ослабевают[3,4].

Для проведения исследования влияния негативных факторов окружающей среды на сирень обыкновенную были заложены три пробные площади в городе Красноярске.

Две пробные площади закладывались в Центральном районе города: Первая пробная площадь находится на пересечении проспект Мира и улицы Вейнбаума, вторая - находилась между двумя магистралями - проспект Мира и Карла Маркса. Контролем служили насаждения, произрастающие в саду им. Вс. М Крутовского, расположенном в Свердловском районе.

Целью настоящих исследований являлось определение газоустойчивости сирени обыкновенной произрастающей в условиях города Красноярска.

Объектами исследования служили насаждения общего пользования г. Красноярска (скверы, парки, насаждения улиц).

На каждой пробной площади выбирались примерно одновозрастные деревья в количестве 5 штук. С каждого дерева срезалось по 4 годичных побега на уровне 2 м от земли. Побеги выбирались по сторонам света, из средней части кроны. Побеги являются годичным приростом ветвей первого порядка [5]. Полученные данные представлены в таблице.

Таблица – Изучение биометрических показателей сирени обыкновенной, произрастающей в различных условиях г. Красноярска

Показатели	Пробная площадь 1	Пробная площадь 2	Контроль
Длина побега, см	5,1± 0,5	6,4± 0,4	6,8± 1,4
Сырая масса побега, г	0,301± 0,02	0,382± 0,044	0,581± 0,084
Сухая масса побега, г	0,117± 0,02	0,25± 0,018	0,304± 0,051
Количество листьев на побеге, шт.	5,3± 0,285	6,1± 0,7	6,85± 0,4
Площадь 1 листа, см ²	19,0± 1,2	22,0± 1,4	24,0± 2,1
Сырая масса 1 листа, мг	0,432± 0,027	0,45± 0,039	0,526± 0,116
Сухая масса 1 листа, мг	0,141± 0,007	0,142± 0,009	0,178± 0,017

Проведя анализ биометрических показателей таблицы, можно сказать, что такие показатели как сырая масса побегов и сырая масса листа сирени обыкновенной, произрастающих на пробных площадях 1 и 2 были ниже контроля на 49 и 34 %, соответственно. Возможно это зависит от того, что в городе растения произрастают в условиях обезвоживания почв, из-за покрытия асфальтом большого участка земли. Сырая масса побега и листьев показывают фотосинтетическую способность растения. Полученные данные также меньше контроля на 61 и 17. Возможно это

зависит от того, что в городе растения произрастают в условиях, где они подвергаются воздействию вредных веществ. Уменьшение площади одного листа на 20 и 8 % в условиях города, скорее всего, свидетельствует о благоприятном световом режиме по сравнению с контрольным участком, где посадки сирени обыкновенной находились в тени от рядом стоящих насаждений.

Анализ проведенных исследований позволил выявить, что данная порода устойчива к городским условиям произрастания. Является средне - газоустойчивой породой, что позволяет рекомендовать использование сирени обыкновенной в городском озеленении, в групповых и одиночных посадках в условиях города Красноярска.

Библиографический список:

1. Алексеев, В. А. Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение [Текст] / В. А. Алексеев.- Ленинград, Наука, 1990.- 200с.
2. Володько, И. К. Микроэлементы и устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды [Текст]: научное издание / И. К. Володько. – АН БССР, Центр. ботан. сад. – Минск: Наука и техника, 1983. – 192 с.
3. Горшина, Т. К. Растения в городе [Текст] / Т. К. Горшина. – Л.: Изд-во Ленинградский университет, 1991. – 152 с.
4. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды Красноярского края в 2010 году» - Красноярск: Государственный комитет по охране окружающей среды Красноярского края.2011 - 232 с.
5. Сунцова, Л.Н. Устойчивость растений в урбоэкосистемах: методические указания по выполнению курсовой работы студентами направления подготовки 35.04.09 «Ландшафтная архитектура», профиля подготовки садово-парковое и ландшафтное строительство, очной формы обучения / Л.Н. Сунцова, Е.М. Иншаков. – Красноярск: СибГТУ, 2016. – 44с.

ИЗУЧЕНИЕ ПИГМЕНТНОГО СОСТАВА ЛИСТЬЕВ ЯБЛОНИ
СИБИРСКОЙ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ
ГОРОДА КРАСНОЯРСКА

Автор – М.Ф. Параскевопуло

рук. – к. б.н., доцент Л.Н. Сунцова, к. с.-х. н., доцент Е.М. Иншаков
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск

Активный рост промышленности и увеличение концентрации автомобильного транспорта ежегодно приобретает всё большие масштабы. Актуальность проблемы загрязнения окружающей среды техногенными выбросами неоспорима. Также актуален вопрос оптимизации городской среды, её санитарно-гигиенического состояния для комфортного проживания человека. Данный вопрос тесно связан с газоустойчивостью древесных растений и их главной экологической функцией – осуществлением аккумуляции вредных загрязнителей из атмосферы и почвы [6, 8].

Загрязнение окружающей среды оказывает влияние как на морфологические, так и на физиологические процессы, протекающие в растительном организме. Газообразные загрязнители выступают в роли биохимических агентов, нарушающих структуры клеток, а через них – продукционные и ростовые реакции, процессы размножения и возобновления, а также стимулируют общие процессы старения и сокращают сроки жизни деревьев [7, 8].

Наиболее чувствительным органом древесных растений является зелёный лист. Вредные вещества аккумулируются в хлоропластах, приводя тем самым к разрушению фотосинтетического аппарата. Вследствие нарушения мембран под воздействием поллютантов осуществляется выход из них пигментов.

Потенциальную способность растений к осуществлению процесса фотосинтеза можно оценить по пигментному составу листьев. Рядом авторов установлена взаимосвязь между содержанием пигментов в листьях и состоянием растений и окружающей среды [1, 3, 6].

Целью данного исследования явилось изучение адаптационных процессов яблони сибирской (*Malus baccata*), произрастающей в различных районах города Красноярск.

Объектами исследования служили модельные деревья яблони сибирской (*Malus baccata*), произрастающие на территории парка «Горького», а также на проспектах Мира и Красноярский рабочий. Контрольные растительные образцы отбирались в условно экологически чистом районе города – дендрарии Института леса СО РАН (г.

Красноярск).

Определялось содержание хлорофиллов *a*, *b* и каротина в листьях модельных деревьев яблони сибирской, произрастающих в районах города с различной степенью загрязнения в конце июня 2015 года. Содержание пигментов определяли спектрофотометрически и рассчитывали в миллиграммах на один грамм сырой массы [4].

Исследования показали, что концентрации хлорофиллов и каротиноидов значительно варьируют в зависимости от условий произрастания модельных деревьев исследуемого вида.

По результатам, полученным в наших опытах, было выявлено значительное превышение по отношению к контролю содержания хлорофилла *a* в листьях, собранных с деревьев яблони сибирской на территории Центрального парка, проспекта Мира и проспекта Красноярский рабочий. Наивысший показатель содержания хлорофилла *a* выявлен в листьях деревьев Центрального парка и составил 2,07 мг/г, что выше контроля на 74%.

В листьях, собранных с модельных деревьев, произрастающих в районе проспекта Красноярский рабочий, превышение концентрации хлорофилла *a* составило 50% и 25% - на проспекте Мира. Известно, что автомобильный транспорт и его инфраструктура являются наиболее опасными источниками воздействия на окружающую среду, что в большей степени подавляет процессы жизнедеятельности растений [5]. Поэтому, данную зависимость можно объяснить тем, что с одной стороны, в условиях техногенной среды активизируется процесс высвобождения зелёных пигментов за счёт нарушения мембран под влиянием кислых газообразных загрязнителей. С другой стороны, воздействие вредных веществ активизирует синтез зелёных пигментов, тем самым повышая газоустойчивость вида.

Как известно, высокое содержание хлорофилла *b* свойственно устойчивым видам и играет важную защитную функцию, предотвращая разрушение хлорофилла *a* [6]. В ходе исследования мы также отметили данную закономерность. Деревья, произрастающие на территории центрального парка, содержат наибольшую концентрацию хлорофилла *b* – 0,83 мг/г, что на 83% выше по сравнению с контролем. Такая же зависимость отмечается и для проспекта Красноярский рабочий, где концентрация хлорофилла *b* в листьях яблони сибирской по отношению к контрольному значению была выше на 48%. Наоборот, в листьях яблони сибирской, произрастающей в районе проспекта Мира, содержание хлорофилла *b* оказалось ниже контрольной отметки на 7%. Здесь отмечается высокая скорость разрушения в листьях хлорофилла *b*, что свидетельствует о меньшей устойчивости яблони сибирской к условиям данной пробной площади.

Наряду с изучением концентрации зеленых пигментов в листьях

яблони сибирской, проведено исследование содержания каротиноидов. Взаимосвязь устойчивости растений с содержанием в них желтых пигментов мало изучено и источников исследования данной зависимости недостаточно для установления явной закономерности. Одни авторы указывают на свойство каротина выступать в качестве «защитника» [6] для хлорофилла, другие не отмечают его взаимосвязи с адаптацией растений к окружающей среде.

Проведенными исследованиями установлено повышение концентрации каротиноидов в условиях городской среды. Наиболее высоким оно было в листьях яблони сибирской, собранных в Центральном парке и на проспектах Мира и Красноярский рабочий. Наиболее высоким оно было на пр. Красноярский рабочий: на 82% выше контрольного значения.

На проспекте Мира отмечается наименьшее содержание желтых пигментов, что, наряду с низкой концентрацией хлорофилла b, указывает на наиболее неблагоприятные условия среды.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что пигментный состав листьев варьирует, в зависимости от условий произрастания. Также данные, полученные нами, указывают на способность изученного вида адаптироваться к негативному воздействию техногенного загрязнения, активизируя синтез пигментов. В условиях города неоднозначное колебание показателей содержания пигментов можно объяснить рядом причин: различие поллютантов по составу и концентрации в определённых частях города, особенностями почвенно-грунтовых условий, а также различной степенью рекреационной нагрузки.

Библиографический список:

1. Состояние пигментного комплекса ассимиляционного аппарата клена остролистного (*Acer platanoides*) в условиях загрязнения / К.А. Васильева [и др.] // Лесной вестник.- 2011.- №3. - С. 51–55.
2. Барахтенова, Л.А. Влияние сернистого газа на фотосинтез растений / Л.А. Барахтенова, В.С. Николаевский– Новосибирск: Наука. Сиб. отделение, 1988. – 86 с.
3. Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение / В.А. Алексеев [и др.]. – Л.: Наука, 1990. – 200 с.
4. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков [и др.]. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
5. Некрасова, О.А. Морфометрическая и дендрохронологическая диагностика состояния древесных насаждений как способ индикации загрязнения урбанизированной среды / О.А. Некрасова // Успехи соврем. естествознания. Биол. науки. - № 1. – 2002. – С. 57-64.

6. Николаевский, В.С. Биологические основы газоустойчивости растений / В.С. Николаевский. – Новосибирск: Наука, 1979. – 280 с.

7. Сунцова, Л.Н. Древесные растения в условиях техногенной среды г. Красноярска /Л.Н. Сунцова, Е.М. Иншаков // Хвойные бореальной зоны.- Т. XXIV.- № 1.- 2007. – С. 95–99.

8. Чернышенко О.В. Поглощительная способность и газоустойчивость древесных растений в условиях города /О.В. Чернышенко. – М.: МГУЛ, 2002. – 120 с.

УДК 630.273

ИЗУЧЕНИЕ СОСТОЯНИЯ НАСАЖДЕНИЙ ЛИПЫ МЕЛКОЛИСТНОЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В РАЗЛИЧНЫХ РАЙОНАХ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА

Автор – Н.А. Гурьева

рук. – к. б.н., доцент Л.Н. Сунцова, к. с.-х. н., доцент Е.М. Иншаков
*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

В современном городе складывается специфическая и во многом неблагоприятная для жизнедеятельности человека экологическая обстановка. Ее отличительными особенностями являются повышенное содержание атмосферных загрязнений, более резкие колебания температурного и радиационного режимов, наличие шума и вибраций разного рода и т.д. [5].

В условиях увеличения техногенных нагрузок санитарно-гигиеническая роль покрытых растительностью пространств города является мощным средством нейтрализации вредных последствий техногенного загрязнения для городского населения. Природные, озелененные территории, а также акватории, влияют на микроклиматические характеристики городской среды, в том числе задерживают десятки тонн пыли, концентрируют в листьях тяжелые металлы, участвуют в формировании температурно-влажностных режимов, химического состава воздуха: биотрансформируют и рассеивают сотни тысячи тонн загрязняющих веществ, обогащают воздух кислородом. Они оказывают воздействие на скорость движения воздушных потоков, уровень инсоляции поверхностей на уровне земли, зданий и сооружений, а также снижают шумовую нагрузку от автомобилей и других источников [5].

Цель настоящих исследований – изучение состояния насаждений липы мелколистной, произрастающих в различных районах г. Красноярска
Объектами исследования служили насаждения общего пользования

г. Красноярска (скверы, парки, магистральные посадки).

Для проведения исследования влияния негативных факторов окружающей среды на липу мелколистную (лат. *Tilia cordata*) были заложены три пробные площади в городе Красноярске.

Пробная площадь №1 расположена в Советском районе города, по улице Терешковой, в сквере Космонавтов. Выбранный район является одним из самых загрязнённых районов города. Транспортный поток в течение одного часа составляет 8094 автомобилей. В непосредственной близости располагается алюминиевый завод. Вследствие производственной деятельности КраЗа, в Советском районе ПДК по бензопирену превышено в 14 раз [6].

Пробная площадь №2 расположена в Центральном районе города Красноярска по улице Перенсона. Эта пробная площадь находится в самом центре города и, следовательно, заметна большая нагрузка на растения, вызванная пылью и газами от автотранспорта. Транспортный поток в течение одного часа составляет 4038 автомобилей. Но также ветрами заносится загрязнённый воздух из Советского района от алюминиевого завода.

Контрольная площадь расположена в Октябрьском районе в дендрарии Института леса СО РАН.

В результате проведённых исследований получено, что биометрические показатели насаждений липы мелколистной, произрастающих в Советском районе, оказались меньше биометрических показателей насаждений, произрастающих на контрольной площади по ряду признаков: длине побега, сырой и сухой массе побега, количеству листьев на побеге, площади одного листа, массе сырого и сухого листа. На 55,2, 18,8, 1,45, 20,8, 44,1, 10,20 и 66,6%, соответственно.

Биометрические показатели насаждений липы мелколистной, произрастающих в Центральном районе, были также меньше контрольных по длине побега, массе сырого побега, сухой массе побега, количеству листьев на побеге, площади одного листа, массе сырого и сухого листа. На 40,3, 23,9, 31,9, 16,8, 20,3, 10,20 и 70,4%, соответственно.

Диаграммы наиболее чувствительных биометрических показателей побегов представлены в рисунке 1.

В Советском районе города наблюдается постоянный плотный поток автомобилей и перенос вредных веществ с алюминиевого завода, что крайне неблагоприятно влияет на физиологические процессы липы мелколистной. По этой причине, насаждения липы находятся в неблагоприятных условиях, чем и обусловлены сравнительно невысокие значения биометрических показателей побегов.

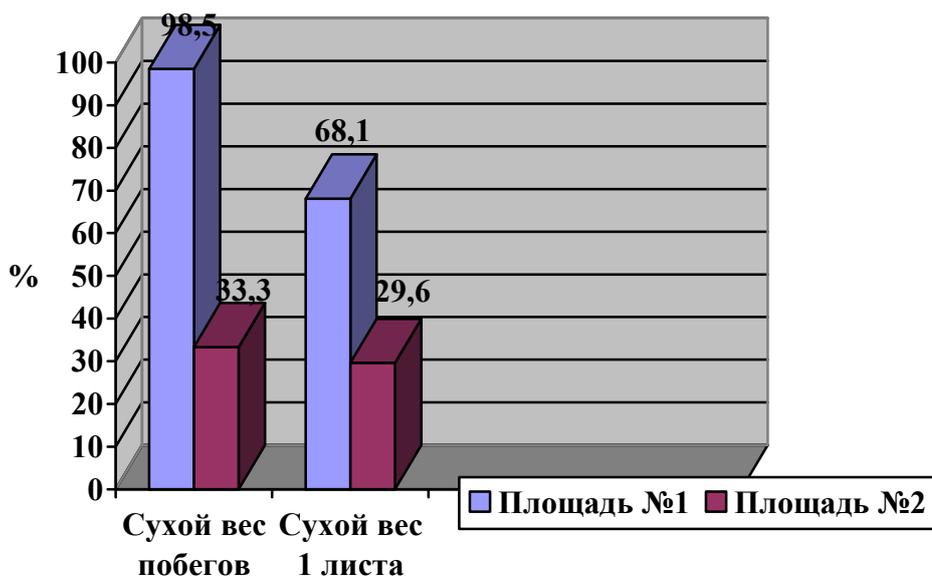


Рисунок 1 - Показатели сухой массы побегов и 1 листа липы мелколистной

Наиболее низкие значения биометрических показателей липы мелколистной были выявлены на пробной площади в Центральном районе города. Возможно, причиной этого является ослабление физиологических процессов, протекающих в растениях. Предположительно, это связано с местоположением самого района, так как Центральный район города находится в котловине. В таких условиях нередко происходит застой вредных веществ.

Таким образом, неблагоприятные особенности городской среды заметно изменяют состояние растений и отражаются как на отдельных физиологических и морфологических показателях, так и на общем облике растения, его долговечности, сопротивляемости неблагоприятным воздействиям. По мере накопления токсикантов у древесных пород падает количество нуклеиновых кислот в листьях, нарушается обмен азотистых соединений [4].

При сравнении двух районов города, Центральный район оказывает на посадки липы мелколистной. Это связано с тем, что в Центральном районе насаждения липы произрастают в магистральных посадках, а в Советском районе в условиях парка, исключая нахождение рядом алюминиевого завода.

После проведенных исследований можно сделать вывод, что наиболее негативным является расположение посадок липы мелколистной в магистральных посадках. В связи с этим, мы рекомендуем высаживать липу мелколистную в групповых посадках, скверах, парках и аллеях.

Библиографический список:

1. Горшков, С. П. Концептуальные основы геоэкологии: Учебное пособие / С. П. Горшков - Смоленск: Изд-во Смоленского гуманитарного университета, 1998.
2. Двораковский, М.С. Экология растений / М.С. Двораковский. М.: Высшая школа, 1983.
3. Реймерс, Н. Ф. Экология (теории, законы, правила принципы и гипотезы)/ Н.Ф. Раймерс. - М.: Журнал "Россия Молодая", 1994. - 367 с.
4. Чернышенко, О. В. Поглощительная способность и газоустойчивость древесных растений в условиях города / О. В. Чернышенко. Мытищи, 2002. - 120 с.
5. Шенников, А. П. Экология растений / А. П. Шенников. М.: Советская наука, 1950.
6. Электронный ресурс.- Режим доступа: <http://www.sibdom.ru/publication/articles/>.

УДК 630.273

ИЗУЧЕНИЕ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАСАЖДЕНИЙ
ТОПОЛЯ БЕЛОГО (СЕРЕБРИСТОГО), ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В
РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ Г. КРАСНОЯРСКА

Автор - М.С Борчакова

рук. - к. б.н., доцент Л.Н. Сунцова, к. с.-х. н., доцент Е.М. Иншаков
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск

Древесные растения широко используются в озеленении городов как важный средообразующий фактор. Они выполняют ряд экологических функций, испытывая негативное влияние техногенного стресса. Различные аспекты процессов роста и развития, устойчивости древесных растений в условиях городской среды изучались многими исследователями [3 - 5]. Для создания и реконструкции городских насаждений весьма актуален научно-обоснованный подбор видов древесных растений, отличающихся высокой устойчивостью и декоративностью [1].

В урбоэкосистемах многие растения, как правило, вынуждены приспосабливаться к неблагоприятным для них экологическим условиям - загрязнённому атмосферному воздуху, недостаточному освещению, своеобразному физико-химическому режиму городских почв и другим факторам среды. Все это приводит в итоге к снижению устойчивости растений, в том числе к вредителям и болезням. Городские насаждения, призванные оздоравливать урбанизированную среду, сами при этом часто

нуждаются в защите.

Целью работы являлась оценка экологического состояния и устойчивости тополя белого в урбоэкосистемах города Красноярска.

Для изучения устойчивости растений в урбоэкосистемах определенного типа были исследованы насаждения тополя белого, или серебристого (*Populus alba L.*). Произрастающие на территории Свердловского, Октябрьского и Центрального районов города (зеленая зона района Академгородка, насаждения вдоль улицы Свердловская и вдоль улицы Горького).

Исследование морфологической изменчивости осуществлялось на пяти модельных деревьях средневозрастного онтогенетического состояния в каждой зоне исследования.

Сравнительная оценка состояния тополя серебристого, произрастающего в различных экологических условиях города Красноярска, представлена в таблице 1.

Исходя из полученных данных по длине и массе побегов, а также листовой пластины, видно, что показатели, характеризующие состояние тополя серебристого, зависят от условий произрастания растений.

Таблица 1 - Изучение биометрических показателей насаждений тополя серебристого, произрастающих в различных условиях г. Красноярска

Показатели	Пробная площадь (улица Свердловская)	Пробная площадь (улица Горького)	Академгородок
Длина побега, см	16,42± 1,38	12,41± 1,3	14,97± 1,26
Сырая масса побега, г	0,71± 0,09	0,38± 0,06	0,52± 0,08
Сырая масса побега, г	0,34± 0,08	0,18± 0,02	0,21± 0,06
Количество листьев на побеге, шт.	6,1± 0,2	4,85± 1,5	5,8± 0,65
Площадь 1 листа, см ²	54,07±6,58	61,6±10,4	33,68±2,69
Сырая масса 1 листа, мг	5,27± 0,56	3,70± 0,22	3,23± 0,4
Сырая масса 1 листа, мг	2,48± 0,3	1,37± 0,14	1,37± 0,13

На участке вблизи автострады годовые приросты побегов короче и масса их меньше. Чем дальше от источника загрязнения, тем чище воздух, тем они длиннее и их масса больше. Это говорит о том, что наиболее загрязненным участком является участок непосредственно вблизи дороги, например вдоль улиц Свердловская и Горького. При сравнении

показателей видно, что на улице Свердловской биометрические показатели деревьев выше, так как асфальтовое покрытие расположено только с одной стороны от деревьев, поэтому почва летом менее перегревается, а зимой, меньше промерзает и доступ воды и кислорода в почву не ограничен. Вблизи нет жилых домов, деревья растут в хорошо освещенном и проветриваемом месте. Асфальтового покрытия вдоль улицы Горького больше, оно расположено с двух сторон от насаждений. В непосредственной близости от деревьев - многоэтажные дома. Наличие подземных коммуникаций и сооружений в зоне корневой системы деревьев неблагоприятно для насаждений.

В Свердловском районе и Центральном районах, где деревья подвергались обрезке, можно предположить, что с этим связана, большая площадь листа и большая длина побегов на деревьях.

В Академгородке насаждения тополя отличаются лучшими биометрическими показателями, так как тополь белый (серебристый) произрастает в лесном массиве Академгородка. Рядом нет транспортных дорог и промышленных предприятий, есть только жилые дома, расположенные далеко от массива. Затенение может быть только от рядом растущих деревьев. Тополь серебристый в Академгородке растет в естественных условиях и никогда не подвергался обрезке.

Известно, что тополь серебристый, благодаря высокой плотности кроны и определенным физико-механическим свойствам (опушение) обладает высокой пылезадерживающей способностью [1]. Количество пыли, удерживаемое листовой поверхностью тополя серебристого, составляет 12, 80 г/м². При этом накапливая достаточно большое количество пыли на поверхности своих листьев, он сохраняет устойчивость к атмосферным загрязнителям и не теряет способности эффективно выполнять санитарно-гигиеническую роль в городе Красноярске.

Осаждение дорожной пыли, сажи и копоти на листовых пластинах ведет к сокращению транспирации, следствием чего является изменение температурного режима и ослабление растения. Кроме того, деревья испытывают угнетения из-за малых площадей почвенного питания, ограниченных асфальтовыми дорожками. Изменение биоморфологических показателей листовой пластины влечет за собой изменение формы кроны, ее сомкнутость, находящихся вблизи от источников загрязнения.

Таким образом, исходя из проведенных наблюдений, установлено, что, несмотря на ряд особенностей природно-экологических условий города Красноярска, которые оказывают существенное влияние на жизнеспособность растений, процесс адаптации тополя белого проходит удовлетворительно, что указывает на положительные результаты интродукции данного вида в условиях города Красноярска.

Полученные данные позволяют выявить устойчивость тополя белого

к целому комплексу экологических и природно-климатических факторов. По результатам проведенных исследований тополь серебристый можно отнести к устойчивым видам в условиях г. Красноярска. Он за вегетационный период успевает пройти весь цикл онтогенетического роста и развития, удовлетворительно перенося при этом условия урбанизации.

Библиографический список:

1. Авдеева, Е.В. Зеленые насаждения в мониторинге окружающей среды крупного промышленного города (на примере г. Красноярска): автореф. дис. д-ра с.-х. наук. - Красноярск, 2008. - 32 с.
2. Булыгин, Н. Е. Фенологические наблюдения над древесными растениями: пособие по проведению учебно-научных исследований по курсу дендрологии / Н. Е. Булыгин. – Л.: ЛТА, 1979. – 96 с.
3. Николаевский, В.С. Биологические основы газоустойчивости растений / В.С. Николаевский. – Новосибирск: Наука, 1979. – 280 с.
4. Сергейчик, С.А. Древесные растения и оптимизация промышленной среды / С.А. Сергейчик. – Минск: Наука и техника, 1984. – 168 с.
5. Чернышенко, О.В. Поглощительная способность и газоустойчивость древесных растений в условиях города / О.В. Чернышенко. – М.: МГУЛ, 2002. – 120 с.

УДК 630.273

ИЗУЧЕНИЯ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАСАЖДЕНИЙ
РЯБИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*SÓRBUS AUCUPÁRIA*)
ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В РАЗНЫХ РАЙОНАХ Г. КРАСНОЯРСКА

Автор – В.И. Акунченко

рук. – к. б.н., доцент Л.Н. Сунцова, к. с.-х. н., доцент Е.М. Иншаков
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск

В настоящее время исследования городской среды и связанные с ними теоретические и прикладные экологические проблемы необычайно актуальны, так как города становятся основной средой обитания человека[4].

В последние десятилетия наблюдается интенсивное насыщение атмосферы городов газообразными и пылевидными отходами транспортных средств и промышленных предприятий. Они вызывают ухудшение условий существования человека и других организмов,

создавая угрозу здоровью населения, нарушению климата в локальных и глобальных масштабах [1].

Среди компонентов живого вещества биосферы наиболее существенным фактором нейтрализации газообразных токсикантов является растительность и особенно древесно-кустарниковые насаждения и естественные лесные массивы [2]. Поэтому одним из перспективных подходов для биологической характеристики воздушной среды является оценка состояния древесных растений по степени их газоустойчивости к промышленным выбросам [2].

Выполняя санитарно-гигиенические, архитектурные, хозяйственно-экономические и другие функции, зеленые насаждения несут огромную нагрузку. Возможности их многогранны, но это совсем не значит, что они беспредельны [3]. Растения отрицательно реагируют на наличие в воздухе даже в малых дозах токсических веществ. Они гораздо сильнее реагируют на те концентрации вредных веществ, которые у людей и животных не оставляют видимых явлений отравлений. Таким образом, они выполняют индикаторную функцию [5].

Целью настоящих исследований являлось изучение биометрических показателей побегов рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia*) произрастающей в различных экологических условиях г. Красноярска.

Объектами исследования служили насаждения общего пользования г. Красноярска (скверы, парки, насаждения улиц). Первая пробная площадь была расположена в сквере на пр. Мира. Вторая пробная площадь расположена на пр. Красноярский рабочий. Третья пробная площадь, выбранная в качестве контроля, расположена в дендрарии Института леса им. В.Н.Сукачева СО РАН в г. Красноярске.

Визуальными обследованиями рябины обыкновенной, произрастающей в г. Красноярске, установлено, что деревья на всех пробных площадях были без признаков внешнего ослабления. Листья зеленая, блестящая, крона густая, прирост текущего года нормальный для данной породы, возраста, условий произрастания и сезона. Деревья не имели повреждений ветвей, а также отсутствовали механические повреждения. На стволах и ветвях не имелись признаки заселения стволовыми вредителями.

Данные сравнительного анализа состояния рябины обыкновенной, произрастающей в различных условиях г. Красноярска, приведены в таблице 1. Анализ биометрических показателей рябины обыкновенной, произрастающей в различных экологических условиях г. Красноярска, показал, что длина побега и площадь 1 листа не имели отличий от контроля.

Такие показатели как сырая масса и сухая масса побега и сухая масса листа существенно отличались от контроля. У насаждений, произрастающих на пр. Мира, показатели сырой и сухой массы побега

были меньше контрольного на 36 и 45%, соответственно. На пр. Красноярский рабочий выявлена такая же закономерность, сырая масса побега была меньше контрольного показателя на 24%, а побега - на 26%.

Отличия в сырой массе побегов можно объяснить, прежде всего, содержанием водного ресурса в почве. На контрольной пробной площади деревья растут в условиях дендрария, где нет асфальтовых покрытий, а значит почва более насыщена водой, поэтому показатели сырой массы побегов выше на контрольной площади, чем в условиях городской среды.

Сухая масса побегов отражает интенсивность процессов фотосинтеза. Получено, что наименьшая сухая масса побегов у насаждений, произрастающих на пр. Мира. Так как площадь под насаждениями рябины обыкновенной, произрастающей на пр. Мира, меньше, чем на других пробных площадях, то, следовательно, это сказывается на процессе фотосинтеза изучаемой породы и, как следствие, проявляется в ослаблении ростовых процессов. Кроме того, на пр. Мира была выявлена наибольшая проходимость автотранспорта (3296 машин в час), что не могло не сказаться на биологических характеристиках породы.

Таблица 1 – Изучение биометрических показателей рябины обыкновенной, произрастающей в различных условиях г. Красноярска

Показатели	Пробная площадь 1	Пробная площадь 2	Контроль
Длина побега, см	4,725± 0,269	4,77± 0,528	5,83± 1,243
Сырая масса побега, г	0,553± 0,023	0,792± 0,130	1,077± 0,173
Сухая масса побега, г	0,305± 0,008	0,416± 0,009	0,564± 0,093
Количество листьев на побеге, шт.	3,317± 0,534	3,5± 0,686	3,666± 0,545
Площадь 1 листа, см ²	29,32± 0,815	29,631± 2,326	28,923± 0,581
Сырая масса 1 листа, г	0,388± 0,018	0,492± 0,006	0,42± 0,0019
Сухая масса 1 листа, г	0,085± 0,001	0,076± 0,00001	0,0816± 0,00003

Исходя из результатов данного исследования, рябину обыкновенную не рекомендуется использовать в качестве любого вида посадки рядом с дорожным полотном где наблюдается высокое загрязнение воздуха и почвы.

Рябину обыкновенную в условиях города Красноярска возможно применять в городском озеленении, в условиях парка, аллеи, сквера, вдали от автотранспорта и других загрязнителей окружающей среды.

Библиографический список:

1. Экология города Йошкар-Олы /О.Л. Воскресенская, Е.А. Алябышева [и др.]. – Йошкар-Ола, 2004. – 200 с.
2. Соловьева, О.С. Функциональные и физиологические особенности древесных растений в условиях городской среды: автореф. канд. с.-х. наук /О.С. Соловьева. – Йошкар-Ола, 2003. – 22 с.
3. Рунова, Е.М. Экологический мониторинг лесных биоценозов в зонах промышленных выбросов /Е.М. Рунова //Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири. – Томск: ТГУ, 2004. – С. 132 – 135.
4. Артамонов, В.И. Растения и чистота природной среды /В.И. Артамонов. – М.: Наука, 1986. – 172 с.
5. Атрохин, В.Г. Древесные породы мира. Т. 3 Древесные породы СССР / В.Г. Атрохин, К.К. Калущкий, Ф.Т. Тюриков. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 264 с.

УДК 634.0.114:634.0.43

ИССЛЕДОВАНИЯ ПЛОТНОСТИ СЛОЖЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ПОЧВ ОТВАЛОВ БОРОДИНСКОГО УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА

Автор – И.В. Очкас

рук. – к.б.н., доцент П.А. Тарасов

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

На общем фоне обостряющегося экологического кризиса особую актуальность приобретает проблема сохранения почвенного покрова, темпы уничтожения которого в последние десятилетия резко возросли из-за активного применения открытого способа добычи полезных ископаемых и, прежде всего, угля. Весьма показательной в данном аспекте является территория буроугольного бассейна, разработку которого с 50-х годов прошлого века ведет самый крупный в России Бородинский угольный разрез [6]. Данное предприятие ежегодно изымает из хозяйственного оборота более 100 га земель, в результате чего к 2014 году площадь только нарушенных сельскохозяйственных угодий превысила 40 км² [7]. На значительной части этих земель формируются отвалы вскрышных пород, требующие рекультивации, выбор направления которой должен способствовать наиболее рациональному использованию уже имеющихся условий, перспективе развития района разработок и обеспечивать быстрое оздоровление экологической обстановки [1].

В связи с экономической специализацией Рыбинского района, на территории которого действует Бородинский разрез, приоритетным

направлением рекультивации здесь является сельскохозяйственное. Результатом ее проведения становятся луговые фитоценозы, формирующиеся на спланированных отвалах, покрытых плодородным слоем почвы (ПСП). Однако, наряду с этим, до 8000 га нарушенных земель ежегодно зарастает естественной древесной растительностью [7], что затрудняет их возврат в сельскохозяйственный оборот. Исходя из этого, исследования проводили на двух 20-летних отвалах вскрышных пород, на одном из которых по описанной технологии был сформирован луг, а на другом произрастает естественный мертвопокровный осинник. Контролем служили два участка, характеризующих естественные ценозы данной территории – разнотравный березняк на темно-серой лесной почве и луг на выщелоченном черноземе. Все исследуемые субстраты имели близкий средне- и тяжелосуглинистый гранулометрический состав.

Цель работы заключалась в оценке плотности техногенных почв, которая в значительной мере обуславливает весь комплекс физических условий, а значит, и успешность биологической рекультивации. Поскольку техногенные почвы еще не имеют четкой дифференциации на горизонты, исследовали 3 верхних слоя мощностью по 10 см, в каждом из которых буром Качинского отбирали по 10 образцов для определения плотности. В лабораторных условиях пикнометрическим методом определяли плотность их твердой фазы, а общую пористость находили расчетным путем [4]. Полученные количественные параметры рассматриваемых общих физических свойств исследуемых субстратов, характеризующих плотность их сложения, представлены в таблице 1.

Анализ таблицы указывает на более плотное, в сравнении с контролем, сложение техногенных почв, что, вероятно, является следствием планировки отвалов. Несмотря на это, значения плотности их слоев находятся в оптимальном для суглинистого гранулометрического состава интервале $1,0-1,4 \text{ г/см}^3$ [2], а общая пористость, за исключением одного случая, оценивается по соответствующей шкале Качинского как хорошая и даже наилучшая [3]. Кроме того, в исследуемой толще техногенных почв уже проявляется характерное естественным почвенным образованиям увеличение плотности и снижение общей пористости вниз по профилю [2]. По всей видимости, это является результатом влияния разнообразных процессов, составляющих основу почвообразования (разрыхляющее воздействие корней и беспозвоночных, структурообразование, обусловленные изменениями гидротермических параметров объемные деформации и др.), которые наиболее активно проявляются в верхних слоях [5].

Таблица 1 – Общие физические свойства исследуемых слоев

Слой, см	Плотность, г/см ³	Плотность твердой фазы, г/см ³	Общая пористость	
			% от объема	качественная оценка
Осиновый молодняк естественного происхождения				
0-10	1,02 ± 0,11	2,25± 0,04	54,7± 5,70	наилучшая
10-20	1,30 ± 0,10	2,48± 0,03	47,6± 4,67	хорошая
20-30	1,36 ± 0,06	2,59± 0,02	47,5± 2,72	хорошая
Березняк на темно-серой лесной почве (контроль)				
0-10	0,74 ± 0,02	2,39± 0,02	69,0± 0,85	избыточная
10-20	1,02 ± 0,02	2,47± 0,02	58,7± 1,14	наилучшая
20-30	1,11 ± 0,04	2,52± 0,02	56,0± 1,94	наилучшая
Луг на спланированном слое ПСП				
0-10	0,95 ± 0,07	2,48± 0,02	61,7 ± 3,13	наилучшая
10-20	1,21 ± 0,05	2,43± 0,03	50,2 ± 2,67	наилучшая
20-30	1,38 ± 0,02	2,44± 0,02	43,4 ± 1,29	удовлетворительная
Естественный луг на выщелоченном черноземе (контроль)				
0-10	0,91 ± 0,06	2,38± 0,03	61,8 ± 3,00	наилучшая
10-20	0,98 ± 0,06	2,48± 0,02	60,5 ± 2,74	наилучшая
20-30	1,06 ± 0,03	2,38± 0,02	55,5 ± 1,63	наилучшая

Таким образом, плотность сложения техногенных почв, формирующихся на отвалах вскрышных пород Бородинского угольного разреза, не является фактором, лимитирующим развитие растительности. Причем это относится как к отвалам, зарастающим естественной древесной растительностью, так и к рекультивированным по сельскохозяйственному направлению с нанесением ПСП.

Библиографический список:

- 1 Баранник, Л.П. Биоэкологические принципы лесной рекультивации / Л.П. Баранник. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1988. – 85 с.
- 2 Воронин, А.Д. Основы физики почв: Учебное пособие / А.Д. Воронин. – М.: Изд-во МГУ, 1986. – 244 с.
- 3 Качинский, Н.А. Физика почв / Н.А. Качинский. – М.: Высшая школа, 1965. – 322 с.
- 4 Растворова, О.Г. Физика почв (практическое руководство) / О.Г. Растворова. – Л.: ЛГУ, 1983. – 196 с.
- 5 Тарасов, П.А. Агрофизические особенности рекультивированных отвалов угольных разрезов КАТЭКа / П.А. Тарасов // Плодородие почв Восточной Сибири: сб.ст. – Новосибирск: СО РАСХН, Красноярский

НИИСХ, 1991. – С. 94-101.
6 kras-yar.livejournal.com
7 nsau.edu.ru

УДК 630.181.62.582.475.2(571.51)

ЖИЗНЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В Г. КРАСНОЯРСКЕ И ЕГО ОКРЕСТНОСТЯХ

Автор – А.А. Чеченцева

рук. – (к.б.н., доцент) Л.И. Романова

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Работа проводилась в естественных древостоях сосны обыкновенной, расположенных в окрестностях г. Красноярска: район Академгородка, вблизи поселка Березовка, а также на контрольном участке – ж/д платформе Бадаложный. Данные древостои характеризуются разным уровнем техногенного загрязнения

На каждом участке определялось жизненное состояние деревьев и древостоя по методике В.А. Алексеева. При этом индекс жизненного состояния рассчитывался по формуле:

$$I = (100n_1 + 70n_2 + 40n_3 + 5n_4) / N, \quad (1)$$

где I – относительное жизненное состояние древостоя;

n_1 – число здоровых;

n_2 – ослабленных;

n_3 – сильно ослабленных;

n_4 – отмирающих деревьев лесообразователя (или лесообразователей) на пробной площади;

N – общее число деревьев на пробной площади, включая сухостой.

Проведенные исследования показали, что загрязнение влияет на общее состояние деревьев сосны обыкновенной (таблица 1). В условиях Академгородка преобладали здоровые деревья, однако число ослабленных деревьев составило здесь почти 16 %, а в п. Березовка уже возросло до 66 %. Согласно классификации В.А. Алексеева, было выявлено, что индекс жизненного состояния древостоя на контрольном участке значительно выше, чем в районах, испытывающих на себе влияние техногенной нагрузки. Так, на ж/д платформе Бадоложный почти все деревья в насаждении можно отнести к здоровым. Отмирающие ветви в нижней, средней и верхней частях кроны практически не встречаются. Деревья сосны, не имеющие значительных внешних повреждений кроны, ствола и

хвои, составили на участке «Бадаложный» 94 %.

В Березовском древостое заметно снижается доля здоровых деревьев сосны по сравнению с древостоями из менее загрязненных районов. На данном участке мы наблюдали такие признаки ослабленности, как: снижение густоты кроны на 30 % за счет опадения хвои или изреживания скелетной части кроны, наличие 30 % мертвых или усыхающих ветвей в верхней половине кроны, а также выключение из ассимиляционной деятельности вследствие атмосферного загрязнения или по другим неизвестным причинам 30 % всей площади хвои. Отмечалось также на одном дереве одновременно наличие всех выше указанных признаков, проявляющихся в меньших размерах, но приводящих к суммарному ослаблению жизненного состояния дерева на 30 %. Большинство особей на данном участке можно отнести к ослабленным – 66 %. На данном участке древостоя здоровые особи практически полностью отсутствуют, а отмирающие деревья составили 14 % от числа исследованных (таблица 1).

Следует добавить, что в Березовском древостое состояние отдельных особей осложняется такими заболеваниями, как рак, некроз, а также повреждениями вредителей (о чем свидетельствуют следы деятельности дятла) и механическими повреждениями.

Таблица 1 – Жизненное состояние деревьев сосны обыкновенной

Древостой	Деревья, %				всего, шт.
	здоровые (n ₁)	ослабленные (n ₂)	сильно ослабленные (n ₃)	отмирающие (n ₄)	
пл. Бадаложный 100-120 лет	94	4	2	-	150
Академгородок 100-120 лет	80	16	2	2	150
п. Березовка 70-75 лет	-	66	20	14	150

Оценка общего состояния показала, что древостои, произрастающие в районе платформы Бадаложный и Академгородка, можно отнести к здоровым, ненарушенным биогеоценозам (таблица 2).

Расчет индекса жизненного состояния:

$$I_{\text{Бад.}} = (100 \cdot 141 + 70 \cdot 6 + 40 \cdot 3) / 150 = (14100 + 420 + 120) / 150 = 97,6;$$

$$I_{\text{Акад.}} = (100 \cdot 120 + 70 \cdot 24 + 40 \cdot 3 + 5 \cdot 3) / 150 = (12000 + 1680 + 120 + 15) / 150 = 92,1;$$

$$I_{\text{Бер.}} = (70 \cdot 99 + 40 \cdot 30 + 5 \cdot 21) / 150 = (6930 + 1200 + 105) / 150 = 54,9.$$

Индекс древостоя в Академгородке, равный 92,1 %, стремится к

нижней границе диапазона (90 %). Данное насаждение по состоянию приближается к биогеоценозам с начальным повреждением. В Березовском древостое индекс равен почти 60 %, что соответствует классу лесных биогеоценозов.

Таблица 2 – Оценка жизненного состояния биогеоценозов сосны обыкновенной в окрестностях г. Красноярск

Древостой	Индекс древостоя (I_d), %	Индекс (I), %	Класс биогеоценоза
пл. Бадаложный	97,6	$90 \leq I \leq 100$	Здоровые, ненарушенные биогеоценозы
Академгородок	92,1	$90 \leq I \leq 100$	Здоровые, ненарушенные биогеоценозы
п. Березовка	54,9	$50 \leq I \leq 79$	Поврежденные лесные биогеоценозы

Таким образом, результаты оценки жизненного состояния деревьев сосны обыкновенной показали, что техногенная нагрузка оказывает определенное негативное влияние на их вегетативные органы, что, в общем, сказывается на ослабленном состоянии насаждений вблизи города по сравнению с контрольным участком.

Библиографический список:

1. Алексеев, В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев / В.А. Алексеев // Лесоведение. – 1989. – № 4. – С. 51-57.
2. Романова, Л.И. Исследование влияние техногенного загрязнения на рост сосны обыкновенной произрастающей в г. Красноярске и его окрестностях / Л.И. Романова // Химико-лесной комплекс – проблемы и решения. – Красноярск: СибГТУ, 2014. – С. 15-17.

ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ТАКСАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
БЕРЕЗОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ МИНУСИНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

Авторы – А.Л. Поморова, Ю.Л. Поморова

Руководитель – (к.с.-х.н., доцент) Т.В. Батвенкина

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

В связи с периодичностью проведения лесоустройства, рекомендуется актуализировать запас, указанный в таксационном описании. Поэтому большое значение приобретает разработка математических моделей динамики таксационных показателей, таких как высота, диаметр и запас насаждений, с учетом местных лесорастительных условий.

Общая методика исследования основана на методе массовых наблюдений и рекомендациях Н.П. Анучина [1] и И.В. Семечкина [4]. По данным глазомерной таксации изучена динамика таксационных показателей березовых насаждений бруснично-зеленомошной группы типов леса Минусинского лесничества Красноярского края (данные лесоустройства 2004 года).

Для определения величины средней высоты и среднего диаметра основного элемента леса предварительно были построены графики по средним величинам, полученным по данным глазомерной таксации. Это позволило предварительно выбрать функции роста, а затем проверить их на исследуемой совокупности. Для средних диаметров предварительно, используя модели динамики высот древостоев, установили возраст, в котором средняя высота соответствует 1,3 м, то есть появляется возможность определить средний диаметр [2, 3]. Эта величина затем была включена в рассматриваемые модели.

Параметры уравнений и показатели их адекватности рассчитаны с использованием программы Curve Expert 1.3. В результате были получены регрессионные модели динамики средних высот (H) и средних диаметров (D) для основного элемента леса, а также запасов на 1 га яруса (M), характеристика которых приведена в таблице 1. Коэффициенты корреляции (R) всех уравнений составляют 0,96 – 0,99, а относительная стандартная ошибка ($\mu_{от}$) не превышает $\pm 10\%$, что говорит об адекватности подобранных моделей.

По данным моделям рассчитаны средние высоты и средние диаметры основного элемента леса, а также запасы на 1 га яруса для средних значений возраста каждого класса возраста, которые сведены в таблицу 2.

Таблица 1 – Параметры и показатели оценки адекватности моделей

Показатель	Вид уравнения	Параметры уравнений			Статистические показатели	
		a	b	c	R	$\mu_{от}, \%$
Высота	$H = a(1 - e^{-b \cdot A})$	27,064	0,0200	-	0,991	$\pm 3,9$
Диаметр	$D = a(1 - e^{-b \cdot (A-3)})$	35,056	0,0145	-	0,983	$\pm 6,0$
Запас	$M = a \cdot b^A \cdot A^c$	0,9762	0,9911	1,3575	0,960	$\pm 8,7$

Таблица 2 – Динамика таксационных показателей

Показатель	Значение показателей в возрасте (лет)									
	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95
H, м	2,6	7,0	10,6	13,6	16,0	18,0	19,6	21,0	22,1	23,0
D, см	2,5	6,8	10,6	13,9	16,8	19,3	21,4	23,2	24,8	26,2
M, м ³	8	34	62	89	114	137	158	175	190	202

Применение математических моделей при лесоустройстве сокращает объем натуральных работ и улучшает их качество. Использование предложенных нами моделей в практической деятельности Минусинского лесничества для актуализации запасов позволит более точно определять их величины при определении размера рубки спелых и перестойных насаждений, а также при рубках ухода.

Библиографический список:

1. Анучин, Н.П. Лесная таксация: учеб. для вузов / Н.П. Анучин. – 5-е изд., доп. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 552 с.
2. Батвенкина, Т.В. Регрессионные модели хода роста основных лесообразующих пород Кюдинского лесничества / Т.В. Батвенкина // Хвойные бореальной зоны. – 2015. – Т. XXXIII, № 3-4. – С. 116-121.
3. Гончарук, В.В. Актуализация таксационных показателей насаждений Сибири: учебное пособие для самостоятельной подготовки студентов специальности 250201 Лесное хозяйство всех форм обучения / В.В. Гончарук, Т.В. Батвенкина. – Красноярск: СибГТУ, 2006. – 80 с.
4. Семечкин, И.В. Опыт использования данных глазомерной таксации для изучения динамики насаждений / И.В. Семечкин // Организация лесного хозяйства и инвентаризация лесов. Т. LVIII, вып. 1 – Красноярск, 1962. – С. 119-131.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РОСТА И ПЛОДОНОШЕНИЯ ЗАРОСЛЕЙ ЖИМОЛОСТИ В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Автор – Д.А. Матвеева

рук. (к.с.-х.н., доц.) С.М. Сулытсон

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Жимолость издавна славится высокими лекарственными и оригинальными вкусовыми свойствами. Ареал произрастания видов достаточно широк – Западная Сибирь, Восточная Сибирь, Дальний Восток и другие регионы [1, 2, 3].

Большинство видов культивируют как садовое растение, однако известно, что многие лекарственные виды при введении в культуру теряют свои лечебные свойства. Поэтому дикорастущие заросли жимолости являются наиболее ценными и активно используются населением в сезон сбора ягод [2, 4].

Величина потенциальной продуктивности дикорастущих ягодных растений преимущественно обусловлена закономерностями развития отдельных структурных единиц сообщества, которые изначально закладываются в развитие генетически, а в дальнейшем зависят от биотических и абиотических факторов. Сезонная биологическая урожайность зависит от особенностей хода климатических показателей в течение вегетационного периода.

Целью настоящего исследования являлось изучение закономерностей роста и плодоношения жимолости в разных возрастных популяциях, с учетом условий произрастания.

Наблюдения проводились на территории Маганского лесничества Красноярского края. В районе исследования жимолость встречается как на открытых пространствах, так и под пологом древостоя. Однако на прогалинах, старых вырубках, гарях продуктивность ягодников намного выше.

В основу методики сбора данных положены разработки С.Л. Шевелёва, Г.А. Шевелёвой, И.Л. Крыловой и других [5, 6].

Данные получены по материалам двух пробных площадей (по 0,25 га), заложенных на вырубках. Первая пробная площадь (ПП № 1) располагалась на западном крутом склоне (27°), где встречались подрост ели, пихты, берёзы, высотой 2 м, в качестве подлеска – рябина. Вторая пробная площадь (ПП № 2) - на пологом юго-западном склоне (14°), произрастали редкий подлесок из рябины и спиреи.

Наблюдения показали, что на открытых пространствах заросли представляют собой прямостоячие крупные кустарники, размещенные

равномерно по площади. Процент проективного покрытия на пробных площадях одинаков и составляет около 25 %.

Статистический анализ данных, характеризующих, морфологические показатели зарослей с учетом возраста, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Статистические показатели морфологических признаков кустов жимолости

Статистические показатели	Высота, м	Диаметр куста, м	D _{ср} стволика, см	Кол-во стволиков, шт.	Возраст, лет
ПП № 1					
x	1,2	0,8	1,6	14,0	7,0
±m	0,1	0,1	0,1	0,5	0,4
δ	0,3	0,4	0,5	3,9	1,9
V, %	25,4	51,2	27,4	28,1	28,3
P, %	2,5	4,7	2,4	3,3	5,2
ПП № 2					
x	1,2	0,9	2,1	19,00	9,5
±m	0,1	0,1	0,1	0,78	0,4
δ	0,3	0,6	0,7	4,35	2,2
V, %	25,2	62,4	35,3	21,90	23,1
P, %	1,7	5,4	2,9	3,90	4,2

Результаты показали на достаточно высокую изменчивость признаков по высоте и диаметру куста. Различия между средними показателями возраста кустов на пробных площадях оказались существенны ($t_{\phi} = 54,9 > t_{\text{табл.}} 3,0$). В свою очередь возраст является основным фактором, в связи с которым закономерно изменяется структура зарослей. Жимолость – порода долговечная. Экономический эффективный период плодоношения у жимолости пока не установлен, но предположительно он составляет 20 – 25 лет [3, 4].

При оценке плодоношения кустов жимолости определено, что на ПП № 1 степень плодоношения слабая (2,3 балла), на ПП № 2 – средняя (3 балла).

Масса ягод на ПП № 1, собранных с куста, в среднем составила 0,198 кг, на ПП № 2 – 0,270 кг. Исходя из полученных данных, при среднем значении проективного покрытия 25 % урожайность на ПП № 1 составила 115 кг/га, на ПП № 2 – 168 кг/га.

Таким образом, проявились явные различия в плодоношении, в первую очередь связанные с отличием в возрастной структуре. По данным некоторых исследователей жимолость начинает плодоносить на пятый – седьмой год, в тоже время до семи лет растение интенсивно растет в

высоту, из этого следует, что семилетние заросли жимолости находятся в начальной стадии плодоношения. Напротив, заросли в возрасте 9,5 лет достигли стадии интенсивного плодоношения, так как известно, что в период с десяти до двадцати лет урожайность жимолости оптимальна [1, 2, 3, 4]. Данный вывод подтверждается данными корреляционного анализа, где установлена высокая связь между возрастом и плодоношением кустов ($r = 0,73$).

Кроме этого, на второй пробной площади складываются наиболее оптимальные условия для роста жимолости, поскольку она расположена на пологом склоне со среднесуглинистой, свежей, среднемошной почвой, в сравнении с первым пробным участком, который характеризуется менее благоприятными условиями произрастания.

Библиографический список:

1 Стрельцина, С.А. Состав биологически активных фенольных соединений сортов жимолости в условиях северо-западной зоны плодоводства РФ / С.А. Стрельцина [и др.] // Аграрная Россия. – 2006. - № 6. – С. 67 – 72.

2 Гидзюк, И. К. Жимолость со съедобными плодами / И. К. Гидзюк. – Томск : Томский университет, 1981. – 167 с.

3 Гидзюк, И. К. Синеплодная садовая жимолость / И.К. Гидзюк. – Томск : Издательство Томского университета, 1978. – 162 с.

4 Погиба, С. П. Жимолость / С. П. Погиба. - М. : Агропромиздат, 1987. – 48 с.

5 Шевелёв, С. Л. Некоторые вопросы методики полевых исследований при таксации ресурсов пищевых и лекарственных растений / С. Л. Шевелёв, Г. А. Шевелёв // Лесная таксация и лесоустройство : межвуз. сб. науч. тр. – Красноярск : КГТА, 1994. – С. 149 - 157.

6 Подколзин, А. В. Особенности формирования урожая жимолости алтайской в лесах юга Красноярского края / А. В. Подколзин, В. Е. Евстафьев // Лесная таксация и лесоустройство. - 2004. - № 1(33). – С. 152-153.

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ПРИЗНАКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ НИЖНЮЮ
ЧАСТЬ СТВОЛОВ СОСНЫ В УСЛОВИЯХ
УЧЕБНО-ОПЫТНОГО ЛЕСХОЗА СИБГТУ

Автор – И.А. Воробьева

Руководитель – (д.с.-х.н., доцент) А.А. Вайс

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Изучения взаимосвязи диаметра на высоте груди ($d_{1,3}$) с диаметром на пне ($d_{п}$) имеет большое значение для лесного хозяйства при восстановлении срубленного запаса. Для исследования данной зависимости были заложены пробные площади в Караульном и Бирюсинском лесничествах Учебного-опытного лесхоза СибГТУ. На пробных площадях у деревьев были измерены диаметры на высоте груди и пне.

Оба района характеризуются сходным температурным режимом и вегетационным периодом. Насаждения произрастают в данных районах на южных склонах и почвах, относимых к генетическому типу дерново-подзолистых, по гранулометрическому составу – легкосуглинистые и среднесуглинистые. Тип леса в основном сосняк осочково-разнотравный и спирейно-осочковый, т.е. относятся к разнотравной группе типов леса.

Породный состав в районах исследований различен. В Караульном лесничестве это сосновые насаждения с участием березы. В Бирюсинском лесничестве - это смешанный состав, представленный сосной, пихтой, кедром, елью и осиной. Средний возраст, соответственно, 113 лет и 102 года.

Статическая обработка пробных площадей в этих лесничествах представлена в таблице 1.

Из таблицы видно, что изменчивость диаметра на высоте 1,3 и пне $|d_{1,3}-d_{п}|$ очень высокая. Коэффициент вариации $d_{п}/d_{1,3}$ и соотношения $d_{1,3}/d_{п}$ в Караульном лесничестве незначителен, в Бирюсинском – средний.

Также были построены графики зависимостей $d_{1,3}=f(d_{п})$ и получены регрессионные уравнения. В таблице 2 приведены коэффициенты этих уравнений. На рисунке 1 представлен график изучаемой связи двух лесничеств.

Уравнения оказались адекватными, о чем говорит коэффициент корреляции Караульного лесничества $R^2 = 0,98$ и Бирюсинского лесничества – 0,95.

Таблица 1 – Статистическая обработка

Параметры	Караульное лесничество	Бирюсинское лесничество
d_{1,3}, см	28,2±0,2	26,4±0,3
V, %	46,0	48,5
p, %	0,8	1,0
d_п, см	33,2±0,3	28,9±0,3
V, %	44,8	47,2
p, %	0,8	1,0
 d_{1,3}- d_п 	5,0±0,1	3,4±0,1
V, %	58,0	93,6
p, %	1,0	1,9
d_п/d_{1,3}	1,19±0,01	1,14±0,01
V, %	7,7	11,0
p, %	0,1	0,2
d_{1,3}/d_п	0,85±0,01	0,89±0,01
V, %	7,4	11,8
p, %	0,1	0,2

Примечание: Оценки получены при уровне вероятности p=0,954.

Таблица 2 – Коэффициенты уравнения вида d_{1,3}=a+b·d_п

Караульное лесничество			Бирюсинское лесничество		
a	b	R ²	a	b	R ²
-0,4078	0,8618	0,98	-0,0563	0,8880	0,95

Для сравнения двух линий используется среднеквадратический процент отклонения, предложенный В.В. Загребевым [1]. Он рассчитывается по формуле

$$x_{\text{ср}} = \pm 200 \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \frac{(a_i - b_i)^2}{(a_i + b_i)}}{n-1}},$$

где a_i и b_i – соответственно попарно сравниваемые данные;

n – число сравниваемых пар;

и равен 4,9 %. Это говорит, о том что отличия минимальные.

Тем не менее, можно констатировать, что при идентичности условий произрастания в Бирюсинском лесничестве вариация анализируемых признаков оказалась выше.

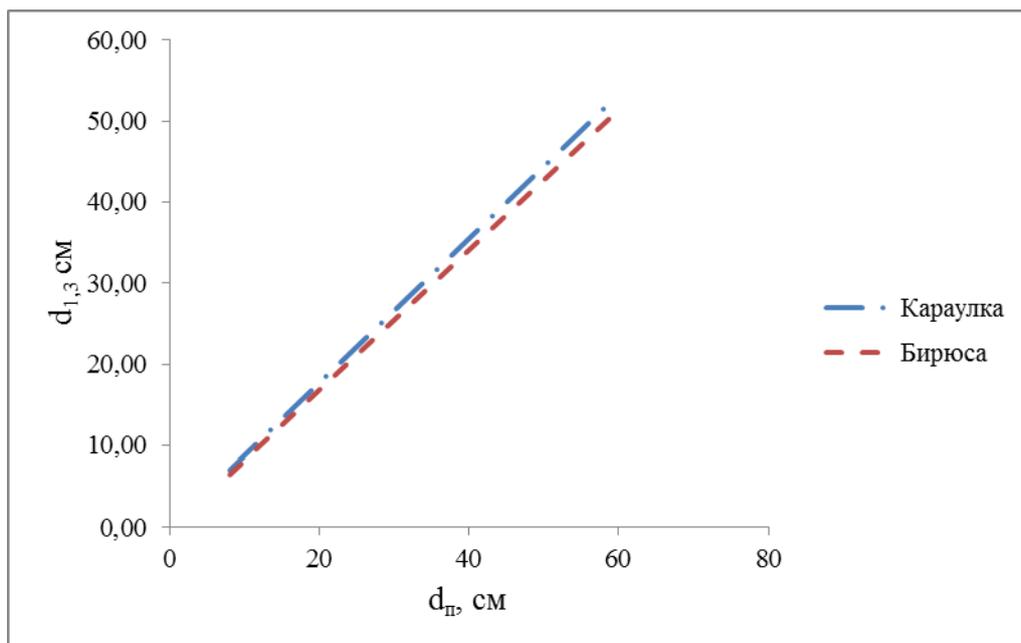


Рисунок 1 – График выравненных данных

Библиографический список:

1. Общесоюзные нормативы для таксации лесов / В.В. Загребев [и др.]– М: // Колос, 1992. – 495 с.

УДК 630.283.2:582.475

ИССЛЕДОВАНИЕ СЕМЕНОШЕНИЯ СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ
В УСЛОВИЯХ САРАЛИНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА
РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ

Автор – А.В. Колмогорова

Рук. – (канд. с.-х. наук) П.В. Михайлов

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск

Сосна кедровая сибирская (кедр сибирский – *Pinus sibirica Rupr.*) – это основная орехоплодная порода Средней Сибири.

Запасы пищевых, лекарственных и технических ресурсов в кедровниках значительно выше по сравнению с другими лесами. Обладая древесиной высокого качества, кедр, прежде всего, представляет большую ценность как орехоносная порода.

Кедровые орехи – это один из основных видов продукции кедровых лесов, который обладает высокими питательными свойствами. Они

имеют не только пищевую ценность, но также используются как ценное техническое сырье. Ядро кедрового ореха – кладь полезных веществ. Его целебные свойства известны жителям Сибири и Дальнего Востока с незапамятных времен.

В новых экономических условиях заготовка кедрового ореха, как и других дикоросов, резко увеличилась, она становится экономическим и социальным фактором развития таежных территорий.

Целью настоящей работы явилось изучение особенностей урожайности сосны кедровой сибирской в условиях Саралинского лесничества Республики Хакасия.

Изучение урожайности сосны кедровой сибирской начато уже достаточно давно [1, 2] и его особенностям посвящен весьма обширный круг работ многих авторов.

В основу методики проведения полевых исследований были положены разработки В.В. Попова [1, 2], Л.Ф. Правдина [3, 4], В.А. Шиколова [5] и др.

Для оценки урожайности семян кедра сибирского были заложены две пробные площади размером 0,25 га, в различных типах леса, что необходимо для установления зависимости урожая шишек с таксационными показателями.

Таксационная характеристика пробных площадей приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Таксационная характеристика пробных площадей

№ п/п	Состав древостоя, характеристика подроста	Высота, м	Диаметр, см	Класс бонитета	Полнота	Число стволов кедра, шт./га	Тип леса	Склон
1	5К5П; Подрост: 10П (30), 2м, 1 тыс.шт./га	25	40	3 (III)	0,6	75	К _{бр}	Ю-8
2	8К2Б; Подрост: 10П (30), 5 м, 2 тыс.шт./га	19	36	4 (IV)	0,5	147	К _{ос-рт}	С-15

Примечание: В скобках показан класс бонитета по шкале И.В. Семечкина, В.Ф. Лебкова [6]

В пределах пробной площади выбирались по 10–15 учетных деревьев средних по размерам в ступенях толщины (по диаметру на высоте груди), с которых снимался весь урожай [3, 4].

Для расчета выхода семян из шишек использовались рекомендации В.А. Шиколова [5]. С учетных деревьев на каждой пробной площади проводился сбор шишек, в которых подсчитывалось число семян.

Установлено, что среднее количество семян в шишках (таблица 2) варьирует от 55 до 102 шт., изменчивость признака колеблется от 16,4 до 43,8 %.

Среднее количество шишек на одном дереве оказалось достаточно близким – 153–168 шт., однако, изменчивость признака высока и составляет 35,8–47,5 %. Близость средних значений количества шишек обусловлена, вероятнее всего, тем, что для закладки пробных площадей подбирались продуктивные древостои, имеющие промысловое значение.

Средняя масса 1000 штук семян варьирует незначительно: от 228,1 до 234,6 г, изменчивость признака составляет 1,5 – 3,0 %. Показатели точности опыта лежат в пределах 0,4 – 7,6 %.

Таблица 2 – Характеристика урожайности на пробных площадях

Характеристика урожайности	Пробная площадь	
	1	2
Среднее количество шишек на одном дереве, шт.	168 ± 28	153 ± 21
Среднее количество семян в одной шишке, шт.	102 ± 6	55 ± 9
Средняя масса 1000 шт. семян, г	234,6 ± 2,50	228,1 ± 1,33

Проведенный корреляционный анализ показал наличие ряда закономерных зависимостей, характеризующих обусловленность урожайности деревьев кедра его размерами. Зависимость между диаметром дерева и количеством шишек на нем характеризуется высокими значениями коэффициентов корреляции – 0,93-0,97. Масса 1000 шт. семян от размера дерева практически не зависит – коэффициент корреляции лежит в пределах 0,24-0,32. Более тесно связано с диаметром дерева количество семян в шишке – коэффициент корреляции – 0,60-0,94, то есть более крупные деревья формируют шишки с большим количеством семян.

Полученные данные имеют познавательное и научное значение, и могут быть использованы при определении возможной урожайности сосны кедровой сибирской в условиях Саралинского лесничества Республики Хакасия.

Библиографический список:

1. Попов, В.В. Орехопродуктивность кедровников Сибири [Текст] / В.В. Попов // Лесное хозяйство.- 1939. - № 3. – С. 86-87.
2. Правдин, Л.Ф. Определение урожая шишек в кедровниках по среднему дереву в древостое [Текст] / Л.Ф. Правдин, А.И. Ирошников //

Проблемы кедров сибирского в Восточной Сибири. – Красноярск: АН СССР, Тр. ин-та леса и древесины. Т. 62. – 1963. – С.132-144.

3. Правдин, Л.Ф. Закономерности в плодоношении древостоев [Текст] / Л.Ф. Правдин / Исследования по лесоводству, ЦНИИЛХ. – Л.: Гослестехиздат, 1936.

4. Правдин, Л.Ф. Итоги работы по изучению плодоношения кедров сибирского [Текст] / Л.Ф. Правдин // Плодоношение кедров сибирского в Восточной Сибири: Тр. инст-та леса и древесины СО АН СССР, т. 62. – М.: изд-во АН СССР, 1963. – С. 174-189.

5. Шиколов, В.А. Плодоношение кедров сибирского в Хакасии [Текст] / В.А. Шиколов // Лесная таксация и лесоустройство. Межвузовский сборник научных трудов. - Красноярск, 1990. - С. 143 - 146.

6. Ход роста основных лесобразующих пород Сибири [Текст] / Э.Н. Фалалеев [и др]. – Красноярск: СибГТУ, 1975. – 196 с.

УДК 630.232

АНАЛИЗ ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КУЛЬТУР СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В БОЛЬШЕ-МУРТИНСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Авторы - Ю.С. Платонова

Руководитель – к.б.н. О.П. Ковылина

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Больше-Муртинское лесничество расположено в южной части Красноярского края. Все леса лесничества относятся к равнинным, однако, характер рельефа неодинаков в право- и левобережной частях лесничества. Распределение насаждений по классам возраста относительно равномерное с некоторым пиком в VI-VII классах возраста, что свидетельствует о значительной освоенности лесов. Это подтверждает и средний возраст насаждений - 100 лет. Средний запас на 1 га покрытой лесом площади равен 178 м³. Соотношение текущего (561,9 тыс. м³) и среднего (823,5 тыс. м³) приростов свидетельствует о еще достаточном наличии в лесничестве спелых и перестойных насаждений.

Климат района расположения лесничества континентальный: отдельные климатические факторы отрицательно влияют на рост и развитие древесной растительности. К ним относятся: ранне-осенние и поздне-весенние заморозки. В целом же климат расположения лесничества вполне благоприятен для произрастания древесных пород, о чем говорит наличие высокобонитетных насаждений в лесном фонде лесничества [1].

Нелесная площадь составляет – 9,92 тыс.га. Наибольшая площадь – 3,76 тыс. га, представлена сенокосами, наименьшая площадь – 0,01 тыс. га - россыпями и крутыми склонами – 0,077 тыс. га. Преобладают пихтовые (29,5 %) и берёзовые (22,6 %) насаждения. Основной лесообразующей породой в лесничестве является пихта (30,9 %), из других хвойных пород наибольшее представительство имеет ель (12,2 %), кедр (7,0 %), из лиственных – береза (12,0 %), осина (13,7 %).

Средний бонитет насаждений III,1. Наибольшая полнота (1,0) наблюдается у пихтовых насаждений на площади 15,0 га, наименьшая полнота (0,3) представлена еловыми насаждениями на площади 17,1 га. Наибольшая площадь (100,3 га) занята березой с полнотой – 0,7 га. В общем, средняя полнота насаждений – 0,62 (рисунок 1).

В целях использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов допускается создание лесной инфраструктуры (лесных дорог, лесных складов и других). Объекты лесной инфраструктуры, после того как отпадает надобность в них, подлежат сносу, а земли, на которых они располагались – рекультивации. Лесные дороги могут создаваться при любых видах использования лесов. Запрещается уничтожение или повреждение граничных, квартальных, лесосечных и других столбов.

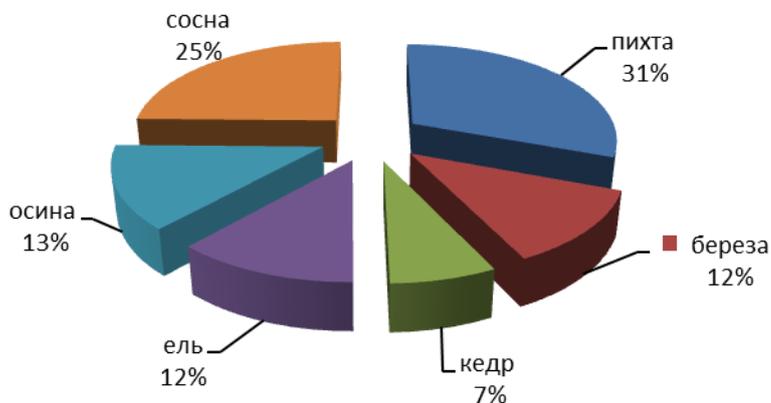


Рисунок 1 – Основные лесообразующие породы в Больше-Муртинском лесничестве

Нелесные земли представлены вырубками, гарями, рединами, прогалинами и др. (рисунок 2). Наибольшие площади лесокультурного фонда составляют рубки (58,0 %) и другие категории земель (25,0 %).

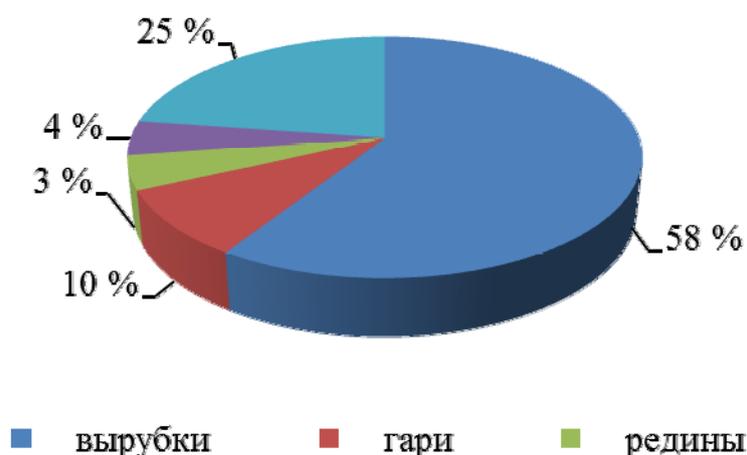


Рисунок 2 – Распределение лесокультурного фонда по категориям земель

Основу природной структуры лесничества составляют зонально-провинциальные и высотно-поясные комплексы (ЗПК и ВПК). С учетом лесорастительных, почвенно-гидрологических, ландшафтно-географических особенностей объекта, структуры и динамики существующих насаждений, лесовосстановительных особенностей и различий в лесохозяйственных мероприятиях выделены следующие комплексы: южно-таежный ЗПК, подтаежный ЗПК, подтаежный ВПК и горно-таежный ВПК.

В лесничестве преобладают: в подтаежном ЗПК группы типов леса: брусничная 5335,9 га, зеленомошная – 3425,3 га, разнотравная – 34058,0 га, крупнотравная – 11597,0 га, вейниковая – 294,5 га. долгомошниковая – 151,1 га, травяно-болотная 1453,6 га, сфагновая – 20,4 га, всего по ЗПК-56335,9 га.

Лесорастительные условия на лесокультурных площадях представлены разнотравным (60 %), крупнотравным (20 %), брусничным (8 %), зеленомошным (6 %) и др. группами леса. Основной объем лесокультурных работ ведется в разнотравном и брусничном группах типов леса. На вырубках лесной зоны при закладке лесных культур посадкой сеянцами первоначальная густота культур должна быть не менее 4 тыс. шт./га. В сухих и свежих борах, где биологически более устойчивы рано смыкающиеся сосновые культуры, на 1 га рекомендуется высаживать до 8 тыс. шт./га при частичной обработке почвы [2].

Рост лесных культур до фазы смыкания существенно зависит от посадочного материала, способа подготовки почвы, густоты и метода создания культур. Развитие живого напочвенного покрова в условиях относительно богатых типов условий местопроизрастания в ряде случаев

приводит к угнетению растений, особенно светолюбивых пород.

Лесорастительные условия лесничества благоприятны для выращивания культур сосны обыкновенной. При создании лесных культур необходимо правильно выбирать категорию лесокультурной площади, оптимальные лесорастительные условия с учетом биологических особенностей породы, первоначальную густоту культур, чтобы обеспечить приживаемость сеянцев, сохранность, устойчивость, продуктивность и скорость смыкания крон растений в рядах.

Библиографический список:

1. Лесохозяйственный регламент Больше-Муртинского лесничества: Приказ министерства природных ресурсов и лесного комплекса Красноярского края от 25.02.2013 № 40-о. – Красноярск, 2013. – 131 с.

2. Родин, А. Р. Лесные культуры: учеб. для вузов / А. Р. Родин, Е. А. Калашникова, С. А. Родин – Москва: МГУЛ, 2011. – 316 с.

УДК 630.232:582.475

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ИСКУССТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ В УСЛОВИЯХ СТЕПИ

Авторы - А.А. Жихарь

Руководитель – к.б.н. О.П. Ковылина

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

При выращивании лесных культур в непростых условиях аридных степей юга Сибири очень важно правильно подобрать породный состав, который обеспечивает максимальный лесохозяйственный эффект. Правильному подбору во многом помогает комплексное изучение искусственных лесных насаждений и прогнозирование их формирования с учетом биологических особенностей и экологических требований. Одной из пород является сосна обыкновенная (*Pinus silvestris L.*), которая обладает хорошим ростом в засушливых условиях, обладает ценными защитными и рекреационными свойствами.

Исследования, которые проводились Е.Г. Пармоновым и М.С. Ртищевым [2015] в южной части Алтайского края в Тополинском участковом лесничестве, показали, что процент деревьев I и II класса Крафта в культурах составляет 35,7 % [2]. Возраст чистых лесных культур сосны обыкновенной - 75 лет. Размещение растений составляет 1×1 метр. Средняя высота насаждения достигает 14,6 м, средний диаметр - 14,0 см.

Кроме того, проведены исследования смешанных сосновых

насаждений в тех же аридных условиях Алтая. Максимальной производительностью в тех условиях характеризуются 60-летние насаждения, созданные на средней и нижней частях пологих всхолмлений густотой 5,0-7,5 тыс. шт./га с шириной междурядий 1,2-1,5 м при чередовании сосны с двумя рядами ивы остролистной. Насаждения с предварительным шелугованием характеризуются лучшими показателями распределения по классу роста по Крафту, чем в чистых. Средняя высота в смешанных культурах 13,1 м, в чистых - 13,5 м, средний диаметр в смешанных - 13,1 см, в чистых - 12,4 см [1].

Наши исследования проводились в степных условиях на юге Сибири. Насаждение сосны обыкновенной заложено в 1964 году двухлетними сеянцами по схеме 3×1 м, затем было проведено дополнение на местах выпавших растений. Агротехнические уходы в насаждениях не проводились, обрабатывались только закрайки, главным образом в целях защиты от низового пожара.

На участке наибольшим значением оценки жизненного состояния (ОЖС) обладает первый наветренный ряд, средний процент составляет 85,0 %, он больше значений во втором и третьем рядах на 12,2 % и 6,7 %, соответственно (таблица 1).

Таблица 1 - Распределение деревьев по категориям ОЖС на участке, %

Номер ряда	Категория состояния					Средний процент ОЖС
	1	2	3	4	5	
1	13,3	83,4	3,3	-	-	85,0
2	-	53,3	43,3	3,3	-	74,6
3	3,3	70,0	26,7	-	-	79,3
Среднее по насаждению	5,6	68,9	24,4	1,1	-	79,6

В насаждении отсутствуют засохшие деревья, а сильно угнетенные деревья наблюдаются только во втором центральном ряду. Средний процент состояния кроны в первом ряду больше среднего состояния по насаждению на 6,8 %, во втором ряду меньше на 6,3 %, в третьем - процент ОЖС меньше на 0,4 %. Средняя высота насаждения составляет 8,3 метра, средний диаметр - 14,7 см.

На участке наблюдается во всех рядах одинаковый класс Крафта, единственное исключение составляет второй центральный ряд, где среднее значение ниже на 0,1 (таблица 2).

В насаждении полностью отсутствуют деревья IV и V классов Крафта. При этом во втором центральном ряду наибольший процент

деревьев первого класса Крафта. Деревьев первого класса Крафта больше во втором ряду, чем в первом и третьем рядах. Исходя из данных (таблица 3), есть прямая зависимость между категориями ОЖС и таксационными показателями.

Таблица 2 – Распределение деревьев по классам Крафта на участке,
%

Номер ряда	Класс Крафта					Средний класс Крафта
	I	II	III	IV	V	
1	3,3	23,4	73,3	-	-	II,7
2	6,7	26,7	66,7	-	-	II,6
3	3,3	26,7	70,0	-	-	II,7
Среднее по насаждению	4,4	25,6	70,0	-	-	II,7

Таблица 3 – Распределение средних таксационных показателей по категориям ОЖС на участке

Таксационный показатель	Категория ОЖС				
	1	2	3	4	5
Высота, м	$8,30 \div 9,50$	$7,10 \div 9,70$	$6,70 \div 8,80$	-	-
	$8,82 \pm 0,20$	$8,41 \pm 0,08$	$7,75 \pm 0,11$	-	-
Диаметр ствола, см	$16,95 \div 25,25$	$8,85 \div 23,80$	$6,20 \div 19,75$	-	-
	$19,89 \pm 1,41$	$15,95 \pm 0,48$	$11,78 \pm 0,88$	-	-
Диаметр кроны, м	$3,90 \div 5,90$	$0,90 \div 5,60$	$1,10 \div 4,20$	-	-
	$4,85 \pm 0,34$	$3,32 \pm 0,17$	$2,50 \pm 0,22$	-	-

Средние показатели высоты, диаметра ствола и диаметра кроны возрастают при повышении категории ОЖС. Разница между средней высотой в первой категории и второй, в первой и третьей составляет 4,6 % и 12,1 %, соответственно. Между диаметром ствола в первой категории и второй разница составляет 19,8 %, между первой и третьей – 40,8 %. Разница между диаметром кроны в первой категории и второй составляет 31,6 %, между первой категорией и третьей – 48,5 %. По диаметру кроны разница между второй и третьей категориями 24,7 %.

В насаждении наибольшее среднее значение высоты и диаметра ствола наблюдается в I классе Крафта, а наибольшее значение диаметра ствола и диаметра кроны - во II классе (таблица 4).

Таблица 4 – Распределение средних таксационных показателей по классам Крафта

Таксационный показатель	Класс Крафта				
	I	II	III	IV	V
Высота, м	$9,10 \div 9,70$	$9,50 \div 7,90$	$6,20 \div 9,00$	-	-
	$9,40 \pm 0,17$	$8,99 \pm 0,07$	$8,27 \pm 0,08$		
Диаметр ствола, см	$6,30 \div 19,75$	$8,50 \div 25,25$	$6,20 \div 23,80$	-	-
	$15,79 \pm 3,18$	$15,88 \pm 0,81$	$14,90 \pm 0,57$		
Диаметр кроны, м	$0,70 \pm 4,45$	$1,80 \div 5,25$	$0,90 \div 5,85$	-	-
	$3,23 \div 0,85$	$3,31 \pm 0,18$	$3,19 \pm 0,15$		

Разница между максимальным значением высоты в первом классе и двумя другими составляет 4,4 и 12 %. Значение диаметра ствола у деревьев второго класса больше значений, чем в первом классе на 0,6 %, а в третьем - на 6,2 %. Между первым и третьим классами разница составляет 5,6 %. Между диаметром кроны у деревьев второго класса и первого разница составляет 2,4 %, второго и третьего – 3,6 %.

Выводы. Чистые насаждения сосны обыкновенной в условиях степей Хакасии обладают высокими показателями, отличаются дружным ростом. Состояние кроны насаждения вполне удовлетворительное, отсутствуют деревья 3 и 4 категорий. Насаждение обладает отличными показателями по классам роста по Крафту, практически отсутствуют угнетенные и усыхающие деревья IV и V классов. Исходя из показателей, можно утверждать, что чистые сосновые насаждения в условиях степи обладают высокой устойчивостью и могут рекомендоваться для защитного лесоразведения.

Библиографический список:

1. Осипенко, А.Е. Запас искусственных сосновых древостоев в аридных условиях. / А.Е. Осипенко, С.В. Залесов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – №1(120). – С.15-22.
2. Парамонов, Е.Г. Формирование искусственных молодняков сосны в сухой степи. / Е.Г. Парамонов, М.С. Ртищев // Мир культуры, науки, образования. – 2012. – №3(34). – С. 335-338.

ИЗУЧЕНИЕ АДАПТАЦИОННОГО ПОКАЗАТЕЛЯ СОСТОЯНИЯ ИНТРОДУЦЕНТОВ

Авторы – Н.С. Винчевская, А.К. Лавриенко

рук. – канд. с./х. наук, доцент К.В. Шестак

*ФГБОУ ВО Сибирский государственный технологический университет
г. Красноярск*

Актуальность работы обусловлена увеличением объема озеленительных работ в городских ландшафтах и необходимостью расширения видового состава растений. Интродукция, как экспериментальная область ботаники, раскрывает широкие возможности по обогащению ассортимента насаждений устойчивыми, функциональными, высокодекоративными древесными видами. Для массового получения посадочного материала необходимо определение качества продуцируемого семенного сырья отселектированными по ряду признаков экземплярами [3, 4].

Практическая значимость работы подтверждается возможностью применения полученных результатов в дальнейших исследованиях адаптационной способности интродуцентов для их широкого использования в озеленительной практике.

Целью научной работы явился анализ показателей качества семян отселектированных экземпляров древесных интродуцентов дендрария СибГТУ.

Объектами исследования послужили семена барбариса амурского, бересклета бородавчатого, дуба монгольского, дуба черешчатого, липы маньчжурской, лоха серебристого, сирени венгерской, яблони ягодной.

Теоретическая часть заключалась в сборе и обобщении информации о предмете интродукции, а также поиске данных об исследуемых видах. Для сбора информации применялся метод априорного моделирования – литературный поиск. На основании анализа априорной информации проведено освещение состояния вопроса по теме исследования.

Экспериментальная часть исследования начиналась с отбора среднего образца семян по ГОСТ 13056.1-67 [1]. Средний образец – это часть семян исходного образца, выделенная из него для лабораторного анализа. Для этого семенное сырье было тщательно осмотрено и отсортировано. Семена очищены от околоплодника, промыты и подсушены до состояния сыпучести. Для подготовки к анализу семена всех видов, кроме желудей, замачивали в дистиллированной воде при температуре 18-20 °С. Срок замачивания семян выбирался согласно ГОСТ Р 51173-98 [2].

При определении доброкачественности из чистых семян

исследуемых видов было отобрано 4 пробы по 100 штук семян (3 пробы по 100 семян согласно ГОСТ для дубов и немногочисленной партии барбариса амурского и бересклета бородавчатого).

Качество определялось взрезыванием семени вдоль зародыша в соответствии с техническими условиями. Эндосперм, зародыш и семядоли были осмотрены и оценены согласно приведенным характеристикам.

По результатам эксперимента определено среднее значение доброкачественности (таблица 1).

Таблица 1 – Доброкачественность семян

Вид	Доброкачественность, %				
	1 проба	2 проба	3 проба	4 проба	средняя
Барбарис амурский	92	93	90	-	91,7
Бересклет бородавчатый	97	95	96	-	96,0
Дуб монгольский	95	98	97	-	96,7
Дуб черешчатый	91	90	90	-	90,3
Липа маньчжурская	97	94	93	95	94,8
Лох серебристый	95	98	97	97	96,8
Яблоня ягодная	97	95	98	96	96,5

В результате эксперимента установлено, что изучаемые виды продуцируют семена с доброкачественностью в пределах от 90,3 до 96,8 %. По установленной доброкачественности семян определен их класс качества: первый у бересклета бородавчатого, дуба монгольского, липы маньчжурской, лоха серебристого и яблони ягодной; второй – у барбариса амурского и дуба черешчатого.

Таким образом, поставленный эксперимент показал, что все изучаемые экземпляры отобраных видов продуцируют семенной материал с основными характеристиками в пределах биологической нормы. Качественный семенной материал свидетельствует о достаточно успешной адаптации интродуцентов в условиях дендрария СибГТУ. Полученные данные позволяют прогнозировать высокую грунтовую всхожесть семян и успешное массовое размножение ценных иннорайонных видов.

Для разработки рекомендаций по использованию интродуцентов изучены их эколого-биологические характеристики. Установлено, что все изучаемые виды достаточно неприхотливы в городских условиях: они пыле и газоустойчивы, мирятся с временным недостатком влаги в почве и воздухе, теневыносливы. Однако известно, что в условиях Сибири в особо суровые зимы побеги дуба монгольского и черешчатого подмерзают. Плоды бересклета бородавчатого несъедобны, что ограничивает использование этого вида: такие растения не рекомендуется высаживать на

территории младших и средних учебных заведений. На таких территориях данного класса не рекомендуется также высаживать в пределах открытого доступа вид с колючими побегами – барбарис амурский.

С учетом эколого-биологических характеристик изучаемые интродуценты рекомендуются для ограниченного использования в системе озеленения. Барбарис амурский можно высаживать в одиночные или групповые посадки и живые изгороди в парках и скверах. Бересклет бородавчатый рекомендуется для групповых посадок на этих же территориях. Дубы при надлежащем уходе (своевременной обрезке обмерзших побегов) могут использоваться в групповых посадках на достаточно больших территориях. Лох серебристый особенно хорош в виде живых изгородей (при обеспечении регулярного ухода – удалении поросли).

Библиографический список:

1. ГОСТ 13056.1-67. Семена древесных и кустарниковых пород. Отбор образцов.– М.: Издательство стандартов, 1967.– 30 с.

2. ГОСТ Р 51173-98. Семена древесных и кустарниковых пород. Методы определения доброкачественности.– М.: Издательство стандартов, 1998.– 52 с.

3. Базилевская, Н.А. Интродукция растений. Теория и практические приемы: учебное пособие / Н.А. Базилевская, А.М. Мауринь.– Рига: ЛГУ им. П.Стучки, 1984.– 91 с.

4. Малеев, В.П. Теоретические основы акклиматизации растений / В.П. Малеев.– М.: Наука, 1933.– 160 с.

УДК 630.181.28

ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ИНТРОДУЦЕНТОВ ДЕНДРАРИЯ СибГТУ

Д.В. Минченкова, Т.С. Дудковская

рук. – канд. с.-х. наук, доцент К.В. Шестак

*ФГБОУ ВО Сибирский государственный технологический университет
г. Красноярск*

В интродукции древесных растений, выполняющей функции разведки новых методов растениеводства, для изучения процессов адаптации необходимо применение определенных критериев оценки. Одним из показателей, дающих представление об успешности акклиматизации видов, является репродуктивная способность и, в частности, качество продуцируемого сырья [3].

Целью научной работы явилась оценка качества семян ценных видов древесных интродуцентов из коллекции дендрария СибГТУ.

Объектами исследования были семена бересклета крылатого, клена Гиннала, клена остролистного, липы мелколистной, черемухи виргинской, ясеня пенсильванского.

Сбор и переработка семенного сырья (извлечение семян) осуществлялись согласно методическим указаниям по семеноведению интродуцентов [5]. Отбор образцов семян выполнялся в лаборатории по ГОСТ 13056.1-67 [1], определение качества семян – по ГОСТ Р 51173-98 [2]. Настоящий стандарт распространяется на семена деревьев и кустарников и регламентирует определение доброкачественности.

Согласно ГОСТ, масса среднего образца для бересклета крылатого составляет 150 г, клена Гиннала – 200 г, для липы мелколистной и ясеня пенсильванского – 300 г, для черемухи виргинской – 400 г, клена остролистного – 500 г.

Признаком доброкачественности для бересклета крылатого является зародыш зеленоватого цвета и эндосперм нежно-молочного цвета. У липы мелколистной и клена Гиннала зародыш и эндосперм должны быть желтовато-белого цвета, у черемухи виргинской – белого. Для образца клена остролистного характерен упругий зародыш фисташкового, ярко-зеленого и зеленого цвета.

При подготовке к анализу семена всех видов замачивали в дистиллированной воде при температуре 18-20 °С в течение суток. Для определения доброкачественности из чистых семян исследуемого вида отбирали подряд четыре пробы по 100 штук семян.

При взрезывании семян отдельно по каждой пробе учитывали число доброкачественных и недоброкачественных семян, в том числе пустых, беззародышевых, зараженных вредителями, загнивших. Полученные данные заносили в карточки анализа (таблица 1).

По окончании опыта в каждом образце определено среднее значение показателя, выраженное в процентах от количества семян, взятых для анализа. Далее по нормативным данным был установлен класс качества семян изучаемых видов.

По результатам эксперимента сделаны следующие выводы:

1. Все изучаемые виды продуцируют семенной материал с основными характеристиками в пределах биологической нормы.

2. Семена клена Гиннала, клена остролистного, липы мелколистной, черемухи виргинской отнесены к I классу качества, бересклета крылатого и ясеня пенсильванского – ко II классу.

3. Показатели качества семенного материала свидетельствуют об успешной адаптации иннорайонных растений в условиях дендрария СибГТУ.

4. Высокая характеристика адаптации изучаемых видов позволяет рекомендовать их с учетом экологических свойств для более широкого применения в практике озеленения, лесомелиорации и плодоводстве.

Таблица 1 – Результаты лабораторного анализа семян

Видовое название	Номер пробы	Количество семян, шт.						Среднее значение показателя, %
		чистые	недоразвитые	пустые	раздавленные	загнившие	пораженные	
Бересклет крылатый	1	90	1	5	3	1	0	90,2
	2	86	7	4	3	0	0	
	3	94	3	0	0	3	0	
	4	91	5	1	1	1	0	
Клен Гиннала	1	88	0	9	3	0	0	97,8
	2	90	0	10	0	0	0	
	3	100	0	0	0	0	0	
	4	97	0	0	0	7	0	
Клен остролистный	1	96	0	0	1	3	0	92,2
	2	83	0	7	0	10	0	
	3	90	0	4	2	6	0	
	4	100	0	0	0	0	0	
Липа мелколистная	1	100	0	0	0	0	0	95,5
	2	98	1	1	0	0	0	
	3	89	3	2	3	3	0	
	4	95	3	1	0	1	0	
Черемуха виргинская	1	89	4	0	3	4	0	93,2
	2	97	0	0	0	3	0	
	3	87	6	3	2	2	0	
	4	100	0	0	0	0	0	
Ясень пенсильванский	1	73	0	10	0	17	0	78,5
	2	70	0	3	0	27	0	
	3	84	0	11	3	2	0	
	4	87	0	6	1	6	0	

Практическая значимость работы заключается в возможности использования результатов эксперимента в дальнейших исследованиях процессов адаптации древесных интродуцентов в условиях юга Средней Сибири.

Библиографический список:

1. ГОСТ 13056.1-67. Семена древесных и кустарниковых пород. Отбор образцов.– М.: Издательство стандартов, 1967.– 30 с.
2. ГОСТ Р 51173-98. Семена древесных и кустарниковых пород. Методы определения доброкачественности.– М.: Издательство стандартов, 1998.– 52 с.
3. Баханова, М.В. Интродукция древесных растений: учебно-методическое пособие по спецкурсу / М.В. Баханова, Б.Б. Намзалов.– Улан-Удэ: БГУ, 2009.– 85 с.
4. Климович, В.И. Размножение и выращивание декоративных древесных пород / В.И. Климович, И.В. Климович.– М.: Россельхозиздат, 1987.– 110 с.
5. Методические указания по семеноведению интродуцентов / АН СССР, ГБС; отв. ред. Н.В. Цицин.– М.: Наука, 1980.– 64 с.

УДК 630. 181. 28

АНАЛИЗ АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОГО РЕШЕНИЯ
ТЕРРИТОРИИ ХРАМА РОЖДЕСТВА ХРИСТОВА Г. КРАСНОЯРСКА

Автор – Л.Р. Ковалева

Рук. – (канд. с.-х. наук, доцент) А.Б. Романова

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

С конца X в. традиционной и культуuroобразующей религией в России является Православие. Это нравственная основа общества, формирующая мировоззрение, культурные традиции, этические нормы, законодательство и международные отношения. Православная Церковь объединяет народ, регулирует человеческие отношения. В России возрождение христианской религии началось в 1990-х годах. Все большее число верующих людей стало посещать храмы. Увеличение количества прихожан привело к необходимости строить новые церковные сооружения по всей территории России, особенно актуальна эта проблема в мегаполисах. В крупных городах сохранившиеся в советское время храмы расположены, в основном, в исторической части города, тогда как население сосредоточено в спальных районах. С 2005 г. РПЦ при поддержке правительства приступила к возведению новых храмов по всей территории РФ. Одним из таких культовых сооружений является храм Рождества Христова в Кировском районе г. Красноярск. Впервые вопрос о возведении храма в центре рабочего правобережья Красноярск был поднят сразу после изменения положения Церкви в СССР, в 1989 г., до

воссоздания Красноярской епархии. Строительство началось в 2006 г.; в 2012 г. Святейший Патриарх Московский и всея Руси Кирилл совершил Великое освящение храма Рождества Христова.

Храм Рождества Христова расположен на пересечении улиц Менделеева, Павлова, Добролюбова и Щорса по адресу ул. Щорса, 44А. Он является самым крупным в краевом центре: высота строения - 47 м, общая площадь - 1990 м², вместимость - около 1000 человек. Автор проекта - архитектор В.И. Ульянов.

Планировка культовых территорий является актуальной задачей. В настоящее время встала проблема как реконструкции прихрамовых территорий, так и разработка проектов новых участков. Сложность ее решения обусловлено отсутствием единых требований к благоустройству данного вида территории. Для земель, отчуждённых в пользу церкви, используются СНиПы общего назначения, которые не учитывают специфики объектов. Это заметно влияет на качество оформления и эстетическое восприятие церковных территорий.

Архитектура храма Рождества Христова отличается устремленностью вверх, единством внешнего оформления фасадов, пластической выразительностью формы и акцентами архитектурных форм. Проект собора в византийском стиле воспроизводит черты древнерусской архитектуры: в пятикупольном храме, спланированном по крестообразной схеме, зашифрован символ спасения.

Обследование земельного участка храма Рождества Христова выявило следующие его особенности. Прихрамовая территория окружена жилой застройкой и культурно-бытовыми учреждениями. С южной ее границы, через местный проезд, расположен современный торговый комплекс. С северной стороны - ещё один торговый центр, автостоянка которого расположена вдоль ограды храма. На северо-западе, вплотную к ограде храма, примыкает здание кафе. В дореволюционной практике существовал норматив размещения питейных заведений: не ближе 40 сажень (85 м) от ограды монастырей и храмов. Светские постройки в городах не разрешалось строить ближе 20 м от зданий храмов. Таким образом, настоящее расположение кафе и торговых учреждений противоречит применяемым ранее нормам.

Рельеф участка ровный с небольшим уклоном от здания храма к границам. На территории площадью 2,0 га расположено пять капитальных строений - здание храма, храмового комплекса, гараж, будка охраны и свечная лавка. Площадь имеет форму квадрата, четкого зонирования не имеет, условно поделена на четыре зоны. Входная зона представлена входной группой (будкой для охраны), свечной лавкой, воротами для проезда автотранспорта, двумя калитками для входа прихожан и главной площадью перед входом в храм. Главный вход на территорию храма размещен со стороны ул. Менделеева с ориентацией на вход в здание

храма. В этой зоне расположены места для отдыха прихожан. Входная зона имеет непосредственную связь с храмовой зоной и зоной отдыха. Будка для охраны и свечная лавка - одноэтажные строения, оштукатуренные и окрашенные в белый цвет, как и другие капитальные строения территории. Покрытие кровли медное, декоративные элементы - металлическая черепица темно-зеленого цвета.

Храмовая зона расположена в центре участка, предназначена для проведения религиозных обрядов. В храмовой зоне расположено здание храма и площадки для проведения культовых мероприятий и отдыха прихожан. Строение храма расположено в центре площади, на возвышении. Вокруг храма обеспечен круговой обход для прохождения Крестного хода во время церковных праздников шириной 4 м с площадками шириной до 6 м перед боковыми входами в храм и напротив алтаря. Здание храма - трехнефное сооружение с трехчастной прямоугольной структурой плана: алтарная часть, храмовая часть и притвор. Храмовая часть рассчитана на 850 прихожан. В цокольном этаже находится нижний храм на 50 прихожан. Кресты и главки позолоченные. Здание устроено на возвышении высотой 1,8 м. Вход в здание оформлен парадной одномаршевой лестницей в виде полукруга. По сторонам от лестницы, завершая полукруг, расположены пандусы для проезда инвалидов колясок. Также вокруг здания имеются дополнительные лестницы.

Вспомогательная зона обрамляет храмовую зону и соседствует с хозяйственной зоной. Двухэтажное здание храмового комплекса, расположенное здесь, включает административно-хозяйственное и паломническое помещения, детскую воскресную школу, центр православного досуга, библиотеку. К этой зоне относятся участки для озеленения. Здесь же расположены площадки для отдыха прихожан, оборудованные скамьями и урнами, дорожно-тропиночная сеть. Площадки и дорожки вымощены тротуарной плиткой серого и розового цветов.

Хозяйственная зона расположена вдоль северо-восточной ограды участка. В этой зоне расположен гараж, устроена площадка для мусоросборника и автостоянка для грузового и легкового автотранспорта, принадлежащего храму. Здание гаража одноэтажное, отделка стен - бежевый виниловый сайдинг, покрытие кровли - темно-зеленая металлочерепица. Здесь же расположен хозяйственный въезд и дополнительный вход для прихожан. Подъездные дороги расположены по направлению к главному входу в храм, а также к основным эвакуационным выходам из всех зданий и сооружений, входящих в храмовый комплекс.

Обследование планировки территории храма Рождества Христова является начальным звеном многоплановых исследований, необходимых для решения задач, связанных с озеленением и благоустройством

подобных объектов. Установлено, что расположение участка не отвечает действующим ранее нормам; архитектура примыкающих зданий противоречит облику храма. Планировка территории в целом соответствует ее назначению, но используется недостаточно рационально; в дальнейшем предполагается в ее проект предложить добавление площадок разного назначения и установку малых архитектурных форм.

Библиографический список:

1 Бородина, А.В. Основы православной культуры: Учебное пособие для основной и старшей ступеней общеобразовательных школ, лицеев, гимназий/А.В. Бородина. – М.: Покров, 2003. -288 с.

2 Красноярская Епархия Русской Православной Церкви. Храм Рождества Христова//Официальный сайт [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://hram-rozhdestva.prihod.ru/>

УДК 630. 181. 28

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЛАНИРОВКИ ТЕРРИТОРИИ ШКОЛЫ № 6 Г. КРАСНОЯРСКА

Автор – А.М. Филиппова

Рук. – (канд. с.-х. наук, доцент) А.Б. Романова

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Развитие современного города характеризуется быстрым ростом и увеличением численности жителей. Отрицательное влияние урбанизации проявляется в росте загрязнения окружающей среды химическими, физическими и биологическими агентами. Это загрязнение распространяется на воздух, почву и воду, что создает ситуацию, угрожающую здоровью и самочувствию горожан. Наряду с оптимизацией промышленности и автотранспорта, выходом из создавшегося положения является построение высокоэффективных систем городского озеленения. Особенно высокие требования должны предъявляться к уровню благоустройства детских учреждений, т.к. именно на их территории дети проводят большую часть своего времени. Основой для рационального распределения насаждений на территории является ее продуманная планировка.

Целью наших исследований является установление степени соответствия планировки и озеленения школы № 6 г. Красноярск требованиям санитарных норм и правил. Объектами исследования являются плоскостные элементы территории.

Школа располагается в Свердловском районе города Красноярска по адресу ул. Семафорная, 227а. К границам ее участка с северной стороны примыкает территория школы № 97, с юго-западной – жилая застройка, с восточной - детская школа искусств № 15. Площадь исследуемого участка - 1,6 га. Рельеф местности равнинный. Здание школы построено в 1966 г., трехэтажное, панельное, в нем в одну смену обучается 602 человека.

Важным критерием, регламентирующим возможности благоустройства школьной территории, является вместимость участка. Согласно требованиям СНиП, на одного учащегося школы данной вместимости должно приходиться 50 м² ее земельного участка. Фактически эта площадь меньше нормативной в два раза; на одного ребенка здесь приходится по 25 м². Таким образом, существует серьезный дефицит территории, осложняющий рациональное планирование территории.

В соответствии с требованиями, исследуемая школа обособлена от других объектов микрорайона. Участок огорожен забором, высота которого незначительно меньше рекомендуемой. Расстояния от его границ до красных линий ближайших улиц значительно превышают допустимые нормы и составляют от 210 м (ул. Семафорная) до 240 м (ул. Александра Матросова). Таким образом, близость магистралей здоровью учащихся не угрожает. Расположение школьного участка относительно стен жилых зданий соответствует нормативным требованиям, превышая минимальное расстояние. Расстояние от границы территории школы до ближайшего жилого дома составляет 14 м, что больше допустимого расстояния.

Основной мерой, направленной на поддержание пожарной безопасности, является наличие противопожарного проезда. Установлено, что вокруг школьного здания имеется проезд шириной 6,5-7 м, соединенный с центральным входом и внутривдворовым проездом. Ширина проезда больше стандартной на 3 -3,5 м. Таким образом, в случае пожара специальная техника будет иметь возможность свободного размещения, но излишки площади в данном случае обостряют проблему дефицита школьного участка. При этом оперативное прибытие пожарного транспорта может быть замедлено отсутствием вспомогательных въездов на территорию: на ней имеются единственные центральные ворота, при которых организован и вход на участок.

Одной из главных функций школьного участка является создание благоприятных условий для проведения учебного процесса. На территории школы имеется всего две функциональные зоны: спортивная и хозяйственная. Спортивная зона занимает около 45 % площади участка и представляет собой вытопанные участки без четких границ, с расположенным на них спортивным оборудованием. В юго-западной части территории находится футбольное поле размером 33×18 м, что незначительно меньше стандартного размера (60×30 м). Восточнее от поля на

расстоянии 20 м друг от друга на газоне расположены баскетбольные кольца, а также волейбольная сетка длиной 10 м. Твёрдое покрытие на самодеятельных площадках отсутствует, как и их границы. На остальной части спортивной зоны в беспорядке расположены брусья, рукоходы, турники, гимнастический комплекс. Спортивное оборудование находится в плохом состоянии, так как разрушено более 10 % от его общего количества. Таким образом, решение вопроса дифференцирования объектов спортивного и физкультурного назначения на школьном участке весьма затруднительно. Бесспорным является отсутствие специально оборудованной беговой дорожки и отдельных площадок для занятий младших школьников.

Анализ расположения спортивных сооружений выявил нарушение требований к расстоянию до стен здания. Фактически эта величина равна 11 м при норме 25 м.

Хозяйственная зона располагается с северо-западной стороны здания школы и включает сарай для хранения садового инвентаря и площадку для мусоросборников. Сарай, согласно рекомендациям, построен из негорючего материала (металл); площадка с мусорными контейнерами имеет чрезмерную величину (90 м² при норме 15 м²) и находится вблизи от окон столовой (10 м при норме 25 м). Хозяйственная зона не имеет самостоятельный въезд с улицы, приезжающему транспорту приходится объезжать школьную территорию.

Учебно-опытная зона и зона отдыха отсутствуют полностью. Это исключает проведение занятий по естественнонаучным дисциплинам на открытом воздухе, а также препятствует полноценному отдыху детей во время большой перемены и работы групп продленного дня.

Недостатки в эффективности дорожно-тропиночной сети участка, в первую очередь, связаны с наличием единственного входа на территорию. Асфальтированная дорожка длиной 27 м и шириной 2,5 м, соединявшая ранее школьную территорию с второстепенным входом, в настоящее время не востребована, т. к. все дополнительные входы упразднены. Объект имеет сеть самодеятельных троп, проложенных на газоне.

Результаты исследований планировки территории красноярской школы № 6 выявили ряд существенных отклонений от требований санитарных норм и правил, а также невыполнение рекомендаций, разработанных для благоустройства детских образовательных учреждений:

- дефицит школьной территории усугубляется нерациональным проектом противопожарных проездов и хозяйственной зоны;
- отсутствует продуманная планировка дорожной сети;
- подходы к школе со стороны жилой застройки нерациональны в связи с наличием единственного входа на территорию;
- физкультурная зона школы не имеет логичной планировки, отличается недокомплектацией структурных объектов;

- нарушены санитарные расстояния между объектами территории и зданием школы;
- отсутствуют функциональные зоны участка, отвечающие за полноценную учебу и отдых детей.

Библиографический список:

1. Машинский, В.Л. Проектирование озеленения жилых районов/ В.Л. Машинский, Е.Г. Залогина. - М: Стройиздат, 1978. – 248 с.
2. СанПиН 2.4.2.576-96. Гигиенические требования к условиям обучения школьников в различных видах современных общеобразовательных учреждений. – М.: Стройиздат, 1997. - 48 с.
3. СНиП 2.07.01.-89. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция. - М.: Стройиздат, 2011. -56 с.

УДК 712.4

РЕАЛЬНЫЕ И АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ЦВЕТНИКИ

Авторы - О.М. Ступакова, Е.Ю. Подошевка

рук. – канд. с.-х. наук, доцент Т.Ю. Аксянова

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Цветочное оформление может быть представлено двумя стилевыми направлениями. Миксбордер, альпинарий, рокарий, группа выполняются в пейзажном стиле. К цветникам регулярного стиля относятся клумбы, рабатки (цветочные грядки), арабески, бордюры [1].

В городском озеленении используются преимущественно регулярные формы цветников без учета функционального назначения объекта городского ландшафта. Хотя, при благоустройстве территории парков, бульваров и скверов возможно участие пейзажных композиций из декоративных травянистых растений.

Ежегодная работа над цветочным оформлением города Красноярска состоит из осенней посадки луковиц тюльпанов в регулярные формы цветников. Весной происходит непродолжительное цветение тюльпанов. Далее, после 10 июня многочисленные луковицы отцветших тюльпанов выкапывают, утилизируют, на их место высаживается огромное количество однолетних декоративных травянистых растений.

После высадки рассады в сроки с 10 по 15 июня цветение летников начинается через полторы-две недели (примерно в середине июля). Заканчивается период декоративности регулярного цветника из

однолетников с появлением первых осенних заморозков (примерно в конце сентября). Итак, в среднем, период декоративности регулярных цветочных композиций в Красноярске длится около двух с половиной месяцев. По окончании сезона вегетации летники выкорчевываются и утилизируются.

Среди однолетних цветочных культур, широко используемых в регулярных цветниках Красноярска, можно назвать такие декоративно-цветущие и декоративно-лиственные растения, как: тагетес отклоненный, тагетес прямостоячий, сальвия сверкающая, агератум мексиканский, петуния гибридная, клеома колючая, георгина однолетняя, цинерария морская, кохия веничная. Помимо летников в цветочном оформлении Красноярска участвуют растения закрытого грунта, это: колеус, бальзамин, бегония. После окончания вегетационного сезона (конец сентября) эти виды растений выкапывают и перевозят в оранжереи для дальнейшего черенкования и выращивания к следующему летнему сезону.

Малые сады обычно включают в себя пейзажные цветники, и весь сад, как правило, выполняется в свободной планировке. Наиболее часто проектируемый цветник в пейзажном стиле представляет собой миксбордер. Миксбордер, как ландшафтная композиция, в основе которой следует использовать корневищные многолетники, зимующие в открытом грунте. Цветники из грамотно подобранных многолетников могут служить продолжительное время без ежегодной выкопки и посадки вновь, при наличии текущих своевременных уходов [2].

Анализируя литературные данные, опыт зарубежных, отечественных специалистов в области ландшафтной архитектуры и собственный практический опыт, нами предлагаются возможные перспективы цветочного оформления в городском ландшафте:

- пейзажные цветники из однолетников;
- использование многолетников, в том числе злаков;
- использование декоративных древесных растений с яркой листвой.

Применение однолетних декоративных травянистых растений возможно не только в регулярных цветниках. Возможно проектирование смешанных групп, кулис из летников разной высоты и в разных цветовых сочетаниях. По форме такие цветники имитируют «облака» и могут располагаться как свободно на отсыпке или газоне, так и служить обрамлением дорожки в городском саду или сквере.

Пейзажные цветники с участием многолетних декоративных травянистых растений уже давно являются неотъемлемой частью городского ландшафта в Европейских странах, России. В качестве примера можно привести работы Пита Удольфа в Нью-Йорке и Чикаго, пейзажный проект благоустройства Крымской набережной Анны Андреевой в Москве. Ландшафтной фирмой «Сады Семирамиды» в нашем городе создаются ландшафтные композиции с использованием геопластических форм

рельефа, декоративных древесных растений и травянистых многолетников.

Использование миксбордеров и альпинариев в озеленении Красноярска пропагандируется нами уже давно. В последнее время специалистами Управления зеленого строительства создано несколько объектов с участием многолетников. Среди адаптированных к сложным экологическим условиям растений можно представить список многолетников, которые уже использовались в городском ландшафте Красноярска: дербенник иволистный, вербейник точечный, хосты, полынь луизианская, овсяница сизая, колосняк песчаный, вейник остроцветковый, флокс метельчатый, флокс растопыренный, солидаго канадское, ирис болотный, ирис бородатый, бадан сердцелистный (при условии зимовки под снегом), вероника колосковая, вероника дубравная, герань луговая, пион травянистый, аконит клубочковый, молочай многоцветный, тысячелистник гибридный, гелиопсис шероховатый, астильба Арендса, монарда двойчатая, лилейник гибридный, очитки (часто почвопокровные виды выклевываются голубями), яснотки, ясколки, сныть пестролистная.

Опыт по использованию нами многолетников в озеленении Красноярска начался весной 2009 года. Все перечисленные растения проектировались с учетом существующих экологических условий на конкретном участке территории города. Каждую весну проводится инвентаризационная оценка многолетних растений. При планомерном, регулярном уходе состояние декоративных травянистых растений оценивается как «хорошее».

Особое внимание необходимо уделять использованию в озеленении Красноярска красивоцветущих кустарников и древесных растений, имеющих декоративную окраску листьев.

Создание альтернативного «цветника» возможно с помощью декоративных кустарников. Например, рекомендуется проектирование композиций из барбариса Тунберга «Admiration», «Red Chief», «Red Carpet», «Kobold», «Tiny Gold», «Bagatelle», «Bonanza Gold», «Atropurpurea Nana». Среди них есть пурпурные, золотые и ярко-зеленые растения. Существуют золотолистные формы спиреи, золотолистные и пурпуролистные формы пузыреплодника калинолистного. Пестролистные дерены можно включать в композиции с золотолистыми или сизыми хвойными растениями.

Распускание листьев у древесных растений начинается в мае месяце. Заканчивается период вегетации в конце сентября. Следовательно, общий период декоративности кустарников составляет около пяти месяцев, что в два раза превосходит период декоративности однолетних травянистых растений в регулярных цветниках.

Экономическая эффективность цветников из многолетников и композиций из декоративно-лиственных древесных растений значительно превосходит создание регулярных цветников.

В суровых климатических условиях Сибири, в сложном урбанизированном ландшафте очень важно проектировать и создавать ландшафтные композиции при участии стабильных растений с продолжительным периодом декоративности.

Библиографический список:

1. Аксянова, Т.Ю. Принципы составления декоративных композиций из травянистых растений: методические указания к выполнению практических работ для студентов специальности 250203 очной и заочной форм обучения / Т.Ю. Аксянова, А.А. Россинина. – Красноярск: СибГТУ, 2007. – 34с.

2. Бочкова, И.Ю. Создаем красивый цветник [Текст] / И.Ю. Бочкова. – М.: ЗАО “Фитон +”, 2007. – 240 с.

УДК 504.75, 712.4

ПРОСТРАНСТВО ЖИЛЫХ ДВОРОВ С ПОЗИЦИИ ВИДЕОЭКОЛОГИИ

Автор - О.М. Ступакова

рук. – канд. с.-х. наук, доцент Т.Ю. Аксянова

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Введение. Говоря о загрязнении окружающей среды, как одной из важнейших проблем современной экологии, можно выделить довольно молодую часть этой проблемы – ухудшение качества городского пространства, как среды обитания человека.

Объект исследования, материалы и оборудование. Рассматривается имеющийся опыт в изучении видимой среды жилых дворов, в частности – их озеленения.

Исследование. Видеоэкология, как часть экологии человека, объектом своих исследований ставит видимую среду – всё окружающее индивидуума пространство, воспринимаемое через зрительный анализатор. В.А. Филином установлено, что качество видимой среды, степень её комфортности оказывает прямое влияние на работу зрительного анализатора. В том случае, если человек находится в противоестественной видимой среде, нарушаются механизмы глазодвигательного аппарата, что приводит к переутомлению, негативному эмоциональному состоянию, развитию близорукости [6].

Жилой двор – это пространство урбосреды, которое предназначено для кратковременного отдыха населения, размещения культурно-бытовых учреждений, площадок различного назначения и, конечно, озеленения.

Двор – это пространство городской ткани, в котором человек должен ощущать себя спокойно, как дома.

Основным формообразующим элементом любого жилого двора, как и городской среды в целом, является архитектура. И, говоря о современной архитектуре, можно выявить следующие её черты, характерные для нашего времени: многоэтажность, немасштабность, монотонность фасадов, минимализм в оформлении декоративными элементами, цветовая ненасыщенность (колористическая бедность), искусственные материалы (обилие отражающих поверхностей), маленькие территории дворов (часто переходящие в проезжую часть), отсутствие целостности решения композиции с остальной застройкой.

Именно эти черты характерны для современных жилых микрорайонов, в отличие от исторической застройки.

И.И. Середнюк в своих исследованиях выделяет два масштаба восприятия: тактильный и визуальный. Тактильный масштаб сравним с ростом взрослого человека, визуальный же человеку немасштабен и образует панораму, состоящую из объемов зданий. В его исследованиях появляется понятие «сенсорной скуки», которая выражается в незаинтересованности наблюдателя разглядывать архитектурную композицию. Архитектурные композиции неизбежно несут в себе черты монотонности, из-за чего зрителю наблюдать их неинтересно [4]. Автор приходит к выводу: архитектура должна быть насыщенной и интересной, богатой картиной для созерцателя, т.к. она программирует чувства человека. Также можно сделать вывод о том, что пространство жилого двора должно создавать тактильный уровень восприятия. Это не всегда возможно только средствами архитектуры (членение строения), но этому может и должно послужить озеленение.

Комфортную городскую среду невозможно представить без озелененных пространств. В.А. Филин, говоря об организации комфортной видимой среды, указывает, что без растительной составляющей это невозможно, т.к. именно элементы живой природы связывают городскую среду с естественной. С помощью озеленения можно создать тактильную зону восприятия на уровне трех этажей, нивелируя многоэтажную застройку города [6].

Озеленение – это доступные естественной окраски и формы объемы, вызывающие положительный эмоциональный отклик и минимальную нагрузку на зрительный анализатор.

Исследования видимой среды говорят о том, что растительный материал и ландшафтная архитектура в целом являются способом оптимизации видимой среды. Невозможно игнорировать тот факт, что природные объекты внутри города (парки, ботанические сады, зоопарки, скверы и т.п.) и загородные массивы насаждений пользуются у жителей большой популярностью, как места для отдыха не только телом, но и

душой, для поправки психического здоровья.

Терапия общением с природой благотворно влияет на тревожных людей, на что указывает отечественный врач М.Е. Бурно [1, 2], подчеркивая, что подобная психотерапевтическая схема позволяет пациенту жить сообразно своей природе.

А.В. Городков и С.И. Салтанова [1913], основываясь на гештальтпсихологии, вводят термин «паттерн», обозначающий «сложное сочетание сенсорных стимулов, опознаваемых человеком», таким образом авторы преподносят видимую среду как набор и конфигурацию образцов, распознать которые человек может с помощью информации, получаемой от сенсорных систем, и исходя из личного опыта. Исследуя видимую среду графоаналитическим методом, авторы приходят к выводу, что озеленение имеет крайне важное значение, т.к. даже просто геометрически силуэты растений добавляют большое количество видимых элементов, уменьшая амплитуду саккад, нормализуя тем самым процесс работы зрительного анализатора. Авторы подкрепляют это утверждение своими исследованиями, согласно которым коэффициент агрессивности видовой картины может быть снижен вдвое за счет озеленения [3]. А.В. Городков и С.И. Салтанова [2013], проводя исследования видимой среды в городах Брянск и Клинцы, составляют схему визуального зонирования городских территорий, выделяя:

- территории с благоприятной видимой средой (садовые участки, историческая застройка, озеленение);
- территории с нейтральной видимой средой (усадебная застройка, застройка высотой не более пяти этажей с хорошим озеленением);
- территории с неблагоприятной видимой средой (многоэтажная застройка с плохим озеленением и благоустройством, производственные и складские территории).

Т.А. Соколова указывает, что озеленение необходимо для формирования комфортной видимой среды еще по одной причине: зеленые насаждения – это носители естественных природных окрасок [5].

Вывод. Комфортная видимая среда невозможна без качественного озеленения пространств, т.к. именно эта составляющая городской среды является носителем естественных, разнообразных и многокрасочных форм. Озеленение является средством создания тактильного уровня масштабности застройки даже при наличии многоэтажных строений. Природные объекты являются местами психологической разрядки, благоприятно влияют на эмоциональный фон. Необходимы дальнейшие исследования, направленные на выявление критериев рациональной организации озеленения и ландшафтной архитектуры жилого двора с целью создания комфортной видимой среды для жителей города с целью сохранения физического и психического здоровья населения.

Библиографический список:

1. Бурно, М.Е. «Душа России» и профилактика душевного здоровья / М.Е. Бурно // Экология человека, 2001. - №4. – с.19-21
2. Бурно, М.Е. Терапия творческим самовыражением / М.Е. Бурно. – М.: Медицина, 1989. – 304 с.
3. Городков, А.В. Экология визуальной среды / А.В. Городков, С.И. Салтанова. – СПб.: Изд-во «Лань», 2013. – 192 с.
4. Середнюк, И.И. Восприятие архитектурной среды / И.И. Середнюк. – Львов: Высшая школа, 1989. – 202 с.
5. Соколова, Т.А. Значение основ цветоведения и цветовой гармонизации для ландшафтной архитектуры и садово-паркового строительства / Т.А. Соколова // Лесной вестник, 2000. - №5. – с.55-57
6. Филин, В.А. Видеоэкология. Что для глаза хорошо, а что – плохо / В.А. Филин. – М.: Видеоэкология, 2006. – 512 с.

УДК 630.181.62.582.475.2(571.51)

АНАЛИЗ ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ НАСАЖДЕНИЙ ТОПОЛЯ В
УСЛОВИЯХ Г. КРАСНОЯРСКА

Автор – Д.А. Прысов

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Работа проводилась в насаждениях тополя в трех районах г. Красноярска: Ленинском, Кировском и Свердловском на трех пробных площадках (ПП), представленных посадками разного строения и эколого-хозяйственного назначения.

Интегральную оценку состояния насаждений на пробных площадках производили по методике В.А. Алексеева [1], для чего рассчитывался показатель L по формуле:

$$L = \frac{100n_1 + 70n_2 + 40n_3 + 5n_4}{\sum n},$$

где, n_1 – число стволов здоровых деревьев на пробной площадке;
 n_2 – ослабленных;
 n_3 – сильно ослабленных (поврежденных);
 n_4 – отмирающих;
100, 70, 40, и 5 – коэффициенты, выражающие жизненное состояние здоровых, поврежденных, сильно поврежденных, отмирающих деревьев, %;

ΣN – общее количество деревьев на площадке [3].

В изучаемых насаждениях тополя обследованной части города доля деревьев, не имеющих признаков видимого ослабления (условно здоровые), составляет более половины: в среднем 67,8 % (27,9–93,7 %); доля ослабленных деревьев - (29,2 %); усыхающие и усохшие деревья, которые в совокупности можно назвать отпадом, составили в среднем 1 % (1,4–1,5 %). Сильно ослабленные деревья в известной степени можно считать потенциальным отпадом, в кроне у них присутствует до 50 % усохших ветвей, в связи с чем в ближайшие годы они могут перейти в отпад, составили 2 %; данная категория деревьев присутствует на ПП 3 в Свердловском районе (таблица 1). На ПП 3 заметно снижается доля здоровых деревьев тополя по сравнению с ПП 1–ПП 2. На данной пробной площадке мы наблюдали такие признаки ослабленности, как снижение густоты кроны на 20–30 % за счет опадения листвы, наличие мертвых или усыхающих ветвей в верхней половине кроны.

Следует, также отметить, что на ПП 3 состояние насаждений тополя осложняется такими заболеваниями и повреждениями как бактериальная водянка или мокрый рак, стволовая гниль, которая определялась по присутствию плодовых тел дереворазрушающих грибов, среди повреждений преобладают сухобочины.

В таблице 2 приведены результаты интегральной оценки жизненного состояния насаждений тополя по методике В.А. Алексеева [1989]. В среднем насаждения тополя характеризуются как здоровые, но по абсолютному значению показатели состояния на пробных площадках неоднозначны. На ПП 1–2, которые расположены в Ленинском и Кировском районах, насаждения здоровые (без признаков ослабления). На ПП 3, которая расположена в Свердловском районе, насаждения являются ослабленными. Это может быть связано с тем, что Свердловский район города Красноярска - один из наиболее неблагоприятных в экологическом плане из-за промышленных выбросов действующих предприятий и техногенная нагрузка оказывает определенное негативное влияние на насаждения тополя [2].

Таблица 1 – Распределение деревьев по категориям состояния, %

Район города	ПП	Категории состояния			
		без признаков ослабления	ослабленные	сильно ослабленные	усыхающие, усохшие
Ленинский	1	93,7	4,8	-	1,5
Кировский	2	81,9	18,1	-	-
Свердловский	3	27,9	64,7	6,0	1,4

Расчет индекса жизненного состояния:

$$L_1=(100*193+70*4+5*3)/206=(19300+280+15)/206=95,1;$$

$$L_2=(100*68+70*15)/83=(6800+1050)/83=94,5;$$

$$L_3=(100*79+70*183+40*17+5*4)/283=(7900+12810+680+20)/283=75,6$$

Таблица 2 – Оценка жизненного состояния насаждений тополя

Показатели состояния древостоя		ПП			В среднем
		Ленинский	Кировский	Свердловский	
		1	2	3	
Состояние древостоя		здор.	здор.	ослаб.	здор.
Жизненное состояние древостоев по В.А.Алексееву	L, %	95,1	94,5	75,6	88,4
	состояние	здор.	здор.	ослаб.	здор.

Таким образом, по результатам оценки жизненного состояния, насаждения тополя в г. Красноярске характеризуются в среднем как здоровые. В целом с учетом неудовлетворительного состояния окружающей среды и в сравнении с другими породами, такое состояние тополевых насаждений можно считать удовлетворительным.

Библиографический список:

1. Алексеев, В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев / В.А. Алексеев // Лесоведение. – 1989. – № 4. – С. 51–57.
2. Романова, А.Б. Особенности состояния тополя бальзамического в насаждениях Красноярска / А.Б. Романова, Е.В. Михайлов // Лесной и химический комплексы – проблемы и решения (экологические аспекты): сб. ст. – Красноярск: СибГТУ, Т. 1. – 2004. – 314 с.
3. Татаринцев, А.И. Санитарное состояние насаждений вяза в г. Красноярске / А.И. Татаринцев // Вестник КрасГАУ. – 2012. – №8. – С. 68–72.

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛЕЙ МЕЖЕННОГО СТОКА РЕК КРИОЛИТОЗОНЫ СРЕДНЕЙ СИБИРИ

Автор – Д.А. Прысов

рук. – (д.б.н. профессор) А. А. Онучин

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Целью данной работы является построение моделей минимального стока рек криолитозоны Средней Сибири, выявление зависимости минимального зимнего стока от комплекса гидроклиматических параметров.

Для выполнения данной цели решались следующие задачи:

1) создание электронной базы данных о многолетнем наблюдении за стоком на восьми гидрологических постах и атмосферными осадками на метеостанциях исследуемого региона [6].

2) обработка данных по температурному режиму, осадкам, годовому и межennomу стоку методом множественного регрессионного анализа [3].

3) корреляция зимнего стока с гидроклиматическими параметрами.

Объектами исследований служили восемь водосборных бассейнов рек криолитозоны Средней Сибири, расположенных в пределах трех лесорастительных зон: лесотундры и северных редколесий, северной и средней тайги [2]. Характеристика водосборных бассейнов исследуемых рек приведена в таблице 1.

Для проведения многофакторной оценки различных климатических факторов в формировании зимнего минимального стока был проведен множественный регрессионный анализ. В отличие от однофакторного анализа, множественный регрессионный анализ позволяет оценить не только влияние всего комплекса факторов, определяющих зимний сток, но и определить вклад каждого фактора в этот процесс и выявлять причинно-следственные связи друг с другом. Мы использовали метеорологические параметры, такие как средняя минимального стока за период зимней межени, средняя месячная температура воздуха и количество осадков в течение теплого периода. Твердые осадки не приняты во внимание, поскольку в соответствии данных С.К. Аржаковой [1] и М.Л. Маркова [4] корреляция зимнего стока с твердыми осадками является очень слабой. Это объясняется тем, что снег практически не участвует в формировании зимнего стока. Как правило, роль твердых осадков является более значимым для весенне–летнего стока.

В результате обработки методом множественного регрессионного анализа данных для каждого водосборного бассейна получены уравнения, отражающие зависимость минимального стока от комплекса

гидроклиматических параметров (таблица 2). Обработка информации проводилась в пакетах Statsoft Statistica и Microsoft Excel [5].

Таблица 1– Характеристика рек криолитозоны Средней Сибири

Река	Местоположение гидропоста	Общая длина, км	Метеостанция	Длительность наблюдений	Площадь водосбора, км ²
Горбиачин	Горбиачин	239	Игарка	1982-2000 (18 лет)	6250
Таймура	Кербо	454	Ванавара	1975-1993 (18 лет)	32500
Турухан	Фактория Янов Стан	639	Туруханск	1968-1993, 1994-2012 (42 года)	35800
Советская речка	Пос. Советская Речка	98	Туруханск	1975-2012 (37 лет)	1820
Тембенчи	Тембенчи	574	Ванавара	1967-1994 (27 лет)	21600
Гравийка	Игарка	45	Игарка	1940-1993 (53 года)	337
Ерачимо	Большой Порог	218	Туруханск	1968-2012 (44 года)	9140
Подкаменная Тунгуска	Фактория Кузьмовка	1865	Ванавара	1983-2012 (29 лет)	240000

Таблица 2 – Модели меженного стока

Реки	Уравнение	R ²	G	F
Горбиачин	$Y_{\min}=18.6 + 0.09 X_j - 0.55 T_2 + 0.91 T_{12}$	0.57	5.9	6.6
Советская речка	$Y_{\min}=57.1 + 0.01 X_j - 1.6 T_8 + 1,3 T_{10} + 0.51 T_1$	0.46	7.4	7.1
Турухан	$Y_{\min}=48.4 + 0.01 X_j - 1.5 T_8 + 1.0 T_{10} + 0.28 T_1$	0.38	6.9	6.1
Ерачимо	$Y_{\min}=39.2 + 0.08 X_j + 2.4 T_9 + 1.6 T_{10} + 0.75 T_{12}$	0.28	16.8	4.0
Таймура	$Y_{\min}=10.1 + 0.02 X_j + 0.32 T_{10} + 0.19 T_1$	0.50	2.5	5.1
Подкаменная Тунгуска	$Y_{\min}=26.8 + 0.03 X_j - 0.59 T_8 + 0.55 T_{10} - 0.27 T_{12} + 0.26 T_1$	0.51	2.9	5.0
Гравийка	$Y_{\min}=84.0 + 1.3 T_{10} + 0.57 T_{12} + 0.76 T_1$	0.27	11.8	6.3
Тембенчи	$Y_{\min}=15.3 + 0.94 T_8 + 0.37 T_{10} + 0.25 T_1 + 0.30 T_2$	0.58	3.1	8.2

Примечание. Y_{\min} – минимальный сток, мм; X_j – годовое количество жидких атмосферных осадков, мм; $T_1, T_2, T_8, T_9, T_{10}, T_{12}$ – среднемесячная

температура воздуха соответственно в январе, феврале, августе, сентябре, октябре и декабре, °С; R^2 – коэффициент множественной детерминации; G – стандартная ошибка уравнения; F – критерий Фишера.

Модели демонстрируют довольно высокий коэффициент корреляции с низким уровнем ошибки, за исключением рек Гравийка и Ерачимо. Анализ моделей показывает, что зимний минимальный сток исследованных рек в значительной степени связан с жидкими атмосферными осадками за теплый период и с температурой воздуха в период с августа по февраль.

Согласно уравнениям, жидкие атмосферные осадки наиболее значимы для зимнего минимального стока рек Горбиачин, Ерачимо и Подкаменной Тунгуски. Для рек Тембенчи и Гравийка этот фактор не является основным в формировании зимней межени. Вместе с температурой воздуха в августе и сентябре средняя температура зимних месяцев имеют достаточно высокую значимость. Это означает, что слой сезонного промерзания грунта не сливается с верхней границей вечной мерзлоты, а зимой реки пополняются за счет подземных вод. Запасы подземных вод пополняются за счет оттаивания мерзлых грунтов и ледяных линз летом.

Таким образом, в результате проведенных исследований были построены гидрологические модели межени стока рек криолитозоны Средней Сибири, выявляющие особенности формирования зимнего минимального стока, а также установлены основные гидроклиматические факторы, формирующие минимальный сток рек.

Библиографический список:

1. Аржакова, С.К. Зимний сток рек криолитозоны России / С.К. Аржакова. – СПб.: РГГМУ, 2001. – 209 с.
2. Коротков, И.А. Лесорастительное районирование России и республик бывшего СССР / И.А. Коротков // Углерод в экосистемах лесов и болот России. – Красноярск: Изд-во ИЛ СО РАН, 1994. – С. 29–47.
3. Львовский, Е.Н. Статистические методы построения эмпирических уравнений / Е.Н. Львовский. – М.: Высш. шк., 1988. – 239 с.
4. Марков, М.Л. Роль криогенного барража в формировании стока рек районов многолетней мерзлоты / М.Л. Марков // Гидрология и метеорология. – 1994. – №2. – С. 98–104.
5. Электронный учебник по статистике. М.: StatSoft, 2012. URL: <http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm>.
6. URL: <http://meteo.krasnoyarsk.ru/>

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОЗЕЛЕНЕНИЯ МАЛОГО САДА В СТИЛЕ МОДЕРН

Автор – Э.Е. Александрова

рук. – кандидат экономических наук, доцент И.Н. Тарасова

*ФБГОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Вопросы озеленения приусадебных участков в различных стилевых направлениях актуальны, так как позволяют собственникам земельных участков озеленить территорию в соответствии со своими желаниями и создать красивый, современный и функциональный сад.

Под руководством доцента Т.Ю.Аксеяновой выполнен проект озеленения приусадебного участка, расположенного в Емельяновском районе Красноярского края. Участок имеет форму квадрата со сторонами 32 м и 32 м. Общая площадь составляет 10 соток (1024 м²). С севера участок прилегает к автомобильной дороге, с юга и востока граничит с соседними участками, с запада от участка располагается лес. На северо-западе территории имеется постройка – гараж площадью 25м². В центре территории участка имеется фундамент под двухэтажный дом с размерами 8м x 8м. Рельеф территории объекта имеет равнинный характер. Почвы на территории плодородные. Преобладает обыкновенный чернозем. К участку подведен водопровод и электричество.

Для озеленения участка выбран стиль модерн. Стиль, называемый «Модерн» в русском языке, возник на рубеже XIX – XX веков. В стиле модерн, как и в природе, нет прямых углов и резких, разрезающих перспективу линий. Все изгибы – плавные, создают приятные глазу картины, способствуют отдыху и расслаблению. Характерной чертой стиля модерн в саду является повторяемость мотивов. Один и тот же элемент можно наблюдать в разных формах и вариациях. Другие особенности стиля модерн – минимальный набор растений и аксессуаров, строгая продуманность расположения зон, разделенных газонами и мощением. Стильно смотрятся на участке коряги в качестве акцента. Из коряг, например, может быть сделана одна из садовых ширм. Стиль модерн позволяет создать особое меланхоличное настроение в уголках сада, предназначенных для раздумий и философствования среди ветвей, купающихся в пруду. Газон в таком стиле – всегда партерный. Существенной особенностью модерна является контраст горизонталей и вертикалей, газона и мощения, света и тени, цветовых сочетаний. Рекомендуются растения с извилистыми плавными линиями габитуса: лианы, лилейники, ирисы, лилии, маки. Горизонтальные элементы дизайна: дорожки, площадки, формы водоемов выполняются в

гармоничных криволинейных формах. Садовая мебель должна иметь лаконичные и тонкие элементы, например кованый металл с типичным для модерна растительным орнаментом. Сад, оформленный в стиле модерн, соединяет в оформлении участка красоту и пользу, но декоративность в нем преобладает. Этот стиль сочетает простоту и одновременно изысканность и экспрессивность форм.

Таблица 1- Зоны участка и применяемые растения для озеленения

Зона участка	Объекты	Применяемые растения
Входная зона	-входная площадка -гараж -цветники	-колеус гибридный (сорта Salmon Lace и Glory of Luxembourg); -барбарис Тунберга (формы Атропурпуреа и Ауреа)
Зона отдыха	-дом	-полынь Людовика, живучка ползучая, вербейник пурпурный, колосняк песчаный; -арония черноплодная, рябина обыкновенная, пузыреплодник калинолистный (Dart's Gold, Диаболо), можжевельник казацкий, виноград амурский, барбарис Тунберга (формы Атропурпуреа и Ауреа), сосна кедровая сибирская
	-бассейн -беседка	-ива белая, ива русская, лох серебристый, спирея японская (Голдфлейм), барбарис Тунберга (формы Атропурпуреа и Ауреа), можжевельник казацкий
	-цветники	-колосняк песчаный, живучка ползучая, ясколка Биберштейна, полынь Шмидта, вербейник пурпурный, вербейник реснитчатый, полынь Людовика, колеус гибридный (Glory of Luxembourg и Salmon Lace), Файркрекер; -ель канадская (Copica), барбарис Тунберга (Атропурпуреа и Ауреа)
	-качель	-пузыреплодник калинолистного (Диаболо), спирея японская (Голдфлейм), виноград амурский
Декоративный огород		-сельдерей, зеленый лук, лук пырей, укроп, листья салата различных сортов, петрушка, кинза, базилик; -редис, свекла, морковь, капуста; -колеус гибридный (сорта Salmon Lace , Glory of Luxembourg)
Хозяйственная зона	-сарай -вольер для птиц	-орех маньчжурский, сосна кедровая сибирская, рябина обыкновенная, барбарис Тунберга (формы Атропурпуреа и Ауреа)

Проведено функциональное зонирование территории участка. Функциональное зонирование лежит в основе планировки садового участка. Оно предполагает распределение территории для различного использования. Каждая из зон размещается в зависимости от биологических требований к произрастанию деревьев, кустарников и других растений, рациональной организации участка, соблюдения санитарных требований, а также интересов соседних участков.

Территорию участка предложено разбить на 4 зоны (входная, хозяйственная, декоративный огород, отдыха). Краткая характеристика зон участка и растений для озеленения представлена в таблице 1, технико-экономические показатели проекта – в таблице 2.

Таблица 2 – Техничко-экономические показатели

Наименование показателя	Величина показателя
Площадь зеленых насаждений, га всего / газоны /- цветники	0,065 / 0,054 / 0,005
Сметная стоимость работ всего, тыс. руб.	881
Трудозатраты, тыс. чел.–ч	1,1
Списочная численность основных рабочих, чел.	1
Потребность в материалах:	
- деревья с комом 1,3х0,6 м, шт.	3
- деревья и кустарники саженцы, шт.	37
- кустарники в живых изгородях, шт.	106
- семена газонных трав, кг / рассада цветов, шт.	10,8 / 1350
- земля растительная / вода / перегной, м ³	96 / 161 / 1

Сметная стоимость озеленения приусадебного участка, рассчитанная по территориальным единичным расценкам для первой зоны Красноярского края, в ценах второго квартала 2016 года составит 881 тыс. руб.

ТЕХНОЛОГИЯ И МАШИНЫ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА И ЛЕСОЗАГОТОВОК

УДК 615.322:661.12:339.562

АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦЕЛЕБНЫХ ТРАВ В ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИИ

Автор – О.А. Завиркина

Руководитель – к.т.н., доц. С.Н. Долматов

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Все мы привыкли покупать лекарства в аптеках, но мало кто знает, что большинство сырья для них произрастает в лесных зонах и мы можем сами заготавливать для себя полуфабрикаты. В понятие полуфабрикатов входит не только продукты питания (грибы, ягоды, орехи и т.д.), а так же лекарственные растения и травы.

Что же полезного в растении? В каждом лекарственном растении среди многих входящих в его состав веществ содержится одно, два или несколько элементов, от которых зависит лечебное действие. Разумеется, должно учитываться правильное применение и дозировка, иначе последует обратное действие, которое может усугубить ситуацию. Так же не стоит пренебрегать правилами заготовки. Собранное сырье можно высушить, сделать настойку, эфир или отвар.

На сегодняшний день научная медицина использует порядка двух ста пятидесяти разновидностей всевозможных растений, обладающих лечебными свойствами. На территории РФ произрастает огромное количество целебных трав, но мы этим не пользуемся. Частные и государственные производители медикаментов предпочитают покупать сырье за валюту, при этом имея «богатую кладовую». На территории Сибири огромный выбор растений, которыми можно вылечить как легкую простуду, так и онкологическое заболевание. Но при всем богатстве мы отдаем предпочтение импортному лекарству, так как не привыкли доверять российским производителям. Разумеется, в эффективности аспирина никто не сомневается, недоверие распространяется лишь на лекарства из жизненно необходимого списка и ряд антибиотиков. К сожалению не все могут себе позволить лечиться зарубежными средствами, например малоимущие и пенсионеры.

Благодаря конфликту с Западом, внутри страны начала активно расти импортозамещающая промышленность, что является огромным плюсом. Сократилась покупка зарубежного сырья, но оборудование по-прежнему приобретается за границей. Так как рубль не растет,

следовательно, покупка нужного оборудования весомо ударяет по карману отечественного производителя, при этом правительство вынуждено сдерживать рост цен, что приводит к нерентабельности некоторых производств. Не на весь спектр препаратов цены сдерживаются, таким образом, с прилавков пропали лекарства дешевле пятидесяти рублей, т.е. цены растут в любом случае, а индексация доходов граждан не происходит, опять же страдают пенсионеры и малоимущие.

Эту проблему можно решить путем субсидирования фармпроизводства, но государство вряд ли пойдет на это. Таким образом, остается лишь возвращаться к «бабушкиному» методу лечения. В таежных зонах можно найти не только вкусные и богатые витаминами ягоды (которыми в свою очередь то же можно лечиться), но и огромный выбор трав и целебных растений.

Прежде чем заниматься сбором сырья, следует внимательно изучить полезные растения и проконсультироваться у лечащего врача, так как не каждому человеку могут помочь народные методы.

Библиографический список:

1. <http://www.vz.ru/economy/2015/9/15/766953.html> / Ольга Самофалова / 15 сентября 2015/ текст//
2. <http://www.currenttime.tv/content/article/27583020.html/> Кристина Закурдаева/ 02 марта 2016/текст//
3. <http://ria56.ru/> / 10 марта 2016 года / Москва/ РИА «Оренбуржье»/ интервью главы Минздрава РФ Вероники Скворцовой//
4. <http://importozamechenie.ru/tag/lekarstva/>

УДК 630.31(571.16)

СРАВНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ЛЕСОСЕЧНЫХ РАБОТ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ КОМПАНИЯХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Автор – С.С. Ступников

Руководитель – (к.т.н., доцент) А.В. Никончук

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

В настоящее время на территории Томской области нашли применение три группы технологий выполнения лесосечных работ, отличающиеся способом трелевки: деревьями, хлыстами и сортиментами.

1. Сортиментная механизированная: валка, обрезка сучьев и раскряжевка харвестером, трелевка форвардером: сорт (х+ф);
2. Деревьями, механизированная: валка валочно-пакетирующей

машиной, трелевка скиддером (трелевочный трактор с пачковым захватом): дер (ВПМ+ТТ).

3. Хлыстовая механизированная (традиционная): валка бензопилой, обрезка (обрубка) сучьев бензопилой (топором), трелевка чокерным трелевочным трактором: хлыст (б/п+ТТ);

Говоря об эффективности и целесообразности применения того или иного технологического процесса, следует учитывать целый набор характеризующих его показателей. Так, экономическая эффективность может быть оценена показателями производительности и величиной затрат.

С целью оценки эффективности применяемых в настоящее время технологических процессов лесосечных работ были проведены исследования. Полигоном исследований была выбрана Томская область, поскольку территория данного региона позволяет изучить работу разной лесозаготовительной техники и разных технологических процессов лесосечных работ в различных природных условиях, характерных для Томской области. Исследования проводились в течение производственной практики в 2015г. на базе 3 лесозаготовительных предприятий, обеспечивающих около 20 % всего объема лесозаготовок в области[1].

В структуре эксплуатационных затрат учитываются только прямые затраты на заготовку круглых лесоматериалов и не учитываются затраты на подготовку производства, а также доля общеуправленческих расходов, традиционно относимая на прямые затраты. Иными словами, учитывается только узкий круг прямых затрат, приходящихся на единицу работ (руб./м³) и формирующихся при выполнении всех операций от «пня» до верхнего склада (погрузочной площадки). Выше перечисленные затраты оцениваются по экономическим элементам рисунок 1.

Наибольшие затраты по элементам наблюдается у хлыстовой механизированной технологии. Основной причиной является то, что она подразумевает под собой использование на основных операциях низкопроизводительный ручной труд, что естественно приводит к низкой выработке на одного рабочего. Соответственно при значительных объёмах производства для выполнения производственного задания требуется большее количество рабочих, по сравнению с конкурирующими предприятиями, использующих механизированный способ заготовки, что приводит к более высоким отчислениям на оплату труда и социальные нужды.

Рассмотрим затраты по технологиям более подробно. Материальные затраты у хлыстовой технологии оказались наибольшие, это связано не только с большим количеством ручного труда, как это было описано выше, но и с тем, что на трелёвке используется морально устаревшая и низкопроизводительная техника, хотя достаточно новая. Что приводит к дополнительным затратам на материальные нужды (ГСМ, ТО и Р).

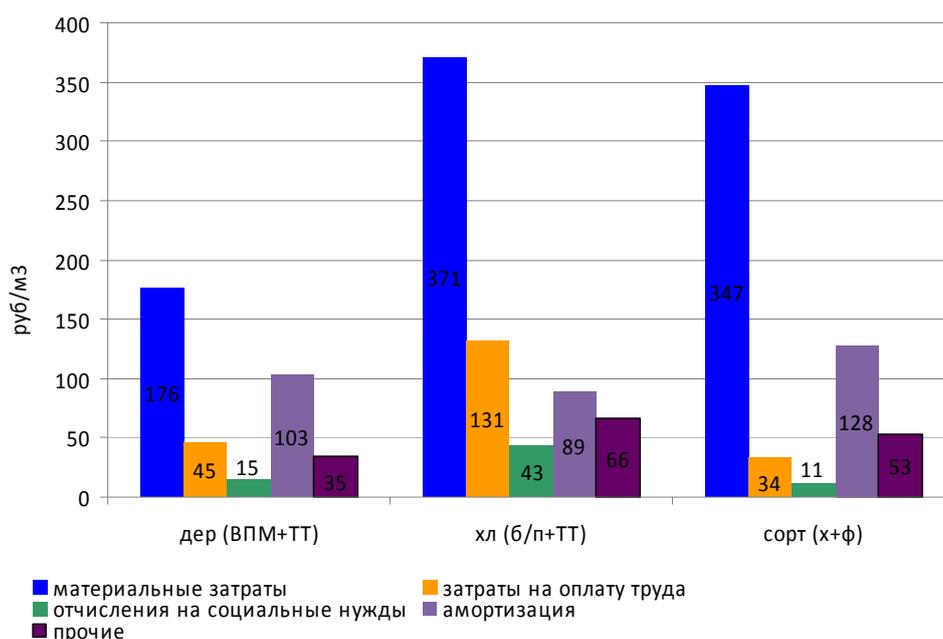


Рисунок – 1 Элементы затрат.

В целом же можно сказать, что отдать предпочтение той или иной технологии авторы данной работы однозначно пока не могут, в связи тем, что необходимо провести сравнение применяемых технологий лесозаготовок по экологическим параметрам и по качеству получаемой продукции, а это требует дополнительных полевых исследований, которые планируется провести в мае 2016 года в рамках производственной преддипломной практики.

Библиографический список:

1. Долматов, С. Н. Комплексная механизация лесосечных работ [Текст] : учебное пособие по курсовому проектированию для студентов специальности 260100 всех форм обучения / С. Н. Долматов, А. С Крисько ; Красноярск – 2005. – 84 с.
2. Распопин, В. Е. Менеджмент и маркетинг часть 1 организация производства на предприятии лесной промышленности [Текст] : учебное пособие по курсовому проектированию и для самостоятельной работы студентов специальности 250401 всех форм обучения / В. Е. Распопин, Е. А Воронина ; Красноярск – 2006. – 78 с.
3. Воронина, Е. В. Менеджмент и маркетинг часть 2 планирование на предприятии [Текст] : учебное пособие по курсовому проектированию для студентов специальности 260100 всех форм обучения / Е. В. Воронина, Л. П. Андреева ; Красноярск – 2010. – 98 с.
4. Сравнение технологий лесосечных работ в лесозаготовительных

компаниях Республики [Текст] / В. С. Сюнёв [и др.]. :VammalanKirjainoOy – 2008. – 127 с.

5. Алексеева, М. ЛесПромИнформ [Текст] / М. Алексеева // В зоне особого внимания. – 2013. - №8. – С. 50-52.

6. Алексеева, М. ЛесПромИнформ [Текст] / М. Алексеева // Ведущие лесопромышленные предприятия региона. – 2013. - №8. – С. 59-62.

7. Дингес, Н. П. Технология лесопромышленных производств [Текст] : учебное пособие для студентов специальности 060800 всех форм обучения / Н. П. Дингес, В. А. Лозовой ; Красноярск – 2003. – 224 с.

8. Сердечный, В. Н. Нормы расходов топливно-смазочных материалов в лесной промышленности [Текст] / В.Н. Сердечный, Н.А. Бызов, А.К. Хаймусов. Справочник – М.: Лесн. пром-сть, 1990 – 432 с.

УДК 630*37

ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБА СТРОИТЕЛЬСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛЕСОВОЗНОЙ ДОРОГИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Авторы – А.Е. Киселёв, М.П. Буршина

Рук. - (кандидат технических наук, доцент) А.Н. Баранов

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Лесовозная дорога является важной составляющей технологии лесозаготовительного производства. Недостаточность количества лесных дорог, природные и географические условия - все это является причиной сезонности лесозаготовительного производства, что сдерживает развитие лесопромышленного комплекса Российской Федерации.

Лесовозная дорога строится как отдельные объекты для поддержания производственных мощностей по вывозке леса, так и в составе комплексов по переработке древесины.

Основное назначение каждой лесовозной дороги состоит в том, чтобы вывезти в заданные сроки плановый объем древесины при возможно меньшей себестоимости, наименьших затратах труда, при максимальном использовании автопарка.

В современных условиях, строительство лесовозных дорог - дорогостоящий процесс. Учитывая то, что большинство лесозаготовительных предприятий работают в условиях полного самофинансирования, выбор категории лесовозной дороги должен быть обоснован.

Целью работы является обоснование стоимости способа строительства технологической лесовозной дороги с использованием

вертикальных древесных элементов.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить ряд задач:

1. Обосновать конструкцию технологической лесовозной дороги;
2. Рассчитать объемы потребного количества материалов для строительства и необходимых работ;
3. Рассчитать стоимость строительства участка технологической лесовозной дороги.

На рисунке представлен поперечный профиль лесовозной автомобильной дороги с использованием вертикальных древесных элементов, которыми являются порубочные остатки с лесосеки. Позиции на рисунке представлены следующим образом:

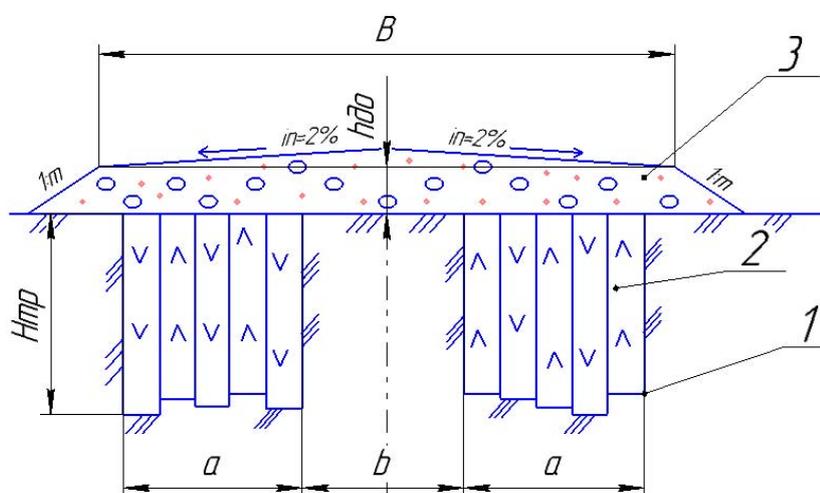


Рис. – Поперечный профиль технологической лесовозной дороги с использованием вертикальных деревянных элементов

1 – траншея; 2 – деревянные элементы уложенные в траншею вертикально; 3 – гравийная дорожная одежда; $i_{п}$ – поперечный уклон сливной призмы; a – ширина колеи; b – расстояние между траншеями; B – ширина проезжей части.

Способ строительства участка технологической лесовозной дороги следующий: выкапываются две траншеи длиной 1 км, шириной колеиной части 1,1 м и глубиной 1,0 м. Расстояние между траншеями до 1,0 м. Короткомерные отрезки из низкокачественной древесины и порубочные остатки от прорубки просеки плотно укладываются в траншеи вертикально толщиной слоя 20 см параллельно оси дороги в виде продольного настила. Формируют уклоны откосов и поперечные уклоны сливной призмы. Затем сооружается гравийная дорожная одежда.

Укладка деревянных элементов в траншеи позволит понизить

уровень грунтовых вод, что способствует повышению несущей способности грунта и устойчивости самой дороги.

Для оценки эффективности строительства 1 км дороги было определено потребное количество необходимых материалов.

Расход вертикальных древесных элементов составляет:
 $V_{d_3} = 3000 \text{ м}^3$,

Расход гравия на сооружение дорожной одежды будет составлять:
 $V_{g_3} = 1185 \text{ м}^3$. Общая стоимость строительства участка лесовозной автомобильной дороги протяженностью в 1 км, с учетом затрат на доставку материала и эксплуатационных затрат на строительство составили 399868 руб., что является приемлемым для строительства такой дороги, т.к. ее строительство позволит вовлечь в производственный процесс новые лесные массивы, обеспечить стабильность работы предприятия и одновременно утилизировать порубочные остатки из лесосеки.

Предложенная технология строительства лесовозной дороги позволит увеличить время вывозки древесины, обеспечит ритмичную поставку древесины, а это позволит отвлекать на транспортный процесс меньшее количество ресурсов. Предлагаемая конструкция дороги позволит улучшить её водно-тепловой режим за счет понижения уровня грунтовых вод, используемая древесина в сооружении без доступа воздуха и при плавном колебании температуры и влажности будет менее подвержена гниению, что скажется на удлинении срока службы самой дороги. После проведения лесозаготовительных работ данная дорога может быть использована для проведения лесохозяйственных, лесовосстановительных работ, противопожарных и рекреационных мероприятий.

Библиографический список:

1. СНИП 2.05.02-85 Автомобильные дороги. Госстрой СССР-М.; ЦИТМ Госстрой СССР. 1886 -56 с.

2. СНИП 2.05.07 – 85, Промышленный транспорт. СССР. – М.; ЦИТМ Госстрой СССР. 1986 – 68с.

3. Транспорт леса : [учеб. для вузов] : в 2 т. - (Высшее профессиональное образование. Лесное хозяйство). Т. 1 : Сухопутный транспорт / [Э. О. Салминен [и др.] ; под ред. Э. О. Салминена, 2009. - 368 с.

ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБА СТРОИТЕЛЬСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛЕСОВОЗНОЙ ДОРОГИ С ДРЕНИРУЮЩИМ МАТЕРИАЛОМ

Авторы - М.П. Буршина, А.Е. Киселев

Рук. - (кандидат технических наук, доцент) А.Н. Баранов

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Лесозаготовительная отрасль не обладает достаточными средствами для строительства лесовозных дорог, поэтому новые технологии в дорожном строительстве, позволяющие экономно и качественно обеспечить транспортный процесс являются весьма актуальными. Для этого на кафедре промышленного транспорта и строительства был разработан и запатентован способ строительства технологической лесовозной дороги с использованием низкокачественной древесины и дренирующего материала. Рекомендовать его лесозаготовителям можно только после разработки технологии по его реализации в готовое сооружение на основе технико-экономического обоснования.

Лесовозная дорога является важной составляющей технологии лесозаготовительного производства. Недостаточность количества лесных дорог, природные и географические условия - все это является причиной сезонности лесозаготовительного производства, что сдерживает развитие лесопромышленного комплекса Российской Федерации.

Основное назначение каждой лесовозной дороги состоит в том, чтобы вывезти в заданные сроки плановый объем древесины при возможно меньшей себестоимости, наименьших затратах труда, при максимальном использовании автопарка.

В современных условиях, строительство лесовозных дорог - дорогостоящий процесс. Учитывая то, что большинство лесозаготовительных предприятий работают в условиях полного самофинансирования, выбор категории лесовозной дороги должен быть обоснован.

Целью работы является обоснование стоимости строительства технологической лесовозной дороги.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

4. Обосновать конструкцию дороги;
5. Рассчитать объемы потребного количества материалов и работ;
6. Рассчитать стоимость строительства участка технологической лесовозной дороги.

Материалами исследования в данной работе являются: технологии строительства лесовозных дорог, дорожно-строительная техника для их

строительства и методики технико-экономического обоснования эффективности новых технологий. Для строительства данного участка дороги протяженностью в 1 км вырываются две траншеи на всю длину исследуемого участка лесовозной дороги. В траншее горизонтально, перпендикулярно продольной оси дороги укладываются древесные элементы из низкокачественной древесины. Пространство между траншеями и откосы отсыпается хорошо дренирующим материалом (песок). Засыпка хорошо дренируемым материалом предварительно уплотняется с созданием общего для двух траншей основания и последующего сооружения гравийной дорожной одежды.

Такой способ строительства дороги позволяет понизить уровень грунтовых вод, что в свою очередь повышает несущую способность грунта и устойчивость дороги.

Определенно потребное количества материалов для строительства 1км технологической лесовозной дороги, которые составили: $V_{d_3} = 600 \text{ м}^3$; $V_{д_р} = 760 \text{ м}^3$; $V_{d_n} = 2945 \text{ м}^3$.

На рисунке представлен поперечный профиль лесовозной автомобильной дороги с использованием горизонтальными древесных элементов, которыми являются порубочные остатки с лесосеки. Позиции на рисунке представлены следующим образом:

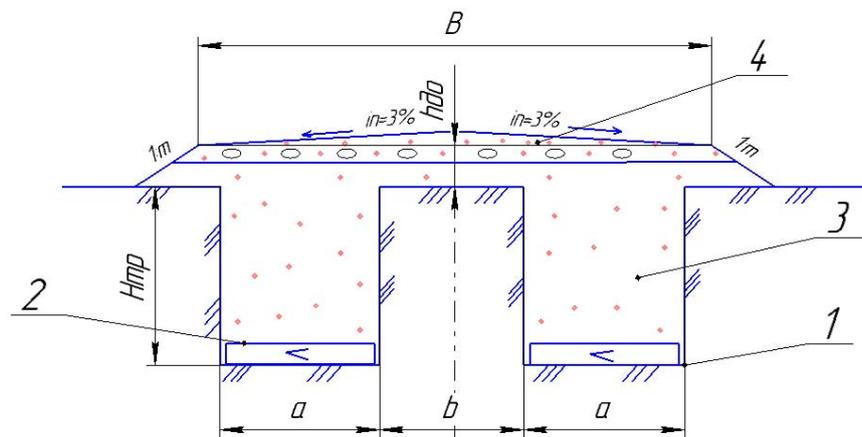


Рис. – Поперечный профиль технологической лесовозной дороги с использованием горизонтальных деревянных элементов

1 – траншея; 2 – деревянные элементы уложенные в траншею горизонтально; 3-песок 4 – гравийная дорожная одежда; i_n – поперечный уклон сливной призмы (2%); а – ширина колеи(1,1 м); b – расстояние между траншеями(1,0м); B – ширина проезжей части(3,5 м).

Способ строительства следующий: Выкапываются две траншеи длиной 1км, шириной колейной части 1,1м и глубиной 1,0м. Расстояние между траншеями до 1,0м. Короткомерные отрезки из низкокачественной

древесины и порубочные остатки от прорубки просеки плотно укладываются в траншеи горизонтально толщиной слоя 20 см перпендикулярно оси дороги в виде поперечного настила, после чего траншеи засыпают песком. Формируют уклоны откосов и поперечные уклоны сливной призмы. Засыпка песком предварительно уплотняется с созданием общего для двух траншей основания и последующего сооружения гравийной дорожной одежды.

Выкладка деревянных элементов в траншеи позволяет понизить уровень грунтовых вод, что способствует повышению несущую способность грунта и устойчивость дороги.

Рассчитана общая стоимость строительства участка лесовозной автомобильной дороги протяженностью в 1 км, общие затраты на строительство составили 277577 руб., что является не дорогостоящим вариантом строительства дороги, т.к. основным материалом порубочные остатки с лесосеки.

Технологический результат заключается в увеличении срока службы лесовозной дороги, предотвращении гниения и нарушении водно-теплового режима лесовозной дороги. Утилизации остатков лесозаготовительной деятельности и использовании дороги для проведения лесохозяйственных, лесовосстановительных работ, проведение противопожарных и рекреационных мероприятий.

Библиографический список:

1. СНИП 2.05.02-85 Автомобильные дороги. Госстрой СССР-М.; ЦИТМ Госстрой СССР. 1886 -56 с.
2. СНИП 2.05.07 – 85, Промышленный транспорт. СССР. – М.; ЦИТП Госстрой СССР. 1986 – 68с.
3. Транспорт леса : [учеб. для вузов] : в 2 т. - (Высшее профессиональное образование. Лесное хозяйство). Т. 1 : Сухопутный транспорт / [Э.О. Салминен [и др.] ; под ред. Э. О. Салминена, 2009. - 368 с.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕСОТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ ЗА СЧЕТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Автор - Д.А. Бондаренко

Рук. - (кандидат технических наук, доцент) А.Н. Баранов
*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

В лесопромышленном производстве сухопутный транспорт леса является связующим звеном и обеспечивает непрерывность производства и сбыта лесопродукции. Заготовленная древесина не может быть предъявлена к реализации, пока она не будет находиться у фронта отгрузки или отгружена потребителю. Эта задача решается за счет организационной структуры «лесотранспортная система», которая включает в себя технологии, технические средства и управление.

Совершенствование лесотранспортной системы возможно за счет модернизации всех ее элементов (это требует значительных материальных затрат) или путем совершенствования одного из элементов системы, при этом элементы не подвигающиеся совершенствованию остаются на прежнем уровне (не требует значительных материальных затрат). Первое направление дает больший эффект и требует больших затрат, а второе меньший эффект при меньших затратах. На наш взгляд в нынешних сложных экономических условиях второй вариант более приемлем, так как позволяет отрасли развиваться.

Поэтому повышение эффективности лесотранспортной системы по второму направлению может быть достигнуто за счет обоснованного выбора эффективного автопоезда на базе тягача КамАЗ.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- выполнить расчет эксплуатационных показателей;
- выполнить расчеты по обоснованию эффективного типа автопоезда.

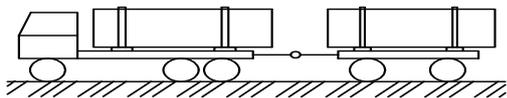
Для сравнительного анализа в качестве конкурирующих вариантов приняты отечественные транспортные средства (тяговые машины и прицепной состав), их технические характеристики, технологии транспорта леса, экономические методики определения экономически эффективных вариантов, по которым выполнены расчеты эксплуатационных показателей. По которым рассчитаны экономические показатели, складывающиеся из затрат на приобретение оборудования и его эксплуатацию.

В качестве окончательного варианта сравниваемых автопоездов принимаем лесовозные автопоезда одинакового тягового класса и

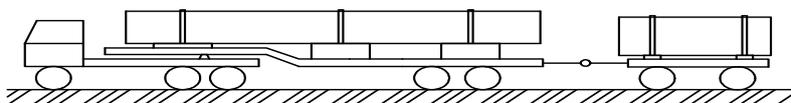
номинальной грузоподъемности, состав которых следующий: 1. КамАЗ 65115+8966"Г"-010; 2. КамАЗ 6460+ 930702 "А"+ 89662-010; 3. КамАЗ 54115+ 802-010+ 89662-010.

Схемы автопоездов представлены на рис.1.

КамАЗ 65115+8966"Г"-010



КамАЗ 6460+ 930702 "А"+ 89662-010



КамАЗ 54115+ 802-010+ 89662-010

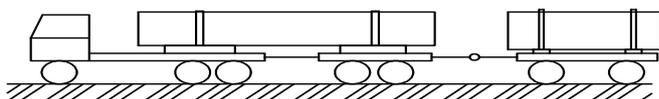


Рис. 1 - Схемы автопоездов.

Предпочтение отдается варианту автопоезда, выбранному на основе анализа эксплуатационных и экономических показателей. При этом автопоезд должен отвечать следующим требованиям:

- тяговые возможности;
- полное использование номинальной грузоподъемности;
- надежность крепления;
- соответствие параметров автопоезда требованиям дороги;
- ритмичность поставки.

Величина полезной нагрузки определена исходя из мощности силовой установки тягача, путем сравнения номинальной грузоподъемностью с расчетной.

Скорости движения обоснованы в соответствии с категорией дороги, рельефом местности и типом покрытия.

Для удобства анализа все расчеты по определению потребности в тяговом и прицепном составе, их эксплуатационные и экономические показатели представлены в таблице 1.

На основании результатов таблицы 1 можно сделать вывод, что наиболее эффективным будет автопоезд КамАЗ 6460+ 930702 "А"+ 89662-010, так как он имеет самые низкие удельные капиталовложения и эксплуатационные затраты, которые составляют 314,79 руб./м.³.

Таблица 1 – Расчётные показатели автопоездов

Наименование показателей	Ед. изм.	КамАЗ 65115 + 8966 "Г" - 010	КамАЗ 6460+ 930702 "А"+ 89662-010	КамАЗ 54115+ 802-010+ 89662-010
1	2	3	4	5
1. Нагрузка на рейс	м. ³	41,7	51,25	45,1
2. Сменная производительность	м. ³	54,69	83,12	54,08
3. Потребность в рабочих автомобилях	шт.	4	3	4
4. Потребность в списочных автомобилях,	шт.	5	4	5
5. Потребность в прицепном составе	шт.	7	5	7
6. Капиталовложение	тыс.р уб.	19550	18080	17880
7. Удельные капиталовложения	руб./м ³	177,73	164,4	162,5
8. Эксплуатационные затраты	тыс. руб.	19149,9	16542,9	17932,2
9. Удельные эксплуатационные затраты	руб./м ³	174,09	150,39	163,02
Итого удельных капиталовложений и эксплуатационных затрат	руб./м ³	351,82	314,79	325,52

Библиографический список:

1. СНИП 2.05.02-85 Автомобильные дороги. Госстрой СССР-М.; ЦИТМ Госстрой СССР. 1886 -56 с.
2. СНИП 2.05.07 – 85, Промышленный транспорт. СССР. – М.; ЦИТМ Госстрой СССР. 1986 – 68с.
3. «Транспорт леса» том 1 Сухопутный транспорт под редакцией Э.О. Салминен. Г.Ф. Грехов, - М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 368с.

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ДОБРОВОЛЬНОЙ ЛЕСНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ В РФ

Автор - Е.В. Ковалева

Руководитель - Е.В. Палкин

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Лесная сертификация - это деятельность по подтверждению соответствия управления лесами и лесохозяйственной продукции установленным требованиям. Результатом сертификации является получение сертификата о соответствии ведения хозяйства или выпускаемой продукции определенным требованиям. Объекты сертификации - участки лесов, на территории которых ведется лесное хозяйство и лесопользование, субъекты – лесохозяйственные организации и лесозаготовительные предприятия, имеющие в аренде участки лесного фонда, а также лесоперерабатывающие предприятия и иные заготовители, торгующие лесными ресурсами (лесом на корню, второстепенными продуктами) [1]. В России независимая лесная сертификация имеет огромный потенциал, с одной стороны, для продвижения наших товаров на европейские рынки, а с другой – для совершенствования лесопользования и лесопользования. Кроме того, наличие сертификата крайне привлекательно для привлечения инвесторов в лесной сектор, которые воспринимают сертификат как индикатор устойчивости и перспективности компании.

В России лесная сертификация развивается уже более 15 лет. Её рост и успехи значимы в развитии лесопромышленного комплекса. Быстрое развитие добровольной лесной сертификации имеет как свои достоинства, так и свои недостатки. Достоинства состоят в том, что лесная сертификация помогает решить застарелые социальные и природоохранные конфликты, ведет к улучшению практики лесопользования, к повышению ответственности лесопользователей. Недостатки - в том, что при очень быстром росте сертифицируемых площадей возникают проблемы с контролем за тем, что фактически происходит в лесу. Все чаще встречаются попытки недобросовестного отношения к сертификации как со стороны лесопромышленников, так и со стороны аудиторов, сертификация становится более слабым механизмом повышения экологической и социальной ответственности лесопользователей [2]. Данный фактор наряду с другими является сдерживающими в развитие лесной сертификации. Одним из важнейших факторов для предприятий является высокая стоимость прохождения процедуры получения сертификата. Затраты на сертификацию складываются из двух составляющих: оплаты работы аудитора,

проводящего оценку; стоимости выполнения процедуры соответствия. Сложности возникают у сертифицированного предприятия в необходимости прохождения тройного контроля: обычный государственный лесной контроль; контроль со стороны сертификационного органа (аудитора) и контроль со стороны местной администрации и местного сообщества. Так же препятствующим фактором является то что, у лесного международного сообщества существует несколько типов сертификации, между которыми идет активная конкурентная борьба. Существует две основных и крупнейших системы лесной сертификации:

PEFC - это международная некоммерческая неправительственная организация, осуществляющая независимую сертификацию всей цепочки поставок древесины, а также подтверждающая, что лесная продукция произведена с использованием мировых стандартов качества. Работа организации построена через одобрение национальных систем лесной сертификации, разработанных с вовлечением всех заинтересованных сторон и учитывающих местные приоритеты и условия. Российская национальная сертификационная схема лесов также включена в PEFC

FSC - это международная некоммерческая неправительственная организация, целью которой является продвижение ответственного управления лесами во всем мире. Предприятие, получающее добровольный сертификат данной организации, подтверждает, что является ответственным производителем, соблюдающим законодательство и берущим на себя дополнительные социальные и экологические обязательства

Они приводят работу предприятий в сфере лесопромышленности к единым стандартам качества и безопасности. Для предприятий это означает улучшение процесса производства и получение большей экономической выгоды. Учитывая, что в России работают десятки крупных и мелких предприятий, связанных с лесной продукцией, данные сертификаты имеют чрезвычайно важное значение при выходе на мировые рынки.

Так же существует проблема подготовки профессиональных кадров для проведения и контроля за соблюдением требований сертификации. Все эти проблемы необходимо своевременно решать, ведь в настоящее время сертификация занимает важное место в модернизации лесопромышленности. Ниже представлены основные проблемы, тормозящие развитие лесной сертификации:

- недостаточная гармонизация действующей нормативной базы международным экологическим требованиям, в том числе включённых в сертификационные критерии и индикаторы;

- неопределённость порядка контроля источников происхождения сырья при импорте лесопромышленной продукции, выявление и препятствование недобросовестной конкуренции;

- отсутствие мер по стимулированию масштабной территориальной сертификации, а также финансовой поддержки работы по добровольной лесной сертификации средних и мелких лесопользователей;
- отсутствие стимулирующей связи между сертификацией и соответствующими затратами, снижением экологических платежей лесопромышленных предприятий;
- неполноценность отечественной системы аккредитации аудиторов, отсутствие работы по поддержке развивающихся аудиторских фирм, прошедших международную аккредитацию;
- отсутствие зависимости между наличием лесного сертификата и возможностью экспорта круглого леса и импорта лесобумажной продукции;
- законодательное установление порядка утверждения границ и участков леса высокой природоохранной ценности;
- низкие темпы актуализации лесоустроительных материалов, данных об участке леса, что является следствием определения приоритетов при финансировании работ, направленных на получение данных о лесонасаждениях [4].

Лесная сертификация играет существенную роль в управлении лесопромышленным комплексом, так как обеспечивает устойчивость лесопользования и направлена на становление социально, экологически и экономически сбалансированного и устойчивого лесного хозяйства. Установлено, что основным препятствием для внедрения лесной сертификации в России является высокая стоимость прохождения процедуры и проблема в подготовке специалистов. Однако при принятии предприятием решения о прохождении экологической сертификации и декларировании своих намерений через существующие институты предприятие может найти партнеров или механизмы софинансирования проведения данной процедуры. Решение данных проблем позволит ускорить процессы внедрения лесной сертификации, повысит конкурентоспособность предприятий, улучшит экологическую обстановку и окажет содействие в развитии местных сообществ [3].

Библиографический список:

1. Добровольная и обязательная сертификация - <http://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/398/3/Petrov1.pdf>
2. FSC-сертификация в России: практические решения - <http://www.silvertaiga.ru/content/242/FSC%20сертификация.pdf>.
3. Проблемы российского лесного законодательства, пути его совершенствования в целях ответственного и эффективного лесопользования - http://www.idanmetsatiето.info/fi/document.cfm?doc=show&doc_id=1477

4. Организационно-экономические основы внедрения лесной сертификации на предприятиях – <http://economy-lib.com/organizatsionno-ekonomicheskie-osnovy-vnedreniya-lesnoy-sertifikatsii-na-predpriyatiah>

УДК 62-523.3

СЛЕДЯЩИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Автор – Н.В. Шишмарёв

руководитель – д.т.н., профессор В.Н. Холопов

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

В статье рассматривается следящая система управления наведения рабочей головки манипулятора лесозаготовливающей машины (ЛЗМ) на дерево. Предлагается алгоритм управления работой манипулятора.

Ключевые слова: следящая система, радиочастотные датчики, алгоритм управления звеном

Следящая система управления — это **система управления**, где управляемая величина, воспроизводит произвольно изменяющееся задающее воздействие. Следящая система может быть реализована с любым принципом управления и отличается от аналогичной **системы программного управления** тем, что вместо датчика программы в ней будет размещено устройство слежения.

Любая следящая система состоит из:

- устройства, задающего входной сигнал;
- сравнивающего устройства;
- исполнительного механизма;
- обратной связи.

Гидравлические, электрические и пневматические управляющие устройства могут быть снабжены системами следящего действия.

Ещё отличают машины с механизированным и с автоматизированным управлением. Автоматическое управление и контроль процесса работы могут происходить на базе микропроцессорной техники. Используются автоматизированное управление на расстоянии, автоматическое управление на базе микропроцессоров и мини-ЭВМ, а также манипуляторы для стройки и роботы, роботизированные машины и комплексы. [1]

Принцип наведения манипулятора лесозаготовливающей машины на дерево. Специальные радиочастотные датчики заранее устанавливаются на стволах деревьев, информация с которых считывается сканером с монитором, который находится в кабине. Радиочастотные

метки, расположенные на стволах деревьев, содержат необходимую информацию о дереве: порода, возраст, координату нахождения дерева и пр.

Схема системы автоматизированного наведения рабочей головки манипулятора ЛЗМ показана на рисунке 1. Система состоит из радиочастотного датчика, манипулятора с рабочей головкой и кабины оператора. Сканирующее устройство расположено у оператора в кабине машины, для обнаружения и распознавания радиочастотной информации с датчика. Сканирующее устройство связано с монитором и пультом оператора, которые находятся в кабине. [1]

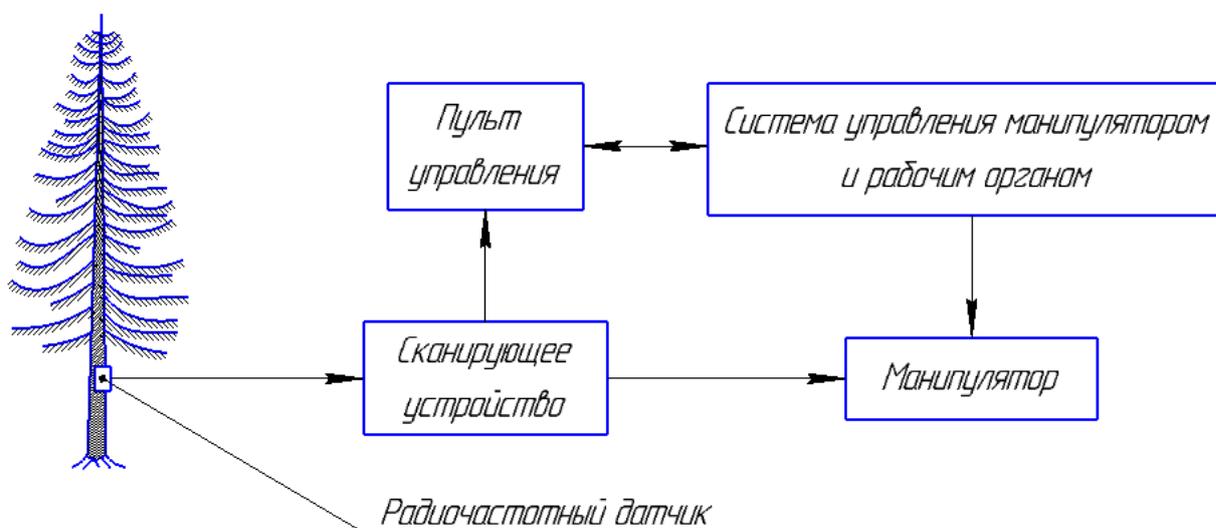


Рисунок 1 – Схема автоматизированной системы наведения рабочей головки манипулятора на дерево

Информация о деревьях в лесном массиве заносится в базу данных (БД), а соответствующие номера деревьев помечаются для последующей вырубки. При выполнении лесосечных работ, БД заносится в бортовой компьютер лесозаготавливающей машины.

Принятие решения оператором из предлагаемых вариантов, контроллер автоматической системы управления по специально разработанному алгоритму, наводит головку манипулятора на ствол дерева. Программа управления контроллера разработана по проведенным использованиям звеньев манипулятора машины и расчетным данным.

Наилучшим вариантом совместной работы звеньев является вращение стрелы, при возможном выдвижении секции манипулятора. Технологические возможности манипулятора можно оценить после исследования характера зон обслуживания, при различных вариантах его перемещения в лесном массиве. [2]

Алгоритм управления звеном манипулятора ЛЗМ. Фрагмент алгоритма управления одним звеном манипулятора машины для

лесозаготовки показан на рисунке 2. Поступающие данные от оператора в контроллер проходят анализ, т.е. с ними производится определенный расчет координаты перемещения рабочей головки манипулятора по предельным углам наклона и поворота звеньев. Производится расчет оптимальных ускорений и скоростей, следующим этапом контроллер вырабатывает управляющее воздействие на гидроцилиндр звена манипулятора машины.

Следящая система управления оказывается самостоятельной (полностью автоматизированной), т.е. автономной от системы выравнивая шасси ЛЗМ, в ходе перемещения по неровному рельефу почвы, например, на склоне.

Важным элементом алгоритма управления манипулятором машины являются данные, поступающие с радиочастотной метки (датчика). Сканер считывает данные с радиочастотной метки, обрабатывает их и передает в контроллер, где производится расчет координаты датчика. [3]

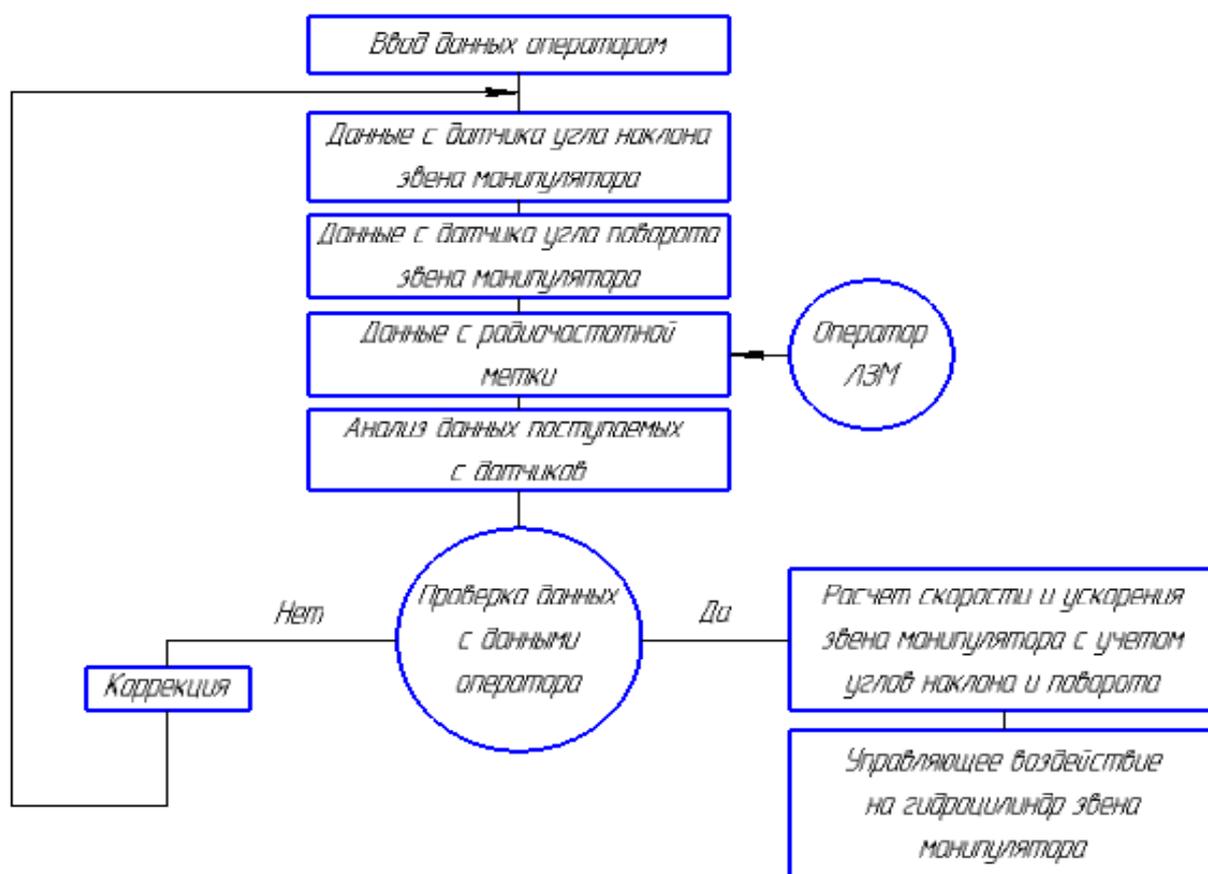


Рисунок 2 – Алгоритм управления работой манипулятора

Рассмотрен принцип или метод наведения манипулятора ЛЗМ на дерево, с помощью датчиков расположенных на деревьях, обеспечивающий более быстрое срезание дерева. Предложен алгоритм

управления работой звена манипулятора, полностью самостоятельный (автоматизированный) и независимый от других систем автоматики ЛЗМ.

Библиографический список:

1. Бесекерский В.А., Попов Е. П., Теория систем автоматического регулирования, 3 изд., М., 1975;
2. Васильев Д. В. [и др.]. Проектирование и расчет следящих систем. Л., 1964, 607 с.;
3. Электронный ресурс: система автоматизированного наведения рабочего органа; режим доступа – <http://www.science-education.ru/>.

УДК 662.2.099.2:659.168

АНАЛИЗ КОНКУРЕНТНЫХ ПРЕИМУЩЕСТВ ТОПЛИВНЫХ ГРАНУЛ ПО СРАВНЕНИЮ С ТРАДИЦИОННЫМИ ВИДАМИ ТОПЛИВА

Автор - И.А. Евстегнеев

Руководитель - к.т.н., доцент С.Н. Долматов

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Сегодня в мире основным источником тепловой энергии является углеводородное топливо, но его запасы в недрах земли конечны. Одним из главных альтернативных видов топлива является древесина — возобновляемый ресурс при рациональном лесопользовании. Однако использовать древесину как топливо напрямую нецелесообразно, так как, в первую очередь, древесина служит исходным сырьём для выработки пиломатериалов и многих других видов продукции.

В качестве топлива можно использовать отходы лесопиления и деревопереработки. Но удельные затраты на их транспортировку велики, а сжигание неэффективно. Поэтому страны Европы, США, Канада и Россия наращивают объёмы производства топливных гранул (пеллет) из отходов переработки древесины.

По данным ежегодного отчёта ЕС по сектору биотоплива, страны Европейского союза являются крупнейшим в мире потребителем древесных пеллет. Россия, согласно оценкам ООН, экспортирует более 1 млн. т топливных пеллет [1], это одна из статей российского экспорта энергоносителей. Для России производство пеллет является очень актуальным, так как служит развитию комплексной безотходной переработки древесины. Количество отходов на ЛПК (опилок, щепы, стружки, кусковых отходов) производится в избытке, в то время как в странах, активно использующих пеллеты в качестве источника тепловой и

электро- энергии, возникает потребность в новых объемах сырья для топливных гранул, для чего создаются специальные плантации под выращивание древесины [4].

Внутренний спрос в России на пеллеты — незначительный. Перспективными потребителями представляются котельные, использующие на текущий момент в качестве топлива уголь и мазут. Распространение использования пеллет в домашних хозяйствах происходит медленными темпами [5].

Во-первых, переход на топливные гранулы сдерживается отсутствием у большинства потребителей специальных котельных установок для их эффективного сжигания. Производители пеллет ведут агрессивную рекламную кампанию по продвижению сопутствующего оборудования: специализированных котлов обеспечивающего эффективное горение; систем автоматической подачи; обустройство влагозащищённых складских помещений под хранение топливных гранул. Для города Красноярска цены на твёрдотопливные классические котлы начинаются от 130 тыс. руб. (мощностью 15 кВт). Цены на системы хранения топлива с автоматической загрузкой начинаются от 100 тыс. руб.

Во-вторых, стоимость самих пеллет на нашем рынке по сравнению с традиционными видами топлива неконкурентоспособна в борьбе за рядового потребителя. Пеллеты выглядят в его глазах, скорее, как относительно дешёвый наполнитель кошачьих туалетов. Пеллеты являются отличным адсорбентом. В Красноярске 1 т пеллет в среднем имеет стоимость 5750 руб.

Также, сдерживающим фактором использования пеллет служит широкая распространенность в России альтернативных типов топлива (дрова, уголь).

Топливные гранулы обладают большой теплотворной способностью по сравнению со щепой и кусковыми отходами и сопоставимой с данным показателем дров и угля.

Теплотворная способность 1 кг пеллет зависит от их качества и составляет в среднем 5 кВт·ч, а, например, у угля, добытого в Канско-Ачинском угольном бассейне, по рабочей массе — в пределах 4,5 кВт·ч [2]. Если при отоплении помещения требуется 1 т угля, то при отоплении того же помещения пеллетами потребуется 0,9 т пеллет. В условиях города Красноярска в денежном эквиваленте это 1800 и 5200 р., соответственно.

Для воздушно-сухой древесины (влажностью 25...30%) теплотворная способность 1 кг находится на уровне 3,5 кВт·ч [6]. Цена сухих колотых берёзовых дров составляет около 1500 руб./м³. Плотность берёзы 650 кг/м³. В переводе на складочные кубометры (при коэффициенте полндревесности 0,7) плотность берёзовых дров составит 455 кг/м³. Тогда стоимость 1 кг дров составит 3,30 руб, а 1 кВт·ч — 0,94 руб. Тогда, как стоимость 1 кВт·ч отопления пеллетами — 1,28 руб.

В случае грамотного подхода потребителя к выбору топлива, очевидно, что по цене топливные гранулы не выдерживают конкуренции ни с углём, ни с дровами. За что же мы тогда платим?

Как правило, качественные пеллеты обладают зольностью не более 3%. Выход золы при сжигании дров на порядок выше — 20%. Показатели зольности угля в лучшем случае 30%. Исследования [3] показывают, что независимо от породы исходного сырья зольность топливных гранул держится в пределах 0,5%, даже с ростом содержания коры до 10-15%, зольность не превышает 2%.

Выбросы загрязняющих атмосферу веществ при сжигании пеллет минимальны, по сравнению с углеводородными видами топлива. Древесное биотопливо, в том числе и пеллеты, признано CO₂-нейтральным, то есть при его сжигании количество выделяемого углекислого газа в атмосферу не превышает объём выбросов, который бы образовался путем естественного разложения древесины [1].

С учётом вышесказанного, при выборе способа отопления существуют 2 принципиальных подхода:

1) Главенствующим при выборе топлива является ценовой фактор. Таких потребителей топливные гранулы не интересуют в связи с дороговизной отопления и сопутствующего оборудования.

2) Важна автоматизация процесса отопления (отсутствие постоянного вмешательства человека). Этот вариант подходит уже для людей с хорошим достатком. Пеллеты являются отличным вариантом организации автоматического отопления, которому альтернативы в условиях Сибири нет.

На нашем рынке существуют установки с автоматической подачей угля, которые рассчитаны на мелкофракционную фракцию угля. Однако наша угольная промышленность осуществляет в основном поставки больших объёмов в городские и поселковые котельные и не рассчитана на розничного потребителя [7].

Главным конкурентом пеллетного автоматического отопления является отопление газом. Однако газ доступен не везде, уровень газификации в Сибири и на Дальнем востоке остаётся на недостаточно высоком уровне для обеспечения нужд населения в отоплении.

Таким образом, пеллеты на внутреннем рынке способны занимать нишу высоких цен, являясь «престижным» топливом и ориентированным на потребителей, заботящихся об экологии, своём здоровье и сэкономленном времени.

В мире растёт роль возобновляемых источников энергии, происходит переход на отопление пеллетами и пеллетами совместно с каменным углём. Так что ближайшие перспективы производства топливных гранул в России, прежде всего, связаны с экспортированием данного биотоплива в страны Европы и Азии.

Библиографический список:

1. Костенко А.В. Рынок биотоплива в России и экологические требования к производству биотоплива// Устойчивое лесопользование № 2 (31) 2012 год;
2. Дубровский В.А. Методы и средства повышения эффективности энергетического использования углей Канско-Ачинского бассейна, автореферат. – Красноярск, 2008.
3. Скорикова В.А. Обоснование состава топливных гранул и технологии подготовки древесных опилок для их производства, автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Йошкар-Ола, 2012;
4. <http://www.lesprominform.ru/jarchive/articles/itemshow/1206>
5. <http://granuly.ru/news/proizvodstvo-pellet-v-rossii-v-2014-godu-dostiglo-maksimuma.html>
6. <http://tehnopost.kiev.ua/drova/28-teplotvornost-drov.html>
7. <http://housebb.ru/otoplenie/86-drova-kotel/187-2009-07-04-22-33-39>

УДК 674:658.527

ВЫБОР МЕТОДА МОДЕЛИРОВАНИЯ ЛИНИИ ЛО-105 ЦЕЛЬЮ
УТОЧНЕНИЯ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Автор – У.А. Дударева

Рук. – (д.т.н., профессор) В.А. Лозовой

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Нижний склад является основным цехом лесозаготовительного предприятия для получения круглых лесоматериалов при стремлении к комплексному использованию древесного сырья и повышению выхода деловой древесины. На лесных складах имеется возможность сосредотачивать различные запасы древесного сырья в виде отходов, которые возможно превратить в дополнительную продукцию. Технологический процесс лесоскладских работ состоит из комплекса технологических операций, которые взаимосвязаны между собой и поэтому в наибольшей степени поддаются как комплексной механизации, так и автоматизации. Наибольший интерес вызывают конструкции установок, эксплуатируемых сейчас в промышленности и подготовленных в свое время к серийному выпуску, например, таких как слешерная линия ЛО-105 (ЦНИИМЭ). Раскряжевочные поточные линии ЛО-105 по составу могут быть разными, поскольку внедрялись на различных предприятиях в различное время и различными организациями. ЛО-105 представляет собой многопильную установку с непрерывным поперечным

перемещением хлыстов и постоянными расстояниями между пилами (рисунок 1).

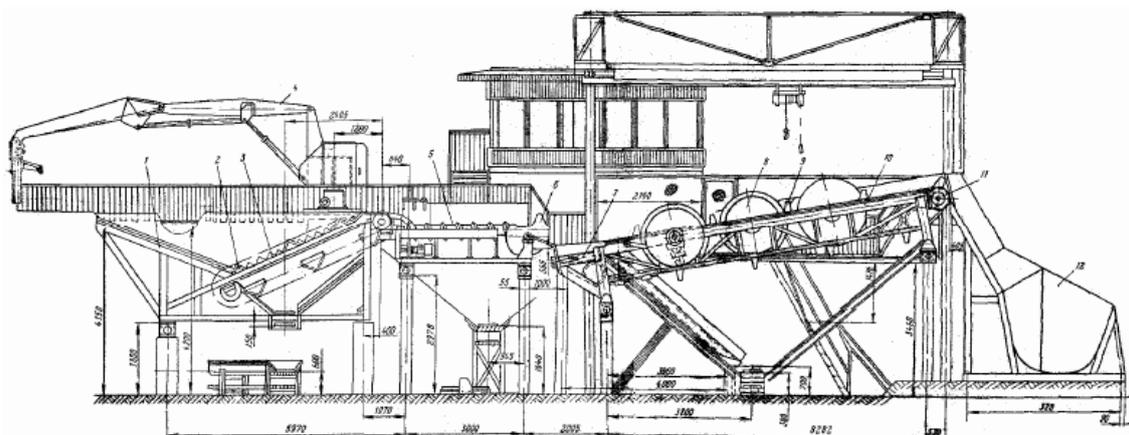


Рисунок 1 – Общая схема ЛО-105

Процесс работы основных ее элементов контролируется системой автоматического управления, которая обеспечивает точную ориентацию хлыстов, поступающих на цепи слешера и исключает чрезмерную перегрузку двигателей. В установке так же предусмотрено: разделение пачек хлыстов с их поштучной подачей на слешер, упорядоченное распределение после раскряжевки сортиментов по накопителям, а также полная уборка опилок, коры и мусора и транспортировка их за пределы установки.

Перед нами поставлена задача провести моделирование поточной линии ЛО-105 с целью уточнения значений основных параметров. Задача появилась вследствие разных числовых значений производительности – расчетной, значений из литературных источников, значений из учебных изданий. На какие числовые значения опираться, например, при проектировании предприятия с раскряжевочным участком на базе многопильных установок?

Однозначного ответа нет. А разница из имеющихся данных составляет около 400 м³/см., что является значительной и соответствует, например, производительности четырех ручных раскряжевочных площадок.

Производительность слешерной установки вычисляется по формуле:

$$P_{\text{ч}} = \frac{2600 \varphi_1 \varphi_2 K_{\text{упр}} V_{\text{хл}} V_{\text{плос}}}{l_{\text{кр}}} \quad (1)$$

где φ_1 – коэффициент использования рабочего времени, характеризует степень фактического использования того времени, которое максимально могли отработать рабочие предприятия. Неиспользованное рабочее время на предприятии это по уважительным причинам (простой, неявики с

разрешения администрации и т.д.);

φ_2 – коэффициент технической готовности, вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течении которых применение объекта по назначению не предусматривается. Зависит от уровня организации, качества выполнения технического обслуживания и ремонта установки;

$k_{\text{упор}}$ – отношение количества не заполняемых упоров за определенный промежуток времени к количеству заполненных упоров. Зависит от подготовительных, переместительных операций перед раскряжкой;

3600 – количество секунд в часу, с;

$V_{\text{хл}}$ – средний объем хлыста, характеризует крупно мерность деревьев поступающих в рубку. Зависит от регионального расположения сырьевой базы;

$L_{\text{кр}}$ – расстояние между упорами на поперечном транспортере подвижного слешера;

$V_{\text{под}}$ – скорость подачи хлыстов транспортера надвигания.

Если посмотреть на состав поточной линии и на состав формулы 1, то мы увидим, что модель поточной линии (формула 1) содержит только одну составляющую, непосредственно связанную с поточной линией – цикл раскряжки на слешерном столе, который равен отношению расстояния между упорами транспортера надвигания к скорости надвигания. Остальные агрегаты в явном виде не учитываются. Все взаимосвязи между агрегатами учтены коэффициентом заполнения упоров слешера. И обобщающими коэффициентами, учитывающими общие характеристики линии – надежность и организацию эксплуатации. Наша задача состоит в том, что необходимо промоделировать технологический процесс линии с учетом работы каждого агрегата в стохастическом режиме. При изучении литературных источников по методам моделирования мы выяснили что наиболее эффективным методом является имитационное моделирование. Но на сегодняшний день этот метод не является самым дешевым и быстрым методом. Поскольку к моделированию необходимо привлекать узких специалистов - технологов, математиков, программистов. Циклограммный метод является довольно узким методом, поскольку учитывает только один параметр - время. Наиболее подходящим методом, на наш взгляд, может оказаться метод моделирования с использованием преобразования координат (МПК), поскольку в нем учитывается в режиме непрерывного времени расстояние перемещения и скорость перемещения, то есть три параметра. Имеется также возможность моделировать графически с предварительным структурным анализом поточной линии.

Библиографический список:

1. Техника и технология лесозаготовительного производства: сб. описаний лабораторных работ для подготовки дипломированного специалиста по направлению 651600 «Технологические машины и оборудование» спец. 150405 «Машины и оборудование лесного комплекса» / сост. Н. М. Тетерин; СЛИ. – Сыктывкар, 2007. – 60 с.

2. Бугаев Ю. В., Петровский В. С. Систематика моделей раскрытия лесоматериалов в технологии переработки древесины/Межвуз. сб. Технология и оборудование деревообр. пр-ва. ЛТА им. С. М. Кирова, 1986. – Вып. 15. – С. 1 – 3.

3. Бусленко Н. П. Моделирование сложных систем. М.: Наука, 1978. – 282 с.

4. Лозовой В.А., Метод моделирования технологических перемещений древесного сырья на поточных линиях. - Вестник КрасГАУ №2.-Красноярск.-2012.-с 197-201 стр.- изд. ВАК

УДК 621

КАЛАНДРОВОЕ ТЕРМОПРЕССОВАНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ НА ПРОИЗВОДСТВАХ

Авторы – А.Р. Шакуро, Д.Н. Жданова

Руководители П.С. Шастовский – ст. преподаватель;

А.В. Кустов – канд. техн. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск

При обработке древесины возникают отходы в виде опилок и стружки являющиеся мелкими древесными частичками, образующиеся при пилении древесины.

Данный вид отходов, возможно, использовать для изготовления топливных гранул (пеллетов) и брикетов, производя из отходов деревообработки, сухих опилок древесины хвойных и лиственных пород.

Древесные брикеты - экологичное твердое биотопливо. Прессованные под большим давлением и при высокой температуре, брикеты имеют форму цилиндра. Топливные брикеты идеально подходят для всех видов печей, котлов центрального отопления, твердотопливных, дровяных котлов, замечательно горят в каминах, мангалах и грилях. Несомненным плюсом брикетов является постоянство температуры при сгорании на протяжении 4 часов (теплоотдача брикетов из древесных опилок 4400 ккал или 18 MJ). Экономичность брикетов подтверждает и тот

факт, что закладка печи евродровами производится в три раза реже по сравнению с обычными дровами. Брикеты горят с минимальным количеством дыма, не стреляют, не искрят. Брикеты удобны в применении, эстетичны, не оставляют грязи.

Топливные гранулы или пеллеты (pellets) - это нормированное цилиндрическое прессованное изделие диаметром 4-12 мм и длиной 10-50 мм. Топливные гранулы являются безопасным и экологически чистым топливом. При сжигании пеллетов количество выделяемого углекислого газа не превышает того, что образуется при естественном разложении древесины. Пеллеты обладают высокой энергоконцентрацией при незначительно занимаемом объеме. Гранулы могут перемещаться в автоматических печах и могут вдуваться на склад и транспорт. Этот вид топлива характеризуется низкой зольностью при сгорании (кстати, зола может использоваться как удобрение). Выгодно отличаются низкой стоимостью по сравнению с мазутом, дизтопливом и электричеством (данные энергосодержания гранул: 1 тонна пеллет соответствует 500 литров жидкого топлива).

Наши исследования направлены на использование опилок путем термопрессования в каландровых устройствах. Сущность способа заключается в том, что опилки приобретают форму плоской щепы толщиной от 0,5 до 1 мм, шириной от 2 до 4 мм и длиной от 3 до 6 мм. Влажность щепы снижается до 12-16%, проводящие сосуды находятся в спрессованном состоянии и исключают впитывание связующего внутрь. Учитывая расширение производства плитных материалов для деревянного домостроения применение опилок важный резерв сырья.

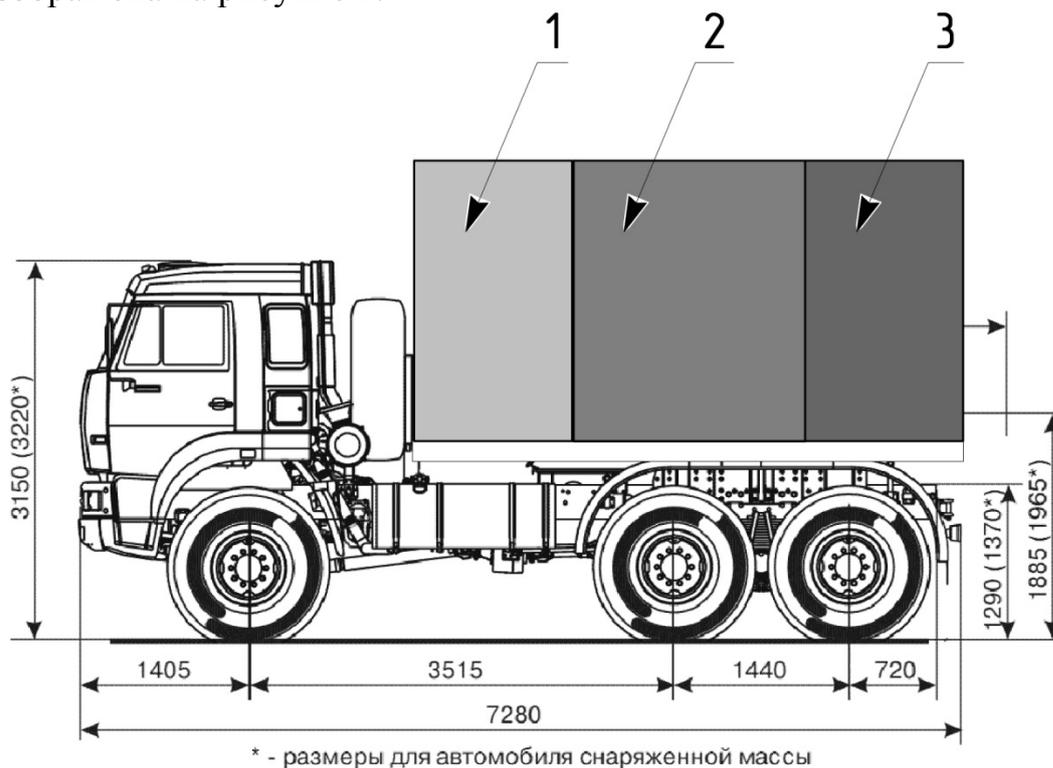
Производство топливных брикетов важный резерв сырья, так как они выгоднее на 30% при сжигании в топках ТЭЦ и печах, в сравнении с газом, мазутом, керосином, углем, в связи со значительной плотностью – до 1200кг/м³.

Термопрессование опилок в каландровых устройствах может использоваться на предприятиях деревообрабатывающей промышленности для утилизации образующихся отходов и получения пеллет, которые, в свою очередь, могут быть использованы для обогрева помещений, а также при сжигании в печах ТЭЦ.

В настоящее время, целесообразным путем утилизации этих отходов является сушка их и сжигание в котлах ТЭЦ или получение топливных брикетов (пеллетов). Учитывая, что наличие ТЭЦ в местах переработки ограничено, а производство брикетов энергоемко и требует специального оборудования, развитие утилизация опилок идет крайне медленно. В Красноярском крае только два предприятия занимаются выпуском брикетов, это в Красноярске и Лесосибирске.

Для решения данной проблемы мы предлагаем разработать и спроектировать мобильную установку, принципиальная схема которой

изображена на рисунке 1.



1-бункер с древесным сырьём; 2-устройство каландрового термопрессования; 3-бункер с готовым древесным биотопливом.

Рисунок 1. – Принципиальная схема мобильной установки термопрессования пеллет

Предполагаемые способы загрузки сырья в бункер 1: 1- пневматический конвейер, 2-ковшовый конвейер, 3-ленточный конвейер, 4-скребковый конвейер, 5-шнековый конвейер.

Данная мобильная установка позволит периодически утилизировать древесные отходы на предприятиях перерабатывающих древесину, без необходимости приобретения дорогостоящего специализированного оборудования на каждое предприятие.

Библиографический список:

1. Корчаго, И.Г. Древесностружечные плиты из мягких отходов [Текст] / И.Г. Корчаго. – М.: Лесная промышленность, 1971. – 104с.
2. Молдин, Б. Д. Хатилович, А. А. Изготовление стружки для древесностружечных плит [Текст] / Б. Д. Молдин, А. А. Хатилович. – М.: Лесная промышленность, 1988. – 150с.
3. Шварцман, Г.М. Производство древесностружечных плит [Текст] / Г.М. Шварцман. - Изд. 2-е, исправл. и доп. – М.: Лесная промышленность, 1967. – 265с.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЯМОКОПАТЕЛЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМ
ТРЕХМЕРНОГО ТВЕРДОТЕЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

к.т.н., доцент П.Г. Колесников⁽¹⁾,

к.т.н., доцент Г.Д. Моисеев⁽²⁾

⁽¹⁾ ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический
университет»
г. Красноярск

⁽²⁾ ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический
университет»
г. Брянск

В процессе работы ямокопателя, при бурении ямы, возникают большие динамические нагрузки на элементы конструкции. Проведем прочностной анализ ямокопателя с применением систем трехмерного твердотельного моделирования. Разработку 3D моделей будем осуществлять в системе Компас 3D, инженерный анализ в SolidWorks.

Результаты моделирования представлены на рисунках 1-8.

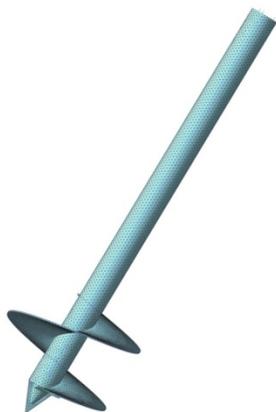


Рисунок 1 – Трехмерная модель
ямкокопателя



Рисунок 2 – Трехмерная модель
навески

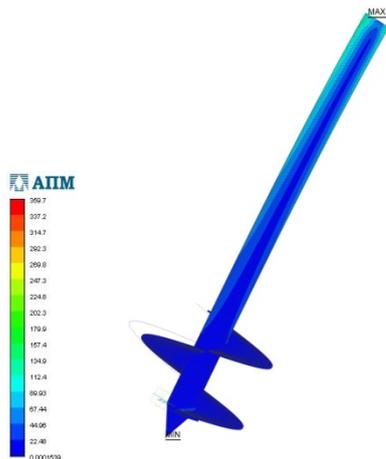


Рисунок 3 – Эпюра напряжений в элементах конструкции ямокопателя

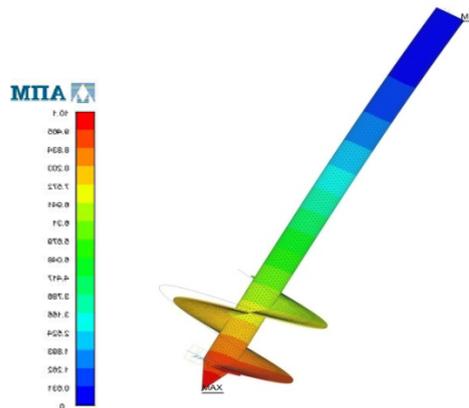


Рисунок 4 - Эпюра перемещений элементов конструкции ямокопателя

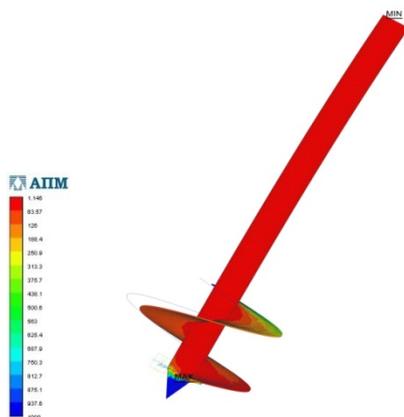


Рисунок 5 - Распределение коэффициента запаса прочности элементов ямокопателя

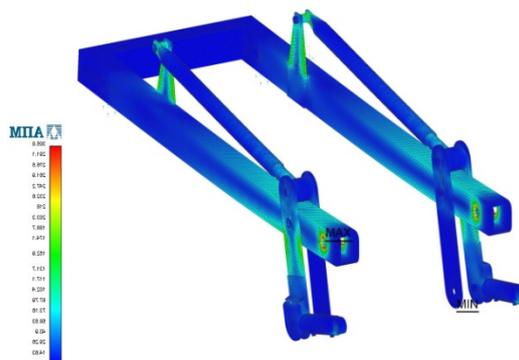


Рисунок 6 – Эпюра напряжений в элементах конструкции навески

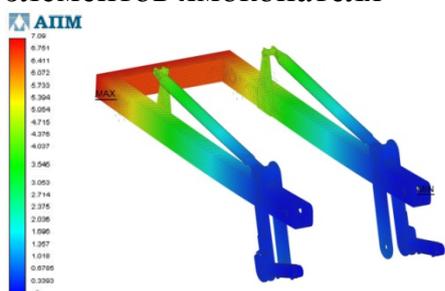


Рисунок 7 - Эпюра перемещений навески

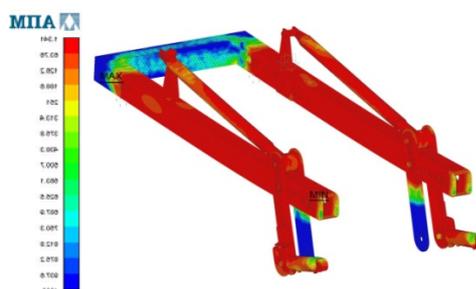


Рисунок 8 -Распределение коэффициента запаса прочности навески

По итогам проведенных расчетов можно сделать следующие выводы:

1. Максимальные напряжения в элементах конструкции ямокопателя составили 359,7 МПа.
2. Линейное перемещение (изменение геометрии) элементов конструкции ямокопателя составило 10 мм.
3. Минимальное значение коэффициента запаса прочности ямокопателя составило 1,14.
4. Максимальные напряжения в элементах конструкции навески ямокопателя составили 305,7 МПа.
5. Линейное перемещение элементов конструкции навески ямокопателя составило 7 мм.
6. Минимальное значение коэффициента запаса прочности навески ямокопателя составило 1,34.

Проведенные расчеты с применением систем трехмерного твердотельного моделирования показали соответствие конструкции ямокопателя и навески условия прочности.

Применение CAD, CAE систем помогает избежать ошибок ещё на стадии проектирования. Готовый чертеж или эскизный набросок не всегда даёт полного представления об объекте и не всегда можно наглядно оценить удобство стыковки деталей или узлов. Компьютерное моделирование позволяет рассмотреть вид проектируемого объекта с любой высоты, угла и местоположения, даёт возможность проанализировать поведение исполнительных элементов механизма в процессе эксплуатации, выявить все просчеты и неточности ещё на стадии проектирования, а не в процессе изготовления изделия.

Библиографический список:

1. Колесников, П.Г. Основы проектирования машин и оборудования садово-паркового и ландшафтного строительства: [учебное пособие для направления 190100.62 "Наземные транспортно-технологические комплексы" профилей подготовки "Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды", "Машины и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства" очной формы обучения] / П. Г. Колесников ; [отв. ред. В. Ф. Полетайкин]; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Сиб. гос. технол. ун-т". - Красноярск: СибГТУ, 2013. - 118 с.

СОЗДАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНОЙ СХЕМЫ СЛЕШЕРА С ПРОВЕРКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ

Автор – Е.В. Магерина

Рук. (д.т.н., профессор) – В.А. Лозовой

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Бурное развитие информационных технологий, автоматизации и компьютеризации смежных отраслей, обеспечивающие существенную модификацию исходного сырья в отраслях глубокой переработки древесины (целлюлозно-бумажная, фанерная, древесноплитная) неизменно накладывает отпечаток и на лесозаготовительную отрасль. Созданы теоретические основы для автоматизированного оптимального раскроя предмета труда (хлыста) на стадии первичной переработки. Глубоко исследованы размерно-качественные характеристики и закономерности протекания технологических операций на нижних складах. До последнего времени парк и номенклатура технологических машин на лесозаготовках бурно расширялся, а сами машины постоянно совершенствовались в соответствии с прогрессом технологии, техники и организации труда. Накоплен богатый опыт по созданию автоматических и полуавтоматических линий для раскроя сырья в деревообработке и в отраслях потребителей.

Проведение эффективных научных исследований по совершенствованию исполнительных технологий и оборудования немислимо без моделирования технологических процессов с использованием ЭВМ, которые позволяют решать многоуровневые и многокритериальные задачи с эффективным использованием имеющихся научных разработок по параметрам предмета труда (хлыстов), тем более, что стоимость таких исследований в 10 – 15 раз [3] ниже стоимости натуральных и статистических исследований. Совершенствование теоретической базы для моделирования, анализа, синтеза и использование ЭВМ – необходимое условие для реализации основных принципов ресурсосбережения и совершенствования исполнительных технологий и оборудования. С развитием автоматизации и компьютеризации на базе накопленного опыта проектирования и теоретических исследований необходимо создать теоретическую базу для синтеза технологий, обеспечивающих реализацию автоматизированных принципов раскроя сырья, на базе программного управления в функциях положения или времени. На сегодняшний день осуществить программное управление на устаревшем исполнительном оборудовании и станках не представляется возможным.

Полуавтоматические линии с продольной подачей в общем случае имеют в своем составе следующие агрегаты [12,13]:разгрузочно-растаскивающее устройство;гидроманипулятор;подающие транспортеры; приемно-отмеривающе-сбрасывающие устройства; сортировочные транспортеры.

Поточные линии с поперечным перемещением хлыстов в основном имеют следующий состав технологических операций по перемещениям (на примере линии ЛО-105) [12]:перемещение подготовки пакета к разобшению и частичное разобшение; перемещение разобшения пакета; перемещение ориентации хлыста; перемещение надвигания на слешерные пилы; перемещение сбрасывания на сортировочный транспортер; перемещение подачи к лесонакопителям; перемещение сбрасывания в лесонакопители.

Изучение данного вопроса показало, что определение размерно-качественных параметров хлыстов является определяющим фактором для обеспечения оптимальной раскряжевки хлыстов. Технически эта задача может решаться различными способами, например, в работе [2] рассмотрено восемь первичных преобразователей для измерения значений диаметров и длин хлыстов на потоках с поперечным перемещением. Проведен анализ и даны рекомендации по определению оптимальной процессорной системы для автоматического измерения размеров хлыстов и круглых лесоматериалов. В этой же работе указывается, что автоматическое определение качественных показателей хлыстов является одной из основных функций системы управления поточными линиями для первичной обработки древесины.

Базовые теоретические положения оптимального раскроя хлыстов, основывающиеся на описании формы образующей стволов, являются отправным пунктом при анализе различных технологических структур с целью применимости программного раскроя по той или иной технологии.

На данном этапе исследований возможно определить применимость того или иного способа к синтезированным линиям для первичной переработки древесины. В целом это сложная проблема, которая требует отдельных исследований и в задачи настоящей работы не входит. Однако оценить возможность и результативность оптимальной раскряжевки для предлагаемых технологических схем необходимо .

Для этого необходима модель хлыстов, которую можно представить, например, графически. Наиболее подходящей из перечисленных моделей хлыстов для моделирования процесса раскряжевки в оптимальном режиме является представление модельных хлыстов в виде карт раскроя [2]. При этом появляется возможность использовать готовый, проверенный на практике материал. В работе [2] карты раскроя сосны и ели рисунок 1 использовался для оптимизации выхода балансов и пиловочника. При

изучении карт раскроя видно, что на картах раскроя имеются участки с l_{\min} зоны пиловочника (на рис.1 соответствует длине хлыста $L_{хл}=24$ м) и l_{\max} (соответствует длине хлыста $L_{хл}=30$ м). Зонам балансов соответствует l_{\max} ($L_{хл}=25$ м) и l_{\min} ($L_{хл}=30$ м). Для многопильной установки необходимо, чтобы расстановка пил была такой, при которой обязательно зона пиловочника, охватываемая пильными агрегатами, включала бы l_{\min} и l_{\max} , соответственно и балансовая группа пил должна включать l_{\min} и l_{\max} балансовой зоны всех модельных хлыстов. Для пиловочной группы пил подсчитываем l_{cp} пиловочных зон хлыстов с длинами $L_{хл}=24 - 30$ м.

$$l_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^m l_i}{n}, \quad (1)$$

где l_{cp} - среднее значение пиловочной зоны (для $L_{хл}=25-30$ м);
 l_i - длина пиловочной зоны i -го хлыста, м .

Для примера рассчитаем по рисунку 1 пиловочную и балансовую зоны для пильных агрегатов при раскрывке сосны.

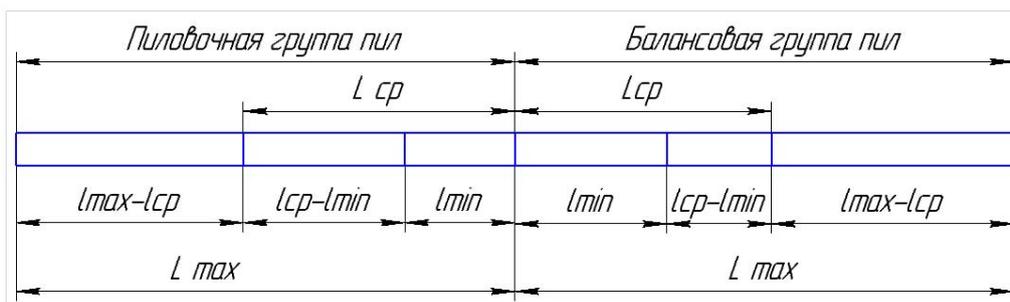


Рисунок 1 - Объединенная схема определения пиловочной и балансовой групп пил для распиловки по картам раскроя.[2]

Пиловочная зона

$$l_{cp} = \frac{l_{\min}(24) + l_{\min}(25) + l_{\min}(26) + l_{\min}(27) + l_{\min}(28) + l_{\min}(29) + l_{\min}(30)}{n} = 10,42 \text{ м}$$

$l_{\min}=4$ м ; $l_{\max} - l_{cp} = 5,08$ м ; $l_{cp} - l_{\min} = 6,42$ м ; $l_{\max} = 15,5$ м .

Расстановка пил в соответствии с рис. 2 будет следующей 5;6;4 м.

Балансовая зона

$$l_{cp} = \frac{l_{cp}(24) + l_{cp}(25) + l_{cp}(26) + l_{cp}(27) + l_{cp}(28) + l_{cp}(29) + l_{cp}(30)}{n} = 15 \text{ м}$$

$l_{\min}=13$ м ; $l_{\max} - l_{cp} = 3$ м ; $l_{cp} - l_{\min} = 2$ м ; $l_{\max} = 18$ м .

Обязательная расстановка пил – 13; 3; 2 м .

l_{\min} разобьем на кратные длины 6,4,3 м .

Окончательная расстановка пил для балансовой зоны – 6;4;3;3;2 м.

Объединим зоны пиловочника и баланса (пиловочную зону как в реальности на хлысте ставим первой): 5;6;4;6;4;3;3;2 м (всего 9 пил). Любое расстояние между пилами может быть заполнено дополнительными пилами в соответствии с требованиями групп сортности.

Методом имитационного моделирования были проведены раскряжевки для сосны по зонам, рекомендованным в работе [2]. При этом подача хлыстов производилась по двум программам : совпадение конца пиловочной зоны (начиная от комля) с последней пилой пиловочной группы пил ; совпадение конца балансовой зоны (вершинная часть) с последней пилой балансовой группы пил.

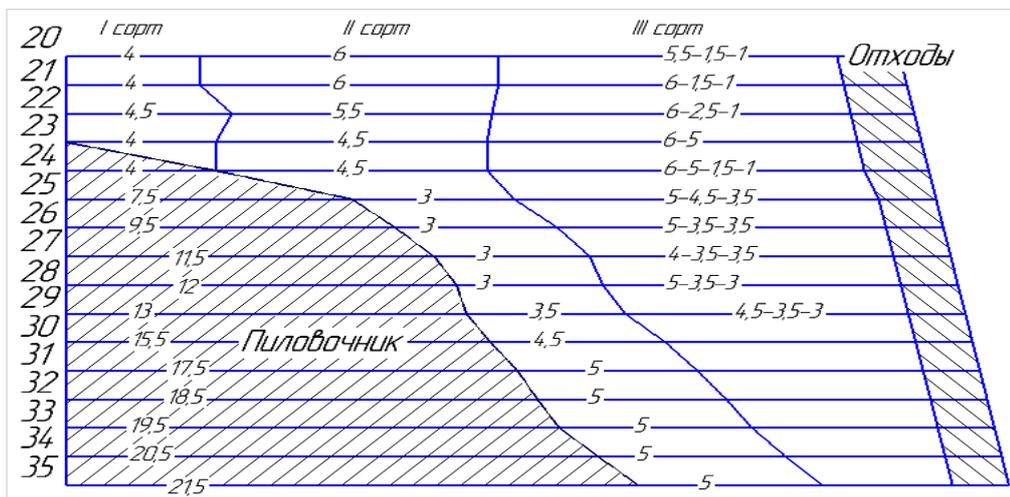
При имитации раскряжевки в работу вводились пилы, которые максимально приближены или совпадают с отмеченными зонами хлыстов. Количество резов каждой пилы для n хлыстов фиксировалось. Затем схемы расстановки пил для сосны были совмещены. На совмещенной и уточненной схеме расстановки пил были оставлены пилы, на которых при отдельном моделировании распиловки сосны и ели было произведено наибольшее число резов. То есть, пилы с единичными резами исключались.

На первый взгляд количество пил кажется большим .Однако на триммерной линии <РаумаРепола> установлено 11 пил.[6]

При имитационном моделировании учитывалась сортность получаемых сортиментов - переход сортиментов, например, из 1^{го}- во 2^й сорт, из 2^{го} в 3^й, из пиловочника в балансы. Такая же имитация раскряжевки была произведена на другой линии с поперечной подачей (ЛО-105) с расстоянием между пилами: 6;6;6;4;4 м.

Предлагаемая схема расстановки пил дала следующие результаты таблица 1. В таблице 1 указаны единицы измерения не привычные для лесной промышленности, сделано это в связи с тем, что переход зон качества из одной в другую учитывается в метрах или сантиметрах .

Во-вторых, при незначительных объемах перевод в метры кубические повлечет за собой ошибки, которые не позволят сделать правильную оценку результатов моделирования.



Заключение

В результате имитационного моделирования доказано, что схема расстановки пильных дисков имеющих две степени свободы относительно слешерного стола очень эффективна по сравнению со стационарно-установленными пильными блоками на слешерном столе ЛО-105: выход деловой древесины повышается на 20%; пересортица уменьшается на 55%; уменьшение отходов на 61%.

Данная разработка слешерного стола требует проверки в технологической схеме потока по производству круглых лесоматериалов. То есть работа будет продолжена по созданию и моделированию поточной линии на базе предлагаемого слешерного стола.

Библиографический список:

1. Петровский В.С. Оптимальная раскряжевка лесоматериалов: -2 е изд. Перераб. И доп. –М.: Лесн. пром., 1989, -288с.
2. Редькин А.К., Чувелев А.Я. Методика выбора машин для нижних складов:- М.: МЛТИ. Научные труды. №53, 1974,-с. 15-18.
3. Редькин А.К., Чувелев А.Я. Выбор лесоскладских машин и технологий в зависимости от размерно-качественных характеристик обрабатываемого сырья: Учебное пособие. М: МЛТИ, 1981, 78с.
4. Лозовой В.А.Балдаков И.А. Основные направления совершенствования поточных линий: -Красноярск, СибГТУ.-2010.-3 стр
5. Лозовой В.А. Метод моделирования технологических перемещений древесного сырья на поточных линиях.-Вестник КрасГАУ №2.-Красноярск.-2012.-с 197-201.-издВАК
6. Леонтьев Н.Л., Акиндинов М.В., и др., Лесоматериалы круглые.- М.: Лесная пром-сть, 1975, 128
7. Лозовой В.А., Балдаков И.А.-Основные направления совершенствования поточных линий слешерного типа.-Красноярск.- Сибгту-2010
8. Леонтьев Н.Л., Оценка качества круглых лесоматериалов.- М., Лесная пром-сть, 1977, 96с.
9. Миронов Г.С. Опыт эксплуатации многопильных раскряжевочных установок.-Лесозэксплуатация и лесосплав. Экспресс-информация, ВНИИНИЭП леспром. вып. 23 –М 1987,2 -24 с.
10. Воевода Д.К., Алябьев В.И. и др. Нижние лесные склады: Справочник,- М.: Лесн.пром-сть, 1972, 288с.
11. Воевода Д.К., Назаров В.В.. Технология нижнескладских работ. – М.: Лесная пром-сть, 1981, 88с.
12. Кондрантьев В.И., Дегермендин Ю.А, и др., Пути повышения производительности раскряжевочной линии с поперечной подачей

хлыстов. ВНИПИЭИЛеспром. Вып 14. 1979, с.1-25.

13. Балдаков И.А. Миронов Г.С.,-Структурный анализ оборудования раскряжевочных установок для первичной обработки древесных хлыстов.- Вестник КрасГАУ №4.- 2014., 7 стр.

УДК 621.926.32

МОБИЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ПЛОДОВ

Автор – Р.В. Самусев

Руководитель – (к.т.н., доцент) Е.И. Максимов

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск

Измельчающее устройство представляет собой ножевой диск. Ножи изготовлены из нержавеющей стали, они установлены под углом 1-30..45° к плоскости диска. Для изменения величины измельчаемых частиц нож имеет регулировку величины его выдвижения [1].

Мощность асинхронного двигателя должна быть в диапазоне 0.75 - 1.1кв. Асинхронные двигатели считаются самыми надежными и неприхотливыми.

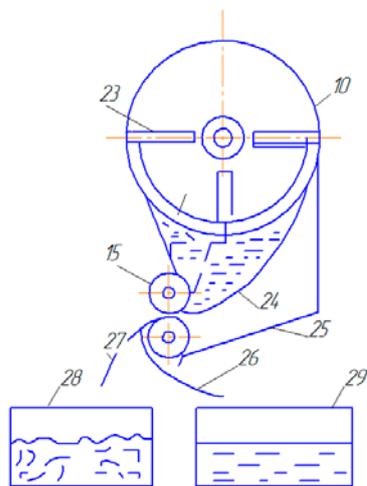


Рисунок 1 -
Поперечно-вертикальный разрез

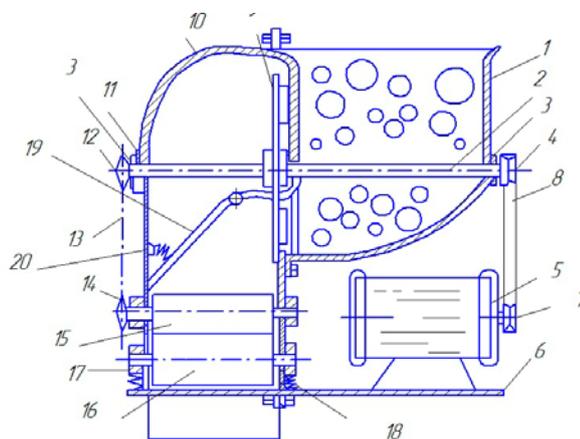


Рисунок 2 -
Продольный разрез бункера

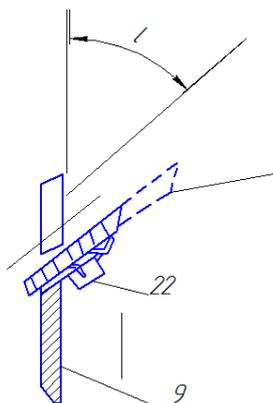


Рисунок 3 - Положение выдвижного ножа в ножевом диске

Измельчитель плодов - включает бункер для приема плодов 1, измельчающее устройство, противорежущую пластину, вальцы, скатную доску, лотки, емкости для раздельного сбора мякоти и сока, приводной вал 2, установленный в подшипниках 3 и имеющий приводной шкив 4. Под бункером 1 размещен электродвигатель 5, установленный на опорной плите 6. Шкив 7 электродвигателя 5 и шкив 4 соединены клиноременной передачей 8. На приводном валу 2 закреплен ножевой диск 9, закрытый кожухом 10. На стенке кожуха 10 установлен опорный подшипник 3 приводного вала 2 посредством плиты 11. На конце вала 2 предусмотрена звездочка 12 цепной передачи 13, кинематически связывающая звездочку 14 привода вальца 15. Нижний валец 16 установлен на подвижных опорах 17, имеющих пружины сжатия 18.

Над вальцом 15 предусмотрен отбойный козырек 19, опирающийся на пружину сжатия 20. На ножевом диске 9 закреплены под углом α , равным $30...45^\circ$ к плоскости диска, ножи 21, сопрягаемые с отверстием в ножевом диске 9. Входная фаска отверстия параллельна плоскости ножа 21. Ножи 21 выполнены съемными, регулируемыми и крепятся к диску винтами 22. На кожухе 10 предусмотрена противорежущая пластина 23. За ножевым диском 9 под кожухом 10 предусмотрена сетчатая скатная направляющая 24. Под направляющей 24 установлена скатная доска 25. Под нижним вальцом 16 смонтирован лоток 26 для сбора и транспортирования сока. Под верхним вальцом 15 установлен лоток 27 для отвода и транспортирования мякоти.

Для сбора мякоти предусмотрена емкость 28, а сока - емкость 29. Измельчитель плодов - снабжен размещенным над вальцами 15 и 16 подпружиненным отбойным козырьком 19. Измельчающее устройство выполнено в виде установленного на приводном валу 2 и закрытого кожухом 10 ножевого диска 9, ножи 21 установлены с возможностью регулирования величины их выдвижения. Ножи 21 закреплены в отверстиях диска 9 под углом $30 - 45^\circ$ к его плоскости при помощи винтов

22. Входная фаска отверстия диска 9 параллельна плоскости ножа 21. За ножевым диском 9 перед скатной доской 25 установлена сетчатая направляющая 24.

Измельчитель плодов - работает следующим образом. Перед началом работы проверяют техническое состояние ножей 21 и ножевого диска 9. Затем производится их регулировка таким образом, чтобы их лезвия находились в одной вертикальной плоскости, а концы ножей 21 располагались на одинаковом радиусе вращения [2].

В зависимости от физико-механических свойств перерабатываемых плодов регулируется величина выдвижения ножа 21 над плоскостью диска 9 с помощью винтов 22. Проверяется исходная плотность прижатия вальцов 15 и 16. Устанавливают исходное натяжение клиновидного ремня 8 и провисание цепи 13. Затем включают привод электродвигателя 5. Вымытые плоды загружают в бункер 1. По вертикальной передней и криволинейной нижней стенкам бункера плоды направляются к ножевому диску 9. Ножи 21 диска 9 отрезают частицы от плодов и через отверстия в диске 9 отбрасывают их к отбойному козырьку 19. При ударе частиц о козырек начинается отделение сока от мякоти.

В то же время удары измельченных частиц о козырек 19 вызывают его вибрацию и обеспечивают самоочищение козырька 19. Сок, отделенный при измельчении и при ударе об отбойный козырек 19, стекает через отверстия сетчатой скатной направляющей 24 на скатную доску 25, а затем по лотку 26 - в емкость 29.

Мякоть с помощью сетчатой скатной направляющей 24 подается в зазор между вальцами 15 и 16, где происходит сжатие мякоти и отделение сока от нее. Мякоть по лотку 27 поступает в емкость 28, а сок по лотку 26 - в емкость 29.

Таким образом, в результате проведенного исследования было установлено, что разработка приводит к повышению эксплуатационной надежности и качества измельчения, а также к снижению мощности на привод. Техническим результатом разработки является увеличение количества отделяемого сока и снижение содержания мякоти в нем. Применение разработанной конструкции соковыжималки обеспечивает отделение сока от мякоти до 95%.

Библиографический список:

1. Момот, В.В. Механизация процессов переработки и хранения овощей и плодов / В. В. Момот, В. В. Балабанов. – М.: Агропромиздат, 1988.- 32с.
2. Орлов, Н.П. Производство, хранение и реализация солёно-квашеных овощей и плодов / Н.П. Орлов. – Киев: Урожай, 1989.- 49с.

3. Широков, Е.П. Хранение и переработка плодов и овощей / Е.П. Широков, В.И. Полегаев. – М.: Агропромиздат, 1989. - 27с.

УДК 630.3.23

К ВОПРОСУ КОМПОНОВКИ ЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ

Автор – А.А. Лисняк

рук. – доцент И.В. Кухар

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Рациональное природопользование и сохранение благоприятной окружающей среды предполагают, в частности, разведение лесов и выполнение различных лесохозяйственных мероприятий после проведения рубок леса и в период лесовыращивания.

В настоящее время на лесохозяйственных работах применяются серийные колесные сельскохозяйственные тракторы, но они не удовлетворяют лесное хозяйство из-за недостаточной проходимости и маневренности при рубках ухода и на работах под пологом леса, а также своей компоновкой, исключающей установку специального лесохозяйственного технологического оборудования.

В связи с многообразием условий работ в лесу и общим развитием лесного комплекса в России, а потом и в других странах возникла потребность в специальном лесном колесном тракторе для проведения несплошных рубок и для лесовосстановительных работ на площадях без избыточного увлажнения почвы. Учитывая острую потребность лесного хозяйства в высокопроходимых, маневренных энергетических средствах, ведутся работы по созданию активных полуприцепов к сельскохозяйственным тракторам класса тяги 6 кН.

На рисунке 1 представлены схемы перекомпоновки сельскохозяйственных тракторов иллюстрирующие третье и четвертое направление в создании колёсных машин.

Первая схема предусматривает использование колёсного сельскохозяйственного трактора без изменения базы. К трактору присоединяется с помощью шарнира активный полуприцеп.

По второй схеме с базового трактора снимается передний мост, его детали используются на изготовление моста активного полуприцепа, который также присоединяется к одноосному тягачу с помощью универсального шарнира.

Третья схема аналогична второй, но активный полуприцеп присоединяется к моторной части базового трактора.

Четвертая схема отличается от второй тем, что кроме снятия

переднего моста, задние колёса смещаются с помощью бортовых редукторов вперёд, уменьшая консоль и улучшая общую компоновку машины.

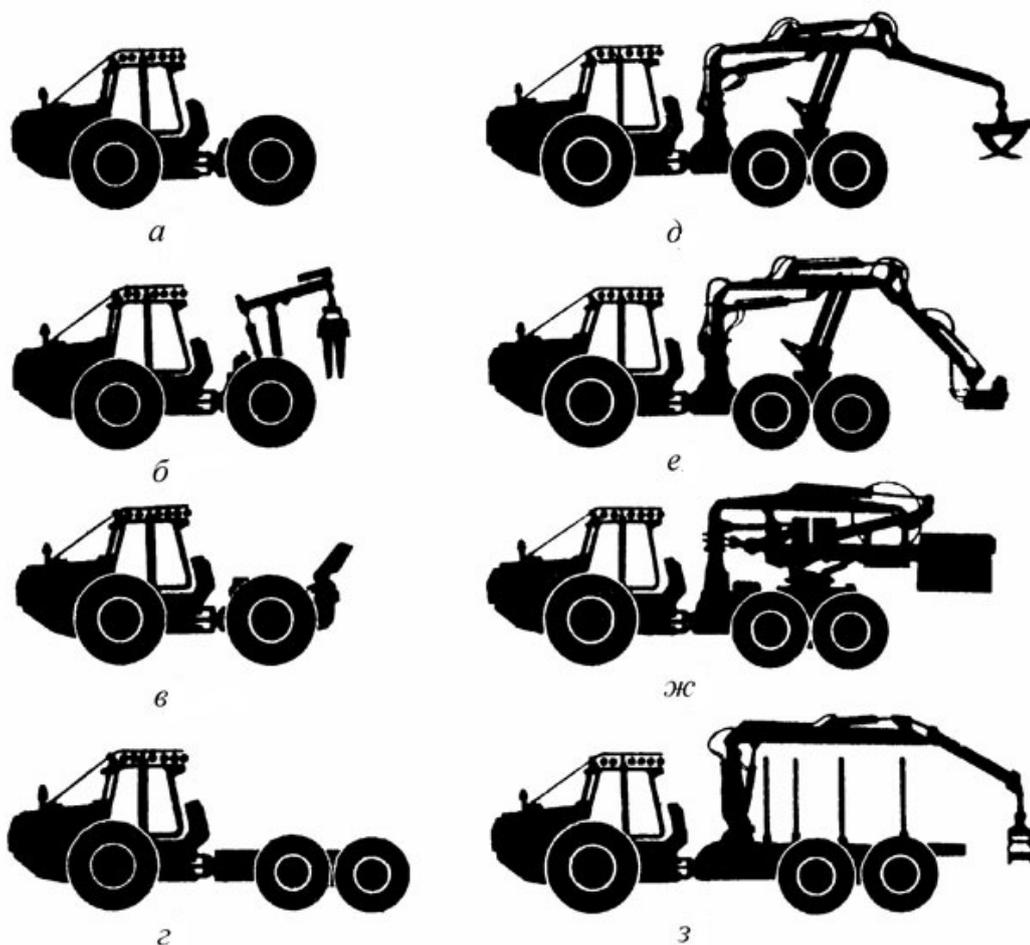


Рисунок 1 – Схемы перекомпоновки сельскохозяйственных тракторов

Наиболее эффективным является решение, выполненное по четвертой схеме. Машины, разработанные по такому принципу, имеют хорошую проходимость и маневренность. Результаты испытаний этих машин показали, что по техническим параметрам они не уступают некоторым зарубежным аналогам и вполне способны с ними конкурировать. Таким образом, следует вывод о несомненной перспективности четвертого направления в области создания и использования колёсных машин.

Агрегатирование заключается в том, чтобы соединить серийный колесный трактор с лесохозяйственным активным полуприцепом, собранным из серийных тракторных узлов. В результате создается высокопроходимая универсальная транспортная система со свободным местом за кабиной, где можно разместить любое технологическое оборудование.

Лесохозяйственный активный полуприцеп улучшает тягово-сцепные

качества и проходимость сельскохозяйственных колесных тракторов Т-25А, Т-30, и Т-30А. Тем самым повышает эффективность их использования в тяжелых условиях лесохозяйственного производства.

Лесохозяйственный активный полуприцеп предназначен для выполнения многих лесохозяйственных работ: трелевки древесины при прореживании; проходных, санитарных, постепенных и выборочных рубках; лесовосстановления; борьбы с лесными пожарами; транспортных работ и как база для установки различного технологического оборудования.

Небольшие габариты и масса трактора в сочетании с высокой проходимостью и маневренностью позволяют широко применять его в лесном хозяйстве. При работе под пологом леса трактор не повреждает подрост и корни деревьев; колеса большого диаметра с шинами низкого давления не нарушают лесной грунт; шарнирная рама позволяет проезжать между отдельно растущими деревьями, не повреждая их.

Конструкция трактора позволяет монтировать на нем различное технологическое оборудование. Например, на задней полураме можно установить трелевочный щит и лебедку, гидравлический манипулятор и коник, срезающее устройство, устройство для вертикальной разделки деревьев, лесопосадочную машину дискретного типа и др.

Кроме того, трактор можно оборудовать серийной гидравлической навеской для агрегатирования с лесохозяйственными машинами, что позволит применять его на технологических операциях в лесных питомниках, на обработке почвы, посадке саженцев, посеве лесных семян и т.д. Причем все перечисленное технологическое оборудование является съемным, что позволит в короткий срок переоборудовать трактор для различных работ. Трактор может выполнять лесохозяйственные работы во всех типах древостоев и искусственных лесонасаждениях.

Библиографический список:

1 Исследование компоновки лесных колесных тракторов с шарнирной рамой конструкции ЛТА. [Текст] / С.Ф. Козьмин [и др.]. – СПб.: СПбЛТА, 2010. – 98 с.

2 Родионов, А.В. О разработке модификации трактора для механизации лесохозяйственных работ [Текст] / А. В. Родионов, А. М. Цыпук, Л. А. Черняев, А.В. Дураков // Устойчивое развитие АПК: рациональное природопользование и инновации: Материалы I международн. заочн. науч.-практ. конф. 17 мая 2011 г. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2011. С. 178–180.

3. Климов О.Г. О соответствии техники и технологии [Текст] / О.Г. Климов // Лесн. хоз-во. – 2002. – № 4. – С. 11.

ОЦЕНКА СЕЗОННОСТИ ПРИ ЗАГОТОВКЕ И ВЫВОЗКЕ ДРЕВЕСИНЫ

Авторы – В.О. Мамматов, Н.А. Голублева, А.П. Уразаев

Научный руководитель – к.т.н, доцент, А.П. Мохирев

*ФГБОУ ВО Лесосибирский филиал Сибирского государственного
технологического университета
г. Лесосибирск*

Лесозаготовительные работы в Красноярском крае ведутся в сложных природно-производственных условиях и сложность главным образом выражена в особенности грунтов и их расположения на территории рассматриваемого Нижне-Енисейского лесничества. Вследствие вышеизложенного целью данной работы явилось показать изменение объемов заготовки и вывозки в течение года с учетом сложных почвенных условий.

По данным карты почв Нижне-Енисейского лесничества Красноярского края на большей территории наблюдается частая смена пород различного механического состава, а так же песчаных и известняковых почв.

Почвенный покров – это уникальное природное образование. Одно из главных свойств почвенного покрова - его несущая способность, указывающая на степень нагрузки, которая может выдержать единица площади грунта. Несущая способность грунта главным образом определяется наличием в ней влаги. На свободную заготовку круглых лесоматериалов арендаторам предоставляется лишь пять месяцев в году с ноября по март.

Короткий срок благоприятных для лесозаготовки условий во многом определяет состав и численность лесозаготовительного парка предприятия. В таких условиях приходится наращивать численность парка лесозаготовительных машин, а стоимость их с каждым годом неуклонно растет. Для Красноярского края рекомендуется использовать лесные машины с гусеничными лентами, это обеспечит большее количество проходов, не нанося ущерба плодородию почв и большой объем лесозаготовок.

Можно сделать вывод, что воздействие лесозаготовительной техники на почвенный покров зависит от многих факторов, чтобы уменьшить негативное воздействие на лесную почву, нужно внимательно и ответственно подбирать механизмы и машины для лесозаготовок, в зависимости от категории грунтов. Уменьшить или полностью исключить уплотнение лесной почвы движителем можно снижением давления движителя на почву, ограничением касательной силы тяги и применением современных механизмов поворота.

В рассматриваемом лесничестве крупные территории арендует предприятие ОАО «Лесосибирский ЛДК №1» обратившись к данным по объемам лесозаготовительной деятельности на территории лесничества можно заметить, что лесосечные работы начинаются с середины октября и заканчиваются в мае, равномерность объема заготовки зависит от погодных условий на графике видно, что в январе объемы снижены причиной этому явилось наступление заморозков, что повлекло за собой снижение объемов заготовки в апреле и мае с наступлением оттепели так же заметен темп снижения производительности причиной этому стала низкая несущая способность грунтов, не позволяющая технике дальнейшее проведение работ.

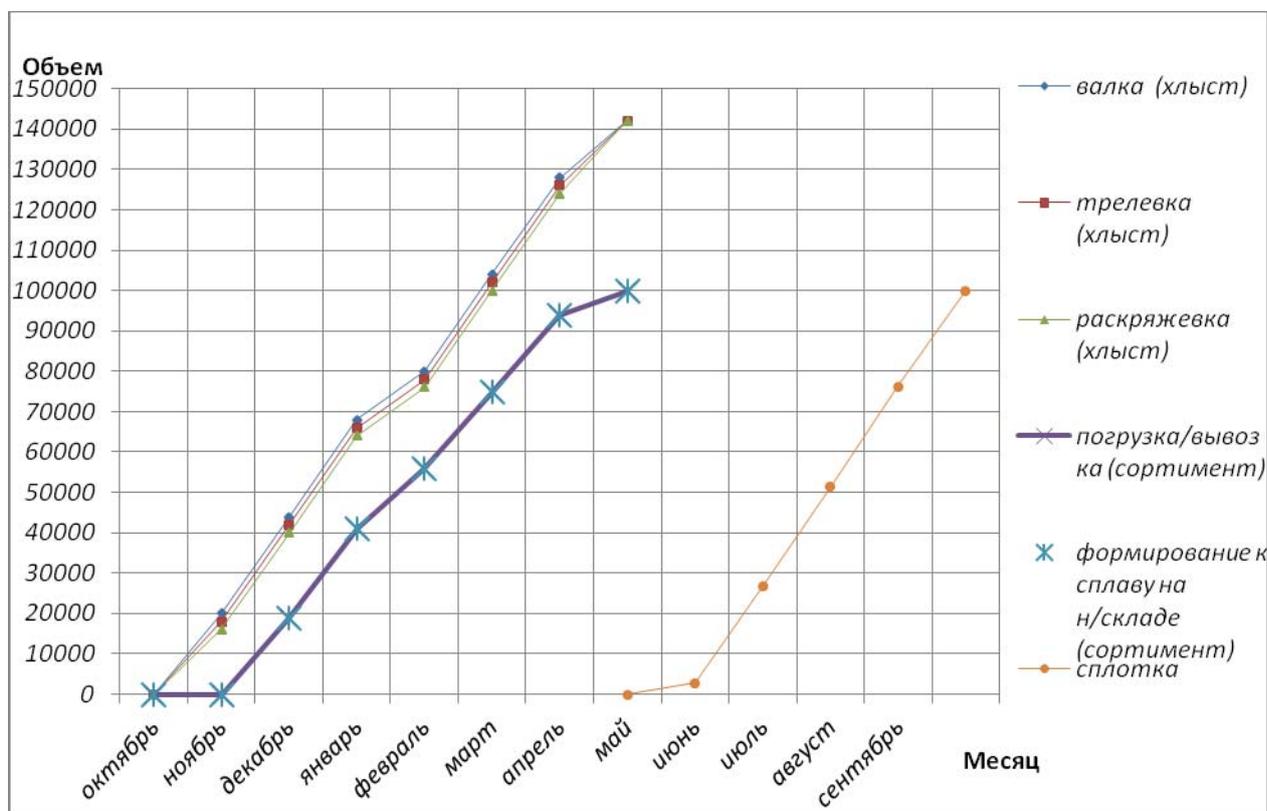


Рисунок 1.1 – Диаграмма объема заготовки по операциям и месяцам на Ярцевском филиале. Зотинский ЛЗУ: с 1.10.14 по 31.09.15.

Вывод: Рассмотренный пример и теоретические данные позволяют определить какое определяющее значение несут в себе исследования касающиеся вопроса глубокой переработки древесины, строительства дорог на слабых грунтах, модернизации и реструктуризации отечественного машиностроения.

Библиографический список:

1. Виногоров, Г.К. Технология лесозаготовок/Г.К. Виногоров, В.И. Белов. – М.: Лесная промышленность, 1984. – 296 с.
2. Инженерное дело: Интернет ресурс «Техническая и учебно-методическая документация» //Режим доступа: [<http://www.pppa.ru/>]

УДК 630*6

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРУБОЧНЫХ ОСТАТКОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ДВП

Авторы – О.К. Пузырева, И.С. Харлова, А.В. Рубинская

Научные руководители – к.т.н., доцент А.П. Мохирев

*ФГБОУ ВО Лесосибирский филиал Сибирского государственного
технологического университета*

г. Лесосибирск

Лесосечные отходы состоят в основном из порубочных остатков: сучьев, ветвей, хвои, листьев, вершин деревьев, пней, корней, крупных стволовых отходов. Утилизация лесосечных отходов — важный резерв увеличения объёма пользования лесами. Использование этих отходов улучшает санитарное состояние (препятствует размножению вредителей и распространению болезней деревьев), снижает захламленность, тем самым пожароопасность лесосек.

Объем лесосечных отходов в России составляет от 30 до 50 % от объема срубленной древесины.

В России эти дополнительные древесные ресурсы в настоящее время используются недостаточно эффективно. В развитых лесных странах, таких как, США, Япония, Канада, Финляндия, Швейцария и др. напротив, древесные отходы из леса рассматриваются как важный источник для дальнейшего производства.

Было проведено экспериментальное исследование, в ходе которого исследовался фракционный состав щепы, получаемый из порубочных остатков и стволовой древесины различного диаметра.

Исследуемое вторичное сырье лесозаготовок (стволовая древесина, сучья и вершинки) вручную отбиралось непосредственно на лесосеке, за три месяца до измельчения. Исследуемое сырье имело следующие размерно-качественные характеристики: сучья мелкие – диаметр до 10 см и сучья крупные – диаметр до 30см, очищались от зелени, хвои и мелких веток, не окашивались; вершинки – диаметр от 8 см, очищались от зелени, хвои и мелких веток, не окашивались; стволовая древесина – диаметром от 16 см неокоренная.

Переработка порубочных остатков проводилась на рубительной машине РРМ-5. Рубительная машина РРМ-5 - трехножевая роторная рубительная машина для измельчения древесных отходов лесопиления, сучьев и вершин деревьев, горбыля, отходов деревообрабатывающих производств. Максимальный размер материала для рубки - 150 мм.

Исследования проводились на механическом анализаторе АЛГ-М оснащенным набором съемных сит с соответствующей перфорацией и поддоном для сбора мелочи и опилок. Масса пробы (навески) 2,5 кг. Приготовленную навеску, которую предварительно взвешивают просеивают на механическом лабораторном анализаторе АЛГ-М. Через заданный промежуток времени 1 мин, часовой механизм отключает анализатор. Полученные фракции с каждого сита взвешивали, вручную выбирали частицы коры и отделяли её от щепы, затем взвешивали с погрешностью не более 1 г.

Программа проведения исследования включала в себя: анализ качества щепы при переработке вторичного древесного сырья, образующегося на лесозаготовках.

Установленный в результате обработки данных фракционный состав щепы из порубочных остатков представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Фракционный состав щепы из вторичного сырья лесозаготовок

Порода	Сырье	Фракционный состав щепы								Поддон
		Диаметр ячеек сит-30 мм		Диаметр ячеек сит -20 мм		Диаметр ячеек сит -10 мм		Диаметр ячеек сит -5 мм		
		Щепа	Кора	Щепа	Кора	Щепа	Кора	Щепа	Кора	
Сосна	Сучья мелкие	7,34	0,8	27,62	3,12	38,4	5,56	7,34	2,6	4,5
	Сучья крупные	1,1	0	19,86	1,15	59,84	4,24	9,2	1,24	3,36
	Вершина мелкая	5,8	0,17	27,46	1,64	48,1	3,4	8,4	1,2	3,76
Пихта	Вершина мелкая	2,43	0,42	12,1	3,64	53,5	6,57	13,98	0,7	6,63
Береза	Стволовая древесина	2,4	0,32	25,7	3,6	42,36	8,8	2,55	6,5	7,712
	Ветки	7,6	0,8	28,28	2,8	32,9	10,85	4,44	5	7,12
Ель	Сучья мелкие	10,84	2,3	29,1	8,1	26,02	7,8	7,84	2,93	5,04
	Вершина Мелкая	2,1	0,15	22,17	5,59	53,29	4,48	6,5	1,452	4,25
Осина	Стволовая древесина	0,7	0	20,68	4,57	49,76	10,9	3,1	4,75	5,55

Согласно ГОСТ 15815 - 83 щепа марки ПВ должна быть без мятых кромок, с углом среза частиц 30 - 60°. Качество щепы, не соответствующей этим требованиям, не должно превышать 30% объема партии. В данном эксперименте эти требования выполняются.

Породу древесины для производства древесноволокнистых плит применяют без ограничений (как хвойные, так и лиственные).

Массовая доля кондиционной фракции с размером частиц от 10 до 30 мм должна быть не менее 79%, на рисунке 1 видно, что для производства марки щепы ПВ можно использовать порубочные остатки породы сосны, это сучья крупные и вершину мелкую. Массовая доля мелкой фракции с размерами частиц от 5 до 10 мм допускается не более 10%, в данном эксперименте порубочные остатки породы пихта, не подходит для марки ПВ. Отсев частиц использоваться не будет.

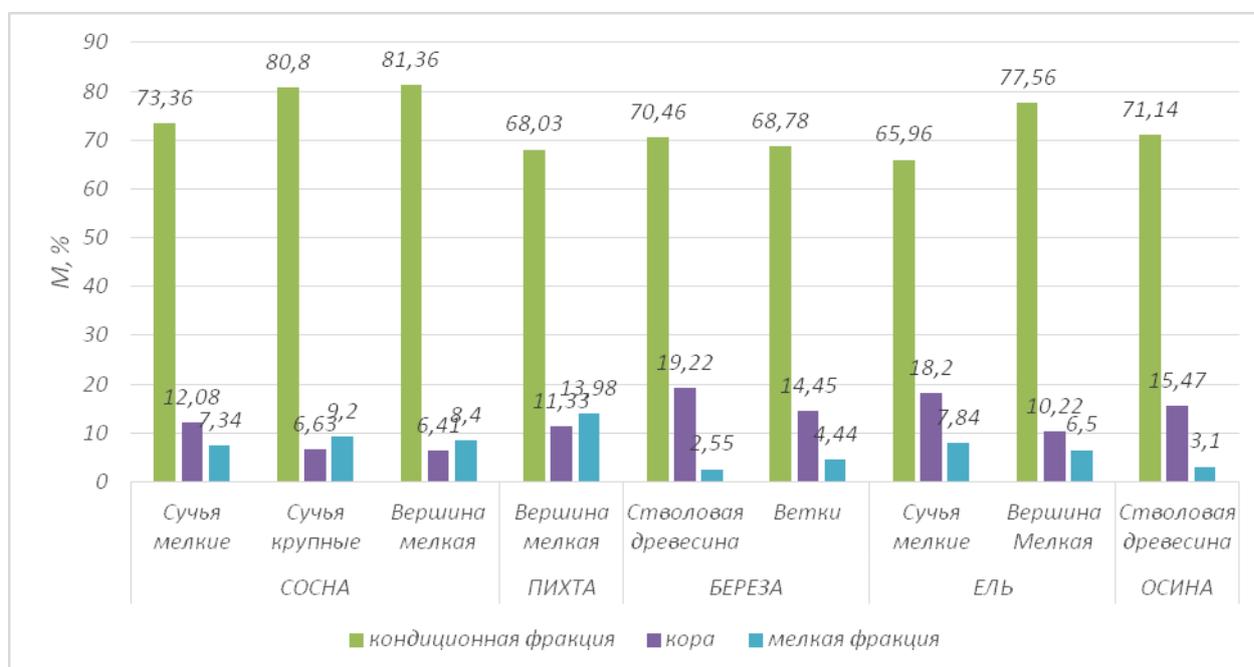


Рисунок 1 – Фракционный состав щепы по породам

Засоренность щепы корой допускается до 15%, на рисунке 1 видно, что стволовая древесина березы, сучья мелкие ели и стволовая древесина осины не подходят для производства марки ПВ. Содержание массовой доли гнили в щепе для древесностружечных плит должно быть не более 5%. Примесь пыли до 15%. Массовая доля минеральных примесей ограничена содержанием не более 1%. Все данные условия выполняются.

Таким образом, полученные результаты исследования говорят о том, что для производства щепы марки ПВ, которая используется для получения древесноволокнистых плит, могут использоваться порубочные остатки сосны, а именно сучья крупные и вершина мелкая, они могут использоваться в основном производстве ДВП в качестве основного сырья.

Библиографический список:

1. Никишов В. Д. Комплексное использование древесины / В. Д. Никишов. — Москва : Лес. пром-сть, 1985. — 264 с..

2. Чистова Н.Г. Комплексное использование древесины: курс лекций для студентов вузов / Н.Г. Чистова, Г.С. Миронов. – Красноярск: СибГТУ, 2011.-226 с.

3. Мохирев А.П., Аксенов Н.В., Шеверев О.В. О рациональном природопользовании и эксплуатации ресурсов в Красноярском крае // Инженерный вестник Дона. 2014. № 4-1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N4y2014/2569

УДК 303.71

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Автор – С.В. Солодова

Руководитель – к. т. н., доцент А. П. Мохирев

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»

Лесосибирский филиал

г. Лесосибирск

Общий объем лесозаготовок в мире составляет сегодня около 1,6 млрд. кубометров. Это количество древесины заготавливается как при рубках главного пользования, проводимых в спелых древостоях, так и при рубках промежуточного пользования (рубках ухода за лесом и других) [1].

В настоящее время наиболее распространены такие технологии заготовки леса: в деревьях, хлыстовая и сортиментная [2].

Первая технология - технология заготовки и трелевки древесины целыми деревьями. В данном технологическом процессе после валки дерева оно в целом виде трелюется к погрузочному пункту. На погрузочном пункте производится обрезка сучьев, а затем погрузка полученных хлыстов на лесовозный автомобильный транспорт.

Несмотря на различные нюансы, основные операции современного технологического процесса лесозаготовок целыми деревьями следующие: валка, пакетирование деревьев на землю с формированием пачек, трелевка полученных пачек деревьев в полуподвешенном или полупогруженном положении к погрузочному пункту у лесовозной дороги, обрезка сучьев, погрузка на автомобили.

На современном, полностью механизированном уровне, основу этой технологии составляет система машин, состоящая из валочно-пакетирующей машины, трелевочного бесчokerного трактора, сучкорезной

машины, погрузчика, увязанных по критерию производительности в технологическую цепочку.

Классическим примером подобной системы машин является система машин фирмы Timberjack.

Вторая технология близка к первой, поскольку в её основе лежит перемещение по лесу (трелевка) также длинномерного груза - хлыста. Эта технология получила название хлыстовой. В данном технологическом процессе после валки дерева оно уже не в целом виде трелюется к погрузочному пункту. У пня производится обрезка сучьев. Погрузку хлыстов на автомобильный транспорт проводят сразу после трелевки. В данном технологическом процессе в подавляющем большинстве случаев валка деревьев и обрезка сучьев производятся бензопилами, а трелевка чокерными трелевочными тракторами, или бесчокерными манипуляторного типа (например, ТБ-1).

Третья технология - технология заготовки и трелевки древесины сортиментами. В этом технологическом процессе дерево валится, после чего прямо у пня производится обрезка сучьев и раскряжевка (поперечная разделка) хлыста на сортименты различной длины. Сортименты формируются в пачки. После этого производится их погрузка на самозагружающееся трелевочное средство и перемещение в полностью погруженном положении к лесовозной дороге. У дороги лес складывается, а затем грузится на автопоезда и вывозится потребителям. При этом придорожные лесные склады имеют значительно меньшую площадь в сравнении с площадью складов при заготовке леса целыми деревьями. На них не сосредотачивается мощная сучкорезная и погрузочная техника. В техническом плане основу современной сортиментной (или как её называют последнее время - скандинавской) технологии составляют валочно-сучкорезно-раскряжевочные машины манипуляторного типа (харвестеры) и самозагружающиеся машины для трелевки сортиментов в полностью погруженном положении - подборщики-сортиментовозы (форвардеры). Такая система машин обеспечивает заготовку 85-90% всей древесины в скандинавских странах. В России последние десять лет сортиментная технология нашла распространение в форме применения ручного бензомоторного инструмента на валке, обрезке сучьев и раскряжевке и форвардеров на трелевке [3].

Результативность лесозаготовок зависит от научно обоснованного подхода к выбору для конкретных природно-производственных условий и конкретных предприятий наиболее рациональных технологий лесопромышленных производств. Так, первые две технологии наибольшее распространение получили в России и Северной Америке, т. е. странах, где лесозаготовки ведутся в наиболее крупных объемах на крупноконцентрированных лесосеках в так называемых диких лесах, владельцами которых являлось государство, осваиваемых в первую

очередь рубками главного пользования. Такое ее широкое применение объясняется тем, что основной объем лесозаготовок ведется в лесах естественного происхождения с разновозрастным древостоем хвойных и лиственных пород, характеризующихся большим количеством пороков древесины. Это требует разделки и рассортировки древесины по большому числу типоразмеров. Кроме того, лесозаготовительные предприятия значительно удалены от потребителей. [4].

Наиболее перспективными направлениями развития лесозаготовительных технологий является переработка лесосечных отходов. Разрабатываются множество технологий и производятся машины для переработки отходов на стадии лесозаготовительного производства [5, 6]. Однако большинство этих разработок направлены на производство топливной щепы. У данного вида продукции низкая стоимость и он не всегда востребован. Появляются разработки для повышения эффективности переработки лесосечных отходов, получая продукцию с большей стоимостью [7, 8, 9]. Именно направления, связанные с производством ценной продукции из отходов лесозаготовительного производства, являются наиболее перспективными на сегодняшний день.

Библиографический список:

1. Введение в различные методы проведения лесозаготовок (основные технологии лесозаготовок) [Электронный ресурс] // <http://www.dles.ru/technology/?id=8>
2. Песков, В.Б. Перспективные технологические процессы лесосечных работ [Текст] / В.Б. Песков // В сборнике: Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. Воронеж: ВГЛУ, 2015. С 69-71.
3. Григорьев, И.В. Процессы лесосечных работ. Хлыстовая и сортиментная технологии [Текст] / И.В. Григорьев, О.И. Григорьева // Лесозаготовка. Бизнес и профессия. 2015. №1. С. 18-22
4. Шегельман, И.Р. Формирование сквозных технологий лесопромышленных производств: научные и практические аспекты [Текст] / Шегельман И.Р. / Глобальный научный потенциал. – 2013. - №8. – С. 119-122.
5. Суханов Ю.В., Герасимов Ю.Ю., Селивёрстов А.А., Соколов А.П. Технологические цепочки и системы машин для сбора и переработки древесной биомассы в топливную щепу при сплошнолесосечной заготовке в сортиментах//Системы. Методы. Технологии. 2011. № 4. С. 8.
6. Васильев С.Б., Пятакин, И.Р. Шегельман И.Р. Техника и технология производства щепы в леспромхозе: моногр. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2001. 100 с.

7. Мохирев А.П., Зырянов М.А. Технология лесосечных работ с сортировкой порубочных остатков древесины // Системы. Методы. Технологии. 2015. № 3. С. 118-122.

8. Мохирев А.П. Моделирование процесса работы машины для сортировки и транспортировки порубочных остатков на лесосеке // Системы. Методы. Технологии. 2016. № 1 (29). С. 89-94.

9. Попова В.Э., Медведев С.О., Безруких Ю.А., Мохирев А.П. Возможности переработки древесной зелени//Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2015. Т. 3, № 2-1 (13-1). С. 423-426.

УКД 630*6

ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ
ОТХОДОВ ЛЕСОЗАГОТОВОК В УСЛОВИЯХ
ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Автор – И.С.Харлова, О.К. Пузырева, А.П.Мохирев

Научный руководитель - к.т.н., доцент А.В. Рубинская

ФГОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»

Лесосибирский филиал

г. Лесосибирск

Общая масса древесины, которая приходится на рубку леса составляет 82 % , кора 15, древесная зелень 3 % . Максимальная доля (до 65%) приходится на ствол, он является главным объектом лесозаготовительного производства. Крону, часть ствола, вершину, сучья, пни и корни оставляют на лесосеке в качестве отходов лесозаготовок. Число таких отходов колеблется от 30 до 50 % в общей биомассе[2].

К лесосечным отходам относят порубочные остатки (древесная зелень, сучья, ветки, вершинки, откомлевки), пни, корни, низкокачественная и неликвидная древесина, обломки хлыстов.

Из пней главным образом,возможнополучатьпневой осмол. Осмол используется для производства канифоли, скипидара и прочих лесохимических продуктов. Из 1т. осмола путем обработки бензином, и с последующей переработкой получается около 75-120 кг канифоли, 25-35 кг скипидара и 3-7 кг флотационного масла [2]. Более ценными считаются свежезаготовленные пни сразу же после лесосечных работ.

К недостаткам этого вида древесины, как технологического сырья можно отнести следующее: присутствие в ней пороков строения разнообразие форм и размеров кусков древесины; сложность окорки; значительная засоренность минеральными примесями и даже камнями,

которые часто зарастают в корнях. Из такой древесины сложно получить щепу высокого качества, изготовление которой требует дополнительных затрат на очистку сырья[1].

Всё же пни и корни можно переработать на технологическую щепу для изготовления ДВП и ДСП, арболита, в качестве топлива. Из крупных кусков можно получить уксусные кислоты, древесно-спиртовые растворители, древесный уголь и др. Одним из главных потребителей пнево-корневой древесины считаются лесохимические и канифольные заводы.

Предельную долю от стволовой древесины составляют сучья и ветви: у ели 18 %, у сосны 14, у березы 6, у осины 8 %.

Недостатками, осложняющим использование сучьев и ветвей, является их засоренность минеральными примесями, которая в неблагоприятные периоды может достигать 25% [3].

Наиболее рациональный путь использования ветвей - получение зеленой щепы, кроме того, их можно использовать как топливо.

Крупные отрезки вершин довольно часто встречаются в составе лесосечных отходов. Качество древесины вершин схоже с качеством стволовой древесины, поэтому его используют для получения высококачественной щепы. Потеря древесины в вершинах довольно значительна, и составляет 1,5% от объема заготавливаемой древесины. Обломки стволов, это в первую очередь важный источник балансов и технологической щепы [1].

Древесная зелень(хвоя и листья) она содержит эфирные масла, витамины (В1, В2, В6, С, Е, К, Р и др.), провитамин А (каротин), даже белки, жиры, углеводы, микроэлементы протеины и другие ценные вещества. Благодаря этому составу из древесной зелени можно получать эфирные масла, и даже витаминную муку, которая используется как добавка в комбикорм для животных. Переработка древесной зелени обусловлена некоторыми трудностями: невозможность создания существенных запасов из-за очень быстрой порчи сырья, а также высокая засоренность минеральными примесями[3].

Низкокачественная и неликвидная древесина может использоваться после дополнительной механической переработки. Из нее можно получить древесную щепу, дрова, опилки, стружки. Это может служить главным составляющим для производства строительных материалов таких как арболит, пеллеты, фибролит, ДВП, ДСП и т.д.

В современной отечественной промышленности накоплен большой опыт, разработаны и внедрены многочисленные технологические проекты по переработке различных видов древесных отходов. Однако проблема переработки низкосортной древесины и древесных отходов до сих пор полностью не решена. На практике их оставляют на лесосеке или сжигают. Несмотря на все известные способы переработки неликвидной древесины,

основное ее направление это переработка в щепу. Технологическая щепа очень широко используется в различных отраслях. Она может служить сырьем для производства тарного картона, технических сортов бумаги, ДВП и ДСП. При переработке технологической энергохимическим путем получают кислоты, спирты, альдегиды, эфиры, смолу, уголь, газ.

С целью исследования возможности получения товарной продукции из отходов лесозаготовок был произведен эксперимент. Порубочные остатки предварительно рассортированы по продажам видам и диаметрам на вершины 5-16 см, сучья крупных более 10 см, сучья мелкие 4-10 см, ветки 0,8-4 см. Переработка порубочных остатков осуществлялась на передвижной рубительной машине марки РРМ-6, в условиях ЛФ СибГТУ.

После получения щепы взят забор проб навески в количестве 2,5 кг для нахождения фракционного состава который является главным показателем качества получаемой щепы. В соответствии с ГОСТ 15815-83 фракционный состав исследуемой щепы определяли при помощи анализатора АЛГ-М[2]. В процессе данного анализа выделили крупную, мелкую и кондиционную фракцию щепы. Ситовой анализатор который использовали для проведения исследования, состоит из набора сит 30,20,10,5 мм. Получившиеся результаты высчитывались в процентах от исходной навески.

В ходе проведенного эксперимента данные были обработаны и преобразованы в график на котором наглядно показано процентное соотношение получившейся щепы и показания качества щепы по ГОСТу на котором можно увидеть к какой марке щепы подходит получившаяся в ходе эксперимента щепа.

Для производства щепы марки Пв подходит щепа полученная из крупных сучьев сосны, из вершины ели, из остатков стволовой древесины осины и вершин березы. Для щепы марки Ц 2 для изготовления бумаги и картона с нерегламентируемой сорностью, для изготовления бумаги и картона с регламентируемой сорностью можно использовать также сучья сосны и вершину ели. Для марки щепы Ц1 для изготовления бумаги с регламентируемой сорностью данный вид отходов не подходит. Аналогично проанализируем полученную щепу к марке ГП.К ГП 1 и которая по ГОСТу составляет 90% по полученным данным можно видеть, что из вершины пихты, из крупных сучьев и вершины сосны, из вершины ели и стволовой древесины осины мы можем выпускать щепу марки ГП 1 и 2. Из которой можно производить спирт, дрожжи, глюкозу, фурфурол и пищевой краситель ксилит Т.

Проанализировав эксперимент можно сказать, что отходы лесозаготовительного процесса при их комплексном использовании могут использоваться для производства дополнительного товарного продукта. Вторичные древесные ресурсы занимают очень важное место в процессе оптимизации использования древесины. Наиболее частое и рациональное

их использование приведёт к повышению экономических показателей производства, улучшению состояния окружающей среды, и решению социальных проблем.

Библиографический список:

1. Никишов В. Д. Комплексное использование древесины / В. Д. Никишов. — Москва : Лес. пром-сть, 1985. — 264 с..

2. Чистова Н.Г. Комплексное использование древесины: курс лекций для студентов вузов / Н.Г. Чистова, Г.С. Миронов. – Красноярск: СибГТУ, 2011.-226 с.

3. Мохирев А.П., Аксенов Н.В., Шеверев О.В. О рациональном природопользовании и эксплуатации ресурсов в Красноярском крае // Инженерный вестник Дона. 2014. № 4-1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N4y2014/2569

УДК 630*4

ФОРМИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЦЕПОЧЕК В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Авторы - Н.В. Аксёнов, А.А. Керющенко, О.В. Шеверев

Научный руководитель – к.т.н., доцент А.П. Мохирев

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»

Лесосибирский филиал

г. Лесосибирск

Технология заготовки древесины оказывает существенное влияние на себестоимость производства круглых лесоматериалов. Поэтому выбор технологии лесозаготовок, наиболее приемлемой для условий России и в частности, Сибири, является важной задачей. При большом разнообразии природно-климатических условий и других факторов, влияющих на заготовку выбрать одну технологию не эффективно с точки зрения лесопользования. Более полувека в России распространена была практически единая технология – технология заготовки древесины хлыстами. По этой технологии заготавливалось 96 % общего объема древесины. Этот опыт показал, что использование единой технологии имеет огромные преимущества, как с точки зрения лесопользования, так и с позиций лесного машиностроения.

Развал предприятий лесозаготовительной промышленности на множество мелких предприятий привели к значительной утрате преобладающей технологии. Небольшим предприятием в новых условиях пришлось перейти на заготовку сортиментами с использованием

бензиномоторных пил и трелевочных тракторов с тросочкерным оборудованием. Постепенно в Россию пришли такие мировые лидеры по производству лесозаготовительной техники как Ponsse, Valmet, Timber Jack (John Deere) и др. Сортиментный способ заготовки в России стал вытеснять хлыстовой способ. Однако техника для сортиментной заготовки не применяется повсеместно только в нашей стране, но и в других лесоиндустриально развитых странах, в частности, в Канаде, США. Одной из причин является структура лесов и множество других не менее важных факторов.

Самой главной задачей в условиях рыночной экономики является экономическая эффективность производства продукта. Перед предпринимателями появляется выбор технологии и техники, отвечающие множеству критериев, поэтому научное сообщество должно предложить методики выбора под конкретные природно-производственные условия и портфель заказов технологии и техники, а также возможность применения такой методики для оптимизации уже существующего лесозаготовительного производства [1].

Эффективное использование лесосечного фонда России затруднено неравномерным его размещением по территории страны. Из 796,8 млн. га покрытой лесом площади государственного лесного фонда, только 153,6 млн. га расположены в Европейско-Уральской зоне. Запасы спелой древесины составляют соответственно 83,1 и 20,9 млрд. м³. При этом 3/4 потребителей лесоматериалов находятся в Европейской части, что вызывает интенсивное использование лесов здесь и приводит к росту транспортных расходов на доставку древесины из Сибири и с Урала. Это создает благоприятные условия для развития и внедрения в эксплуатацию ресурсосберегающих технологий на лесозаготовительных предприятиях Европейской части страны. В настоящее время потребность различных отраслей в древесной продукции лесозаготовительных предприятий оценивается в 190 млн. м³. Из этого объема 8,66 млн. м³ составляет потребность в древесностружечных и древесноволокнистых плитах. Существует спрос на концентраты, получаемые из древесной зелени, со стороны производителей различной медикобиологической продукции. Все более важным становится топливный рынок, емкость которого за рубежом оценивается в 1593,8 млн. м³. При экстраполяции ранее полученных соотношений об объемах заготовки древесины и количестве лесосечных отходов существующий объем лесосечных отходов на лесосеках можно оценить в 30–40 млн. м³, что составляет от 40 до 50 % биомассы дерева. По тем же источникам перерабатывается из них около 1 млн. м³.

Необходимо системное рассмотрение лесосечных работ как наиболее динамичного и значимого звена в общем лесопроизводственном цикле. Кроме того, проблема промышленного использования древесины неразрывно связана с вопросами научных разработок в этой области.

Одним из направлений исследований является оптимизация выбора технологии и техники для лесозаготовительного процесса. Технологию и технику невозможно рассматривать отдельно, так как в современных условиях производители предлагают широкую линейку лесозаготовительных машин для совершенно разных условий [2].

Таким образом, проблема исследования состоит в разработке методики формирования технологической цепочки лесозаготовительного процесса в условиях Красноярского края, в выявлении наиболее значимых факторов влияющих на выбор технологии.

Рассматривая факторы, влияющие на производительность лесозаготовительных машин можно разбить их на группы факторов: природно-климатические, сырье, технологические факторы, техника, управленческие, персонал.

Задача формирования оптимальных технологических цепочек дополняется ограничениями, связанными с взаимодействием с подрядчиками, внешними потребителями и поставщиками лесопродукции.

Построено множество моделей зависимости производительности от запаса на 1 га, рельефа, объема хлыста и т.д. Построены модели трудозатрат и энергозатрат различных технологических цепочек в зависимости от условий.

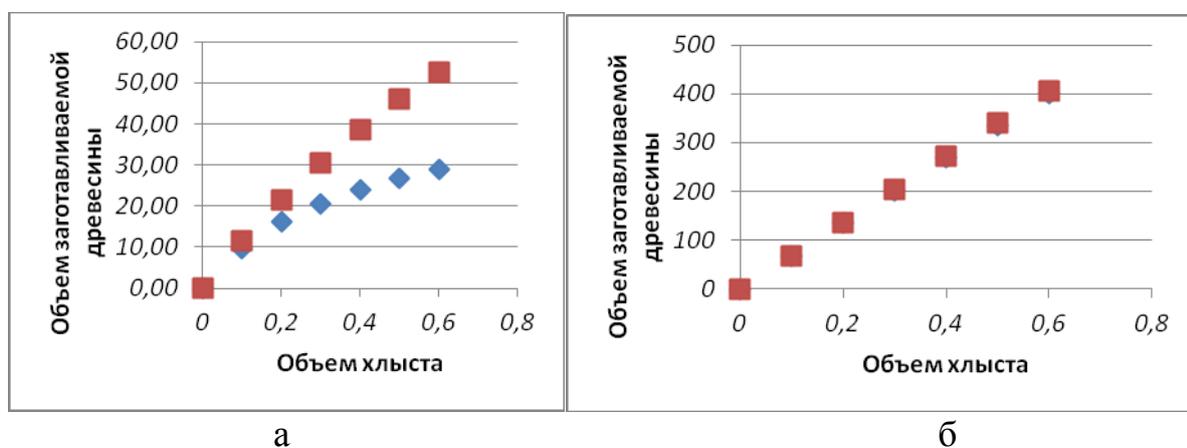


Рисунок 1 – Поле значений сменной производительности: а - ВПМ JD-860, б - харвестера Ponsse Ergo 8W, 1,2 – теоретические значения, соответственно для благоприятных и неблагоприятных условий работы

Модели расчета сменных производительностей хорошо описывают реальные процессы работ, выполняемых лесосечными машинами. На рисунках 1 и 2 показан возможный разброс точек (заштрихованная область) теоретических производительностей и диапазон их отклонений от нормативных значений. Верхняя граница значений производительностей получена для благоприятных условий работы машин, нижняя граница – для неблагоприятных, условий: Благоприятными условиями работы лесосечных машин являются следующие сочетания природных условий:

рельеф местности – равнина, категория грунтов – I , ликвидный запас древесины – 400 м³, на 1 га и более, насаждения – хвойные.

Сочетание неблагоприятных условий, соответственно: холмистый, III, 100. м³, на 1 га и менее, лиственные.

Следует иметь в виду, что для машин конкретного назначения своё сочетание благоприятных и неблагоприятных условий работы.

Библиографический список:

1. Щеголева, Л.В. Методика формирования технологических цепочек, включающих производство щепы энергетического назначения [Текст] / Л.В. Щеголева // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://it.petrso.ru/files/pdf/1797.pdf> . Загл. с экрана. – Яз. Рус.

2. Сюнёв, В.С. Выбор технологии лесозаготовок на основе экологической совместимости с лесной средой [Текст] / В.С. Сюнёв, В.К. Катаров // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.petrso.ru/book.shtml?id=14660>. Загл. с экрана. – Яз. Рус.

ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ, ДРЕВЕСИНОВЕДЕНИЕ

УДК 674.815

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДРЕВЕСНО-ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ ИЗ ОТХОДОВ ЛЕСНОЙ И ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Автор – О.А. Уляшева

рук. – д.т.н. В.М. Ушанова, к.т.н. А.И. Криворотова

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Сложная экологическая обстановка в ряде стран, в том числе и в России, в значительной мере является следствием постоянного увеличения объемов образования промышленных и бытовых отходов. В связи с этим во многих странах мира проблема размещения, обезвреживания и утилизации отходов выходит на первый план [1].

Лесная промышленность дает огромные количества разнообразных изделий и материалов, используемых в строительстве, горной промышленности (для крепления выработок), машиностроении, на транспорте (шпалы). При ежегодной заготовке древесины в России на уровне 500 млн. м³ общий выход ее отходов достигает 300 млн. м³. Объем их использования составляет порядка 46 млн. м³ или примерно 15% [2].

Необходимо вовлечение в хозяйственный оборот значительных объемов древесных ресурсов, в том числе и маловостребованных в настоящее время мелкотоварной и низкосортной древесины хвойных и мягколиственных пород. В этой связи, особую актуальность приобретают вопросы комплексного и рационального использования древесного сырья и значительных объемов различных видов отходов, образующихся в результате его переработки.

Древесные отходы используются для производства спирта, кормовых дрожжей, строительных плит. Поэтому в крупных центрах лесопереработки созданы комбинаты по комплексной обработке древесины [3].

Древесные отходы можно использовать после механической обработки или химической переработки, а также непосредственно без каких-либо обработок [3]. Наиболее ценные из них – кусковые отходы (горбыль, рейки и так далее), можно использовать для производства различной продукции. Менее ценны мягкие отходы (опилки, стружка, кора), которые ограничены в использовании, так как из них можно выработать только отдельные виды продукции. Опилки и стружка

применяются непосредственно для хозяйственных и промышленных целей, а также как технологическое сырьё для плитного и лесохимического производства [5].

В этой связи, актуальным является вопрос организации различных вариантов технологических процессов переработки древесных отходов и оценки их экономической эффективности в условиях конкретного субъекта хозяйствования.

Промышленность строительных материалов, конструкций и изделий – одна из основных отраслей народного хозяйства в составе инвестиционного комплекса России. На долю строительной индустрии, промышленности строительных материалов, включая деревянные конструкции, приходится около 5% объема всей промышленной продукции, более 6% стоимости основных производственных фондов и около 9% промышленно-производственного персонала [6].

При работе химических предприятий образуются отходы, которые при выбросе их в окружающую среду в значительной мере нарушают нашу экологию. Отходами называют побочные продукты, которые не находят применения на данном производстве. Особенно опасными отходами химической промышленности считаются шламы (категория твердых отходов), горючие, неорганические химические и другие.

В нашей стране, как и по всему миру, активно ведутся работы поиска новых применений отходов химической промышленности с целью максимальной их утилизации. По мере развития техники понятие «сырьё» изменяется – расширяются возможности использования отходов и полупродуктов производства, и нередко вчерашние отходы становятся сегодня промышленным сырьем.

Грамотное применение отходов промышленности дает шанс исправить экологическую ситуацию, а кроме того поможет повысить экономическую эффективность производства, снизив тем самым уровень потребления ресурсов.

Одним из перспективных направлений является использование в качестве связующего для древесно-полимерных композитов (ДПК) распространенных синтетических полимеров-термопластов: полиэтилена низкого (ПНД) и высокого (ПВД) давления, полистирола, поливинилхлорида, разнообразных отходов их производства и переработки.

Применение термопластичных полимеров в качестве связующего позволяет получить материал с высокой стабильностью форм и размеров, хорошими монтажными свойствами (крепление гвоздями, сшивание и т.д.); возможно его штампование и тиснение. Поэтому применять такие ДПК можно в самых различных отраслях промышленности - автомобилестроении, производстве тары, мебели, игрушек, строительных изделий. Их способность к неоднократной переработке позволяет

создавать практически безотходные производства и использовать вторичные полимеры.

Целью данной работы является получение древесно-полимерных материалов с использованием коры и отходов полимеров химической промышленности, которые являются экологически безопасными.

В работе в качестве сырья для получения древесно-полимерных композитов использовалась измельченная кора пихты, высушенная до воздушно сухого состояния. В качестве полимера использовались вторичные стрейч гранулы полиэтилена высокого давления. Стрейч гранула вторичная получается при переработке промышленной, пищевой, паллетной стрейч пленки. Размеры гранул составляют 2-8 мм и имеют одинаковую геометрическую форму. Сырье в таком виде обладает рядом положительных свойств, таких как малый удельный вес, высокие прочностные характеристики, низкая теплопроводность, химическая стойкость, также очень удобно транспортировать и хранить. Вторичная переработка позволяет снизить стоимость полимера, что особенно важно для повышения рентабельности. Ее можно использовать для производства рубероида, полимерпесчаной черепицы, труб, мешков, стрейч пленки. Последняя обладает высоким процентом растяжения и специфичной липкостью, что позволяет быстро и качественно упаковать в нее товар [7].

С целью определения возможности изготовления древесно-полимерного композита из коры и полимера был запрессован образец, содержащий кору пихты (размером 1 и 3,25 мм) и стрейч гранулы (размером 3,25 мм), в соотношении 120:80 г. Для получения композиции формировали квадрат на стальных поддонах в форме со сторонами 200 мм и толщиной плитки 5 мм. Формирование образца осуществляли в три слоя. Наружные слои образца формировали из мелкой фракции коры (частицы коры, прошедшие через сито диаметром 0,5 мм) для создания глянца. Внутренний слой образца состоял из смеси коры и полимера. Далее сформированный образец помещали в пресс на 20 минут и выдерживали при температуре 200°C, давлении 1,96 МПа. По истечении времени осуществлялось плавное снижение давления прессования для предотвращения разрушения образца. Полученный образец охлаждали без отделения от поддонов в течение одного часа. Поддоны снимались, полученный образец обрезался по формату и выдерживался в течение 24 ч для выравнивания напряжений. При визуальном осмотре изготовленного образца было отмечено наличие качественных глянцевых наружных поверхностей, равномерность распределение полимера по объему образца. В результате была установлена возможность использования коры для изготовления древесно-полимерных композитов. Заключительным этапом исследования будет изучение физико-механических свойств древесно-полимерного композита.

Библиографический список:

1. Управление отходами : учебное пособие / Б.Б. Бобович. – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2013. – 88 с.
2. Теория социально-экономической географии: спектр современных взглядов / Ред. и сост. А. Г. Дружинин и В. Е. Шувалов. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2010. – 166 с.
3. Басин, Е. Я. ЭкоРесурс/ Е. Я. Басин // Человек. – 2008. – № 2. – С. 94-109.
4. Криворотова, А.И., Ушанова В.М., Усольцев О.А. Использование отходов окорки при приготовлении древесно-полимерных композиций / А.И. Криворотова, В.М. Ушанова, О.А. Усольцев //Ресурсо- и энергосберегающие технологии и оборудование, экологически безопасные технологии. Материалы международной научно-технич. конф. Ч. 2: Минск, 2014. – С. 152 – 155.
5. Никулин А. Н. Оценка объемов образования различных видов органических топливных ресурсов и анализ перспектив их использования в народном хозяйстве [Электронный ресурс] / А. Н. Никулин [и др.] // Актуальные проблемы географии и геоэкологии. – 2009. – № 2.
6. Экологическая безопасность строительных материалов, конструкций и изделий : Учеб. пособие. – М. : Университетская книга, 2005. – 200 с.
7. Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг : учеб. пособие для академического бакалавриата / М. Д. Харламова, А. И. Курбатова ; под ред. М. Д. Харламовой. – М. : Изд-во Юрайт, 2015. – 231 с.

УДК 684.59

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОТВЕРЖДЕНИЯ ПРИ СОЗДАНИИ АКРИЛОВЫХ ПОКРЫТИЙ НА ДРЕВЕСНЫХ ПОДЛОЖКАХ

Автор – В.В. Скрипальщиков

рук. – к.т.н., доцент Г.А. Логинова

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Среди современных лакокрасочных материалов водные системы занимают по объему выпуска одно из ведущих мест в лакокрасочной промышленности и являются наиболее перспективными экологически чистыми материалами для отделки изделий из древесины.

Применение водоразбавляемых лаков для отделки древесины предъявляет особые требования и к красителям. Так, древесина,

окрашенная растворенными в органических растворителях (ацетон, спирт и т.д.) красителями, без проблем покрывается этими лаками, в то время как использование водных красителей может привести к появлению пятен и размыванию окраски [1,2].

Актуальность задачи разработки окрашенных грунтов является возможность получения из низкосортной древесины высококачественное изделие и скрытие некоторых дефектов отделываемой поверхности.

Целью данной работы является разработка окрашенных грунтов, которые позволяют создавать фон имитируемой породы древесины с проявлением текстуры древесины, создавать более равномерное окрашивание, также совмещение операций крашения и грунтования.

Исследование кинетики испарения летучих веществ из слоя жидкого лакокрасочного материала производится с целью определения времени выдержки покрытий до возможности продолжения технологического процесса (шлифования и последующего нанесения покровного слоя лака).

Масса образца с нанесенным покрытием контролировалась сразу после нанесения и в течение часа через каждые 5 минут. В качестве подложки использовалось стекло и клееный щит, облицованный шпоном; покрытия создавались из грунта Текнокоут АКВА 2550 и акрилового лака AF 7405/00 (ф. Sayerlack). Толщина жидкого слоя 130 мкм. Лакокрасочные материалы отверждались при нормальных условиях (при $T_{\text{возд}}=20^{\circ}\text{C}$), при конвективной сушке ($T_{\text{возд}}=40^{\circ}\text{C}$) в течении 30 минут и методом аккумулялированного тепла.

Результаты исследований показали (рисунок 1), что испарение летучих при нормальных условиях $T_{\text{возд}}=20^{\circ}\text{C}$ как для грунта, так и для лака можно условно разделить на три этапа. В первые 20 минут происходит наиболее интенсивное испарение (около 60 %) летучих веществ. Далее удаление летучих происходит менее интенсивно – за 15 мин. испаряется только 10 % летучих. На третьем этапе, через 35 минут после нанесения покрытия кривая испарения практически параллельна оси абсцисс, за последующие 20 минут испаряется всего около 2 % летучих.

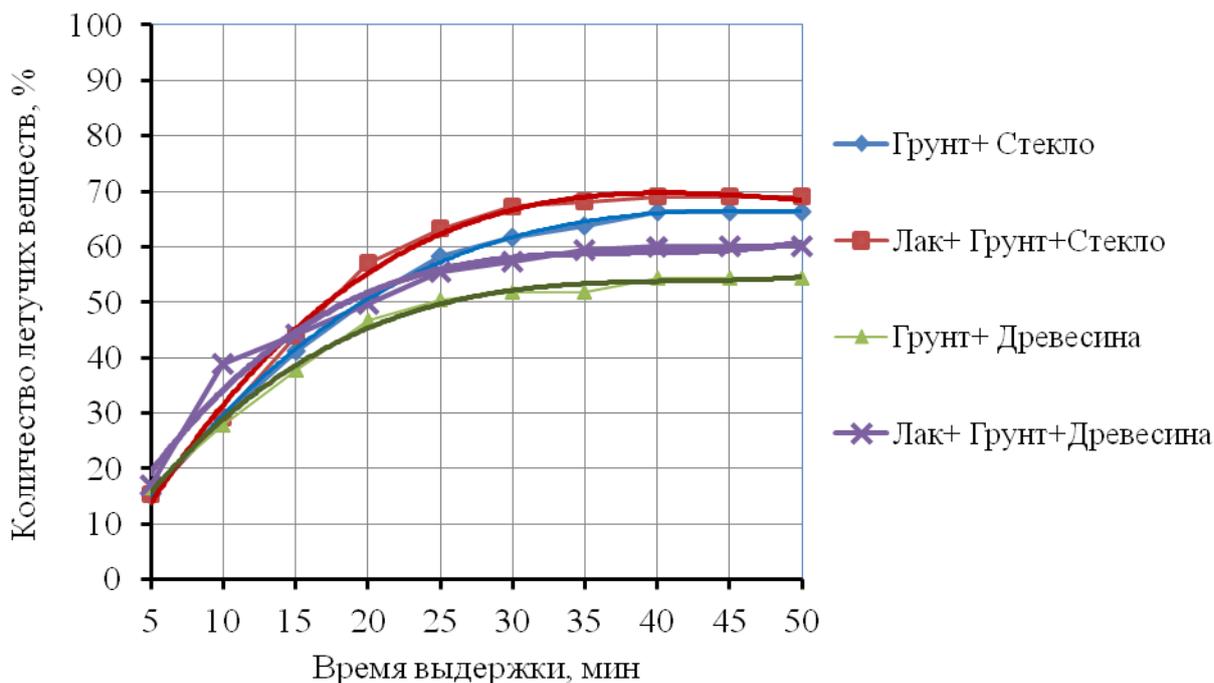


Рисунок 1 - Исследование кинетики отверждения весовым способом при $T_{\text{возд}}=20\text{ }^{\circ}\text{C}$

Кривые кинетики отверждения описываются полиномами третьей степени с коэффициентом аппроксимации близким к единице:

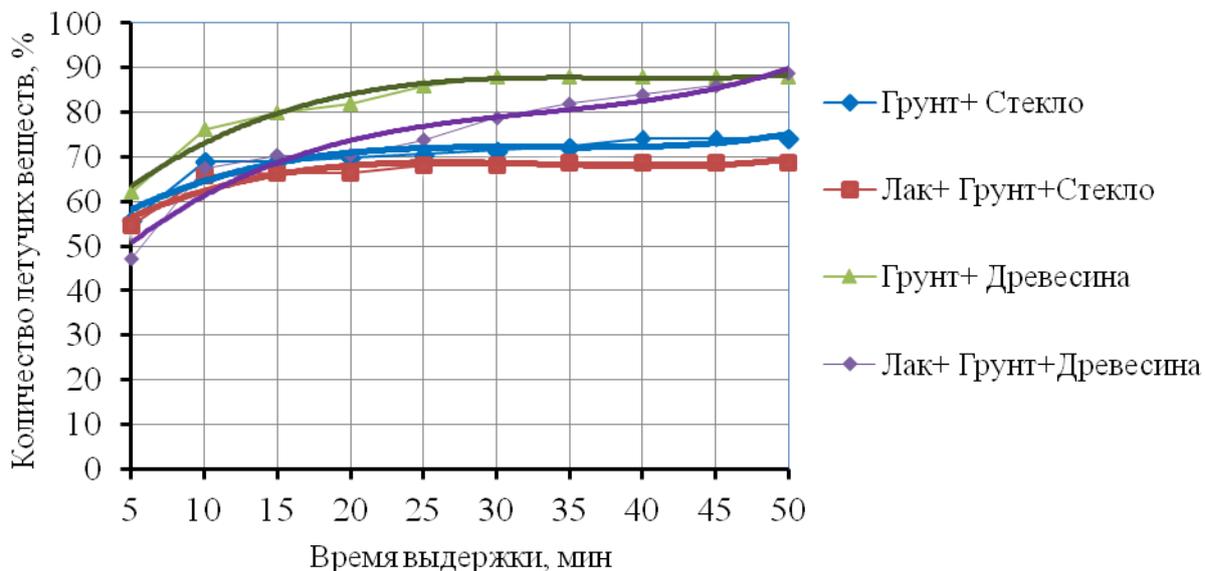


Рисунок 2 - Исследование кинетики отверждения весовым способом при $T_{\text{возд}}=40\text{ }^{\circ}\text{C}$

Исследование кинетики отверждения при $T_{\text{возд}}=40\text{ }^{\circ}\text{C}$ на стекле

показали, что за первые 10 минут происходит наиболее интенсивное испарение – более 60 % летучих веществ, за последующие 10 минут испаряется оставшиеся 2 % летучих и через 20 минут после нанесения покрытие считается высохшим (рисунок 2). Использование интенсивной сушки привело к тому, что из покрытий, сформированных на поверхности древесины в целом испарилось около 90 % летучих, а так как согласно техническим характеристикам на ЛКМ содержание нелетучих веществ составляет 32 % то можно сделать вывод, что вместе с летучими испаряется и связанная влага из древесины.

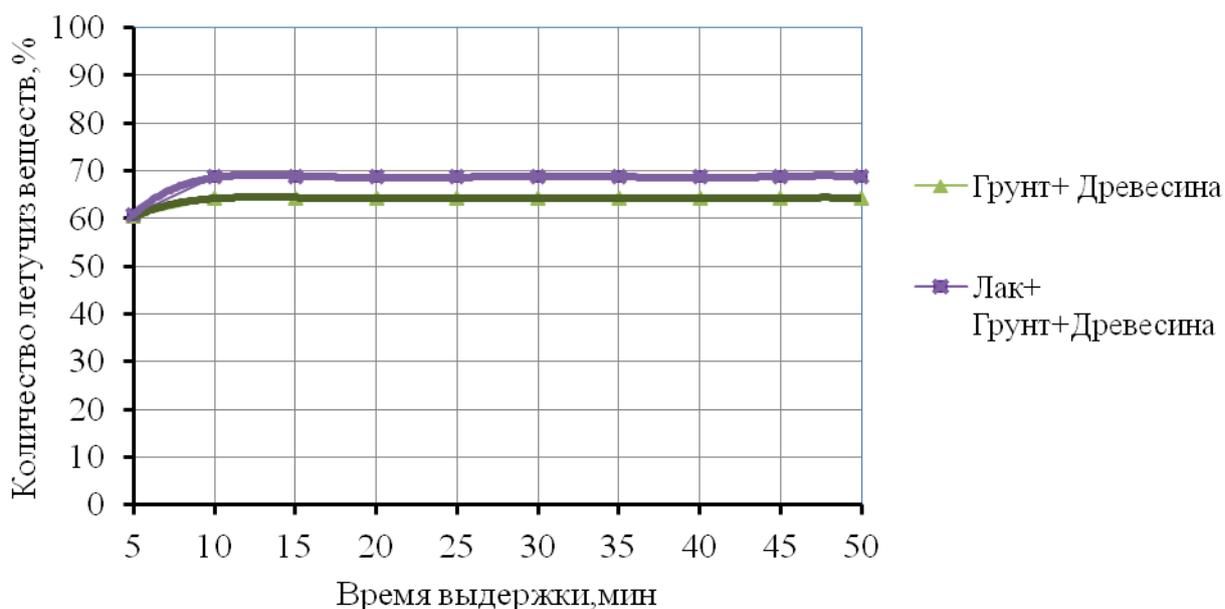


Рисунок 3 - Исследование кинетики отверждения весовым способом при использовании метода аккумулированного тепла.

Предварительный нагрев подложки перед нанесением ЛКМ приводит к резкому испарению летучих веществ: в первые 5 минут испарилось более 60 % летучих веществ. Таким образом, можно констатировать, что за 10 минут происходит полное испарение летучих веществ, то есть покрытие считается высохшим (рисунок 3):

На основе экспериментальных данных получены кривые зависимости количества летучих веществ от времени выдержки, описываемые полиномами 6 степени:

$$y = -0,0016x^6 + 0,0598x^5 - 0,8763x^4 + 6,5115x^3 - 25,69x^2 + 50,552x + 30,328;$$

при $R^2 = 0,99$;

$$y = -0,0008x^6 + 0,0295x^5 - 0,4326x^4 + 3,2147x^3 - 12,683x^2 + 24,957x + 45,314;$$

при $R^2 = 0,99$.

Таким образом, экспериментально установлено, что метод аккумулированного тепла в 3 раза эффективней сушки в нормальных условиях и в 2 раза – интенсивной сушки горячим воздухом.

Библиографический список:

1. **Лакокрасочные материалы - Компания Аванти**
<http://www.avanti.su>
2. **Водные лакокрасочные материалы** <http://mebelsam.com/>

УДК 684.4

О ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ГНУТОКЛЕЕНОЙ МЕБЕЛИ

Авторы – Е.В. Захарова, Н.А. Кравчук

рук. – к.т.н., доцент Л.В. Пахнутова

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Наиболее интересным и привлекательным для потребителей в последние годы стало использование изогнутых деталей мебели как главного декоративного элемента. Это дает возможность не только получать новые архитектурно-художественные решения, но и убирать острые углы, что позволит создать гармоничную обстановку в помещении. Гнutoкклееные элементы расширяют возможности дизайна. Они делают мебель элегантной, функциональной и к тому же хорошо сочетаются со стеклом, металлом и другими материалами.

Одним из направлений использования гнutoкклееных элементов является создание выразительных фасадных поверхностей корпусной мебели и других аналогичных ограждающих конструкций, в которых необычные сочетания выпуклых и вогнутых поверхностей могут создавать особые эффекты.

Другим направлением использования гнutoкклееных элементов, которое пока остается малоосвоенным, является детская и школьная мебель. Отсутствие острых углов, плавность линий, разборность позволяют проектировать мобильную и легкую мебель, обеспечивающую свободу движения ребенка, исключаящую возможность травматизма. К тому же криволинейные детали, склеенные из тонких листов шпона [1, 2], имеют прочность значительно выше, чем у деталей из массивной древесины. Гнutoкклееное изделие при изготовлении требует значительно меньших трудозатрат, чем аналогичный столярный узел, несущий такую же нагрузку.

Типовой технологический процесс изготовления гнутоклееных деталей состоит из операций подготовки шпона, формирования из него блока с предварительным нанесением клея, гнутья с одновременным склеиванием, раскроя блока на однократные заготовки с последующей их механической обработкой [1, 2].

В настоящее время предприятия полностью оснащены всем необходимым оборудованием, приспособлениями и материалами для изготовления гнутоклееной мебели. Однако разработка некоторых рекомендаций поможет повысить эффективность технологического процесса в отношении снижения материалоемкости изделий, трудозатрат и потребляемой электроэнергии, повышения технологичности конструкции, а также производственной и эксплуатационной экологичности и безопасности.

Для снижения материалоемкости изделий предлагается производить безопилочный раскрой шпона на заготовки на гильотинных ножницах до их склеивания, благодаря чему исключается операция раскроя склеенных блоков на круглопильных станках с потерей материала на пропилы до 10 %. В результате полезный выход гнутоклееных заготовок может увеличиться с 75 до 90 %, сократится количество потребляемой электроэнергии.

При получении крупноформатных заготовок целесообразно использовать сращивание короткомерных отрезков шпона перед набором. На их торцах методом штампования создаются зубчатые шипы, на которые наносится клей; заготовки соединяются в непрерывную ленту, которая затем рубится на отрезки определенной длины. Это обеспечит возможность практически безотходного использования шпона.

Рекомендуется вместо отечественных клеев на основе карбамидоформальдегидных смол марки КФЖ и КФ-НФП применять зарубежные клеи, специально изготавливаемые для прессования гнутоклееных элементов, марки Каско 1225 и Каско 1274. Это позволит использовать клеенаносящие станки с форсунками в блоке, что сократит расход клея до 25 %, повысит качество заготовок и увеличит жизнеспособность клея [1].

При прессовании гнутоклееных заготовок рационально применять кондуктивный нагрев при толщине пакета шпона до 25...30 мм. При большей толщине и значительных объемах производства становится целесообразным применение нагрева пакета шпона токами высокой частоты [1].

Рекомендуется для снижения трудозатрат облицовывание заготовок производить одновременно с прессованием блока.

Для образования сложной формы детали, в том числе и замкнутой, можно использовать сращивание отдельных частей заготовок прямо- и криволинейной формы клиновидными мини-шипами на их торцах. Причем

необходимо выбирать место соединения на таком участке, где оно не нагружено изгибающими напряжениями; можно также использовать склеивание деталей по толщине на гладкую фугу [2].

Вместо узколенточных шлифовальных станков предлагается обработка внутренних и наружных криволинейных поверхностей на станке с лепестковым шлифовальным инструментом, что позволит сократить цикл производства гнутоклееных деталей. Кроме того, шпон наружных слоев можно шлифовать отдельно, с последующим набором и прессованием пакета.

Использование клеев Каско 1225 и Каско 1274, полностью удовлетворяющих требованиям европейского стандарта по классу эмиссии E1, снизит содержание свободного формальдегида, обеспечит безопасность при изготовлении и эксплуатации изделий.

Создание плавных форм гнутоклееной мебели и исключение острых углов позволит избежать травматизма. Безопасность процесса обеспечится исключением раскроя блоков на травмоопасном круглопильном станке, а также механической обработкой заготовок на современном деревообрабатывающем оборудовании.

Библиографический список:

- 1 Костриков, П.В. Технология гнутоклееных деталей [Текст] /П.В.Костриков. – М.: Мебель Консалтинг, 2011. – 230 с.
- 2 Костриков, П.В. Производство гнутоклееных деталей [текст], П.В.Костриков. – М.: Мебельное обозрение. Специальный выпуск, 2006. – 64 с.

УДК 648. 630

ПЕРСПЕКТИВЫ КАРКАСНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ В СИБИРИ

Автор - М.Ю. Степанов

Руководитель - к.т.н., доц. С.Н. Долматов

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Строительство объектов жилья, промышленных помещений сопровождается значительным потреблением отделочных, теплоизоляционных и конструкционных материалов. Современные технологии строительства находятся в динамическом развитии, постоянно появляются и продвигаются на рынок новые строительные материалы. Вместе с тем, часто применяются необоснованно дорогие, но агрессивно рекламируемые материалы, в ущерб незаслуженно забытым материалам и

технологиям домостроения.

Подавляющее большинство индивидуальных домов в Норвегии, США, Канаде, Финляндии, Японии и Швеции возведены по каркасно-щитовой технологии. Основа каркасно-щитовой дома – несущий каркас, который состоит из стеновых щитов, собираемых на специальных предприятиях-изготовителях и устанавливаемых на фундамент дома при помощи строительной техники.

Для понимания всех преимуществ данной технологии следует поэтапно рассмотреть основные моменты строительства. В первую очередь стоит отметить факт существенной экономии времени. Нет необходимости давать каркасному дому время на усадку. Следующий момент – экономия энергии и прочих ресурсов. Благодаря качественным теплоизоляционным материалам, дома эффективно сохраняют тепло. Тем не менее, опасения по поводу устойчивости, дома под воздействием агрессивной внешней среды, в частности погодных условий России, совершенно напрасны. Специальные водонепроницаемые материалы не позволяют влаге попадать внутрь всей конструкции каркасного дома.

К недостаткам каркасно-щитовой технологии можно отнести: удорожание строительства за счет обязательного привлечения спецтехники (крана); достаточно слабая звукоизоляция; довольно низкая тепловая инерционность.

Модификацией каркасной технологии домостроения является каркасно-рамочная. Которая отличается от технологии каркасно-щитового строительства большей надежностью конструкции. Метод уже очень популярен во всей России и в таких городах как, Санкт-Петербург, Ленинградская область, Москва, Московская область, Ярославль и т.д. В качестве каркаса выступает брус, особым образом установленный и скрепленный между собой. Традиционно каркас выполняется из хвойных пород дерева, высушенного до показателя не более 15% влажности. Каркас устанавливается на закладном венце. Строительство такого дома более длительно, зато не требует применения спецтехники, то есть обходиться дешевле. Особенность такой технологии заключается в том, что сначала можно полностью изготовить дом в каркасе (вместе с крышей) и только потом перейти к его обшивке.

К достоинствам такой технологии нужно отнести: устройство стен непосредственно на месте застройки; отсутствие усадки; отсутствие необходимости привлекать к работам строительную технику; дешевизну (такой дом дешевле щитового на 15-20%). Как правило, технология каркасного дома не позволяет сооружать строения высотой более двух этажей. И последний достаточно значимый минус – невозможность перепланировки.

В последнее время определенную популярность приобрел вариант металлического каркаса, который позволяет строить дома до трех этажей.

Строительство из такого профиля получило название ЛСТК технологии – легкие стальные тонкостенные конструкции. Для устройства каркаса используются V и С-образные термопрофиля, которые имеют перфорационные пазы, что позволило снизить теплопроводность металла на 80-90%, а так же облегчило вес конструкции каркаса.

В Европейских странах, Америке и в Японии технология ЛСТК при строительстве индивидуального жилья применяется уже больше 50 лет. Процентное соотношение популярности данной технологии строительства каркасных домов от общего фонда индивидуального строительства домов – Япония и Скандинавия – более 15%, США и Канада – 8-16%, Великобритания – 5%, Россия – от 0,5 до 3,5%. [2].

Металлический каркас имеет свои преимущества. Он более долговечен, хорошо показывает себя в регионах с влажным климатом, так как не подвержен коррозии, гниению, образованию грибков. Еще к основным плюсам относятся: скорость сборки, широкое географическое применение металлокаркасов, энергосбережение, долговечность, надежность зданий.

Резюмируя все вышеописанное, мы приходим к следующим выводам. К главным достоинствам каркасного домостроения в России относятся: быстрота возведения, энергосберегаемость и относительная дешевизна строительства. Основные минусы – меньший срок службы и большая пожароопасность по сравнению с каменными домами, необходимость вентиляции. Также кирпичный дом либо сруб выглядит все-таки более монументально, но если планируется построить пригородную дачу, а не дом для постоянного проживания – вариант с каркасным домом вполне подходит. Каркасное строительство перспективно и на данный момент актуально в России.

Библиографический список:

- 1.Фахверк: пути развития[Текст]. Ч.І/Н. Чернова, Д. Гавриков// Дерево.RU/ -2013. –N6. –С. 178-181.
- 2.Каркасное строительство[Текст]. Ч.ІІІ/А. Лукичев// Дерево.RU/ - 2012. –N3. –С. 120-124.
- 3.Деревянный дом: выявляем дефекты[Текст]. /С. Горачев// Дерево.RU/ -2012. –N3. –С. 126-128.
- 4.Каркас – всему голова [Текст]. /А. Водовозов// Дерево.RU/ -2013. – N2. –С. 198-201.

ВЛИЯНИЕ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА СТРУЖКИ НА СВОЙСТВА ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТ БЕЗ СВЯЗУЮЩИХ

Авторы – А.В. Намятов, А.Я. Василькова, К.С. Кочеткова

Руководитель – к.т.н. М.А. Баяндин

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

В РФ сложилось мнение, что отходы лесопильно-деревообрабатывающих производств можно использовать только для производства тепловой энергии, путем получения пеллет или при прямом их сжигании. В тоже время возможно использование опилок, в технологиях древесных плит, но при строгих требованиях к сырью это приводит к снижению качества готовой продукции. Из кусковых отходов получают технологическую щепу, которая затем может перерабатываться в игольчатую стружку для производства древесностружечных плит. В условиях кафедры технологии композиционных материалов СибГТУ на протяжении нескольких лет проводятся исследования направленные на изучение вопроса активации древесины для получения плит из опилок без использования адгезивов. Получаемый таким образом материал имеет физико-механические свойства сопоставимые с существующими аналогами такими, как ОСП, ДСтП, МДФ и др. Это во много сможет повысить комплексность использования древесного сырья, однако это лишь частично решит проблему использования отходов. Вовлечение в данную технологию древесных частиц в виде игольчатой стружки поможет полностью решить данный вопрос и за счет ее геометрических характеристик выступить в качестве армирующих элементов. Для изучения данного вопроса нами проведены специальные исследования получения древесных плит на основе композиций включающих в себя активированные опилки и игольчатую стружку, полученную промышленным способом.

На первом этапе стружка подвергалась фракционированию на ситоанализаторе с набором сит диаметром 5мм, 3мм и дно. У разделенных таким образом партий древесных частиц определялись средние геометрические размеры. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Геометрические размеры частиц

Номер сита	Размеры частиц, мм		
	Длина	Ширина	Толщина
5	24,08	5,28	2,13
3	20,05	3,10	1,48
Дно	11,25	1,63	0,82

Анализ результатов позволяет сделать следующий промежуточный вывод, что существенно меньшие размеры имеют частицы прошедшие через сито 3 мм. Это говорит о том, что они обладают большей площадью поверхности и следовательно могут иметь максимальное количество контактов с активированными опилками, обеспечивая аутогезионное взаимодействие в композиции. Стружка, удержанная на ситах диаметром 3 и 5 мм, имеет примерно равную длину, но при этом имеются существенные различия площади поперечного сечения. Как известно влажность пакета из активированных опилок достигает 200 % [1] а влажность готовых плит не более 3 %. Это говорит о том, что в процессе горячего прессования плит происходит усушка частиц, при этом линейные размеры игольчатой стружки в разы больше кавитированных опилок. Следовательно, можно предположить, что при разной усушке возможно разрушение аутогезионного взаимодействия, поэтому лимитирующее влияние оказывает поперечные размеры частиц.

Для изучения вопроса изменения линейных размеров игольчатой стружки в процессе горячего прессования плит были проведены специальные исследования. Отбиралась партия стружки влажностью не мене 30 %, которая подвергалась кипячению в течение 15 минут. После чего высушивалась в сушильном шкафу при температуре 120 °С. Каждый из этапов моделировал процессы, протекающие во время горячего прессования. На каждом этапе фиксировались размеры частиц, результаты измерений представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Изменение линейных размеров стружки при усушке после кипячения

Размеры частиц, мм			Изменение линейных размеров при усушке после кипячения		
Длина	Ширина	Толщина	по длине	по ширине	по толщине
Частицы с сита диаметром 7 мм					
24,08	5,28	2,13	0,15	0,50	0,35
Частицы с сита диаметром 5 мм					
20,05	3,10	1,48	0,33	0,45	0,27
Частицы с сита диаметром 3 мм					
11,25	1,63	0,82	0,20	0,35	0,23

Полученные результаты позволяют предположить, что внесение стружки будет снижать аутогезионное взаимодействие между активированными частицами, а также на границе раздела обработанные опилки -стружка.

Для подтверждения предположения была проведена опытная запрессовка. В качестве исходного сырья для изготовления плит использовались отобранные образцы стружки разных фракций и древесная масса в соотношении 1:1. Подготовленная древесная композиция подвергалась горячему прессованию: температура прессования – 190°С; давление прессования 3 МПа; плотность плит – 850 кг/м³, удельная продолжительность прессования 15 мин. После выдержки были проведены физико-механические испытания полученных плит, результаты приведены на рисунках 1, 2.

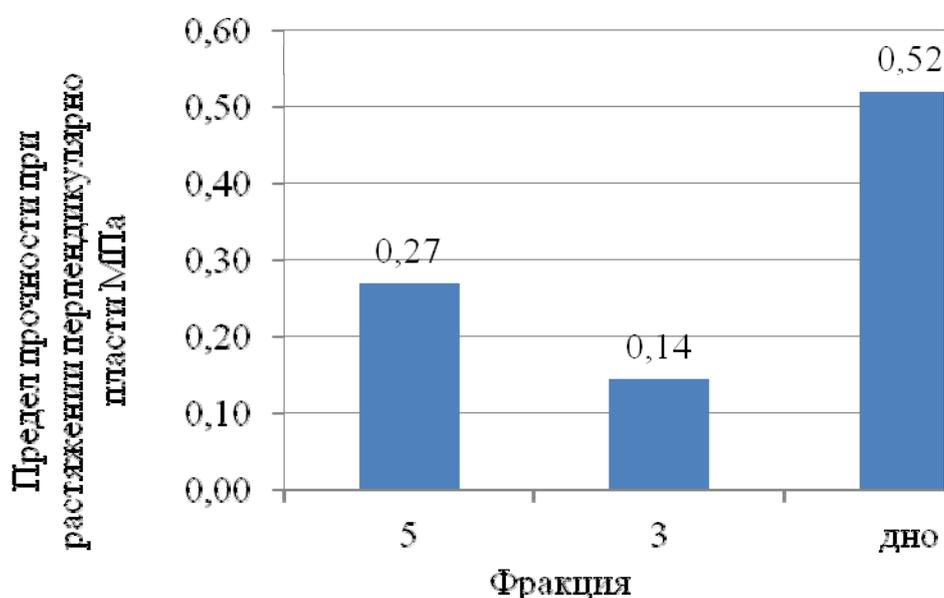


Рисунок 1 – Зависимость влияния фракционного состава на предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти

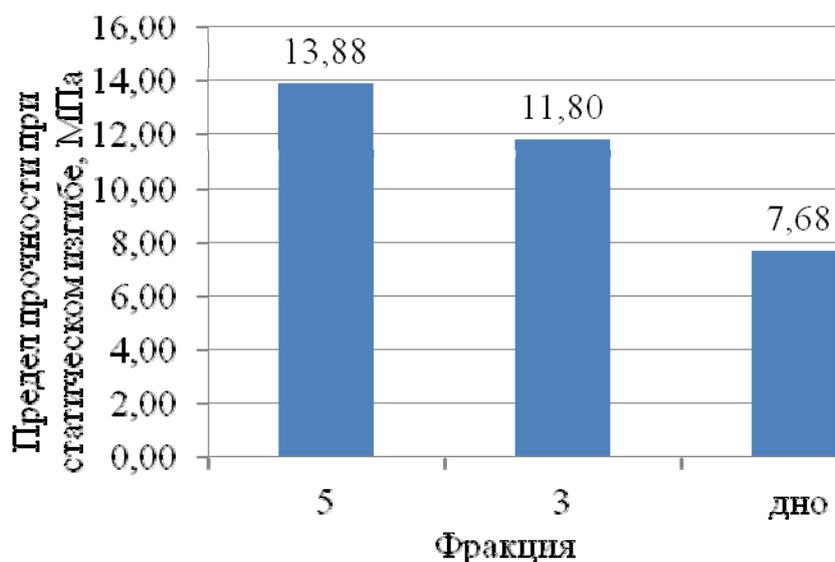


Рисунок 2 – Зависимость влияния фракционного состава на предел прочности при статическом изгибе прочности

Вывод: результаты опытных запрессовок показали, что введение в композицию частиц значительно превышающих размер активированных опилок негативно сказывается на физико-механических показателях плит. Таким образом, можно сказать, что для улучшения показателей плит без связующих в композицию необходимо вводить частицы с размером поперечного сечения примерно сопоставимым с размерами активированных опилок. Для этих целей кусковые отходы деревообработки необходимо перерабатывать на такие частицы как древесное волокно или использовать не древесные растительные волокна.

Библиографический список:

1. Баяндин, М.А., Елисеев С.Г, Ермолин В. Н., Влияние механоактивации на аутогезионные свойства древесины // Хвойные бореальной зоны. - Красноярск: СибГТУ, 2013. - Т. 30. №1-2. С. 163-169.

УДК 662.638(659:65.011)

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИПРОИЗВОДСТВЕ ДРЕВЕСНЫХ ТОПЛИВ НА ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Автор - С.С. Ступников

Руководитель - Е.В. Палкин

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Лесной комплекс России занимает важное место в экономике страны. Леса в Российской Федерации занимают более четверти мировых запасов древесной массы и выполняют важные средозащитные и средообразующие функции, а так же это один из ценнейших возобновляемых природных ресурсов. Такое глобальное значение российского леса умножает нашу ответственность по его сохранению и воспроизводству, тем более что он является экологическим каркасом для всей нашей планеты, колоссальным ресурсом для экономики, для экономического роста, для повышения благосостояния и укрепления здоровья наших граждан. Лесные запасы, имеющиеся в Российской Федерации, помимо того, что обеспечивают перспективные и текущие потребности страны, еще и значительно расширяют экспорт лесной продукции. Лесной комплекс включает лесное хозяйство, заготовку, механическую обработку и химическую переработку древесины. Эти отрасли используют одно и то же сырье, но отличаются друг от друга по технологии производства и назначению готовой продукции. В основном лесозаготовительные предприятия получают низко рентабельными.

Поэтому, одним из вариантов повышения конкурентоспособности является проведение модернизации и реконструкции производственных участков, оборудования, технологического процесса лесопромышленного предприятия. В связи с тем, что продают только деловую древесину, теряется дополнительные экономические доходы, которые может получить предприятие. Поэтому отходы, которые получились в процессе обработке древесины можно переработать в топливное сырье, а именно пеллеты. Пеллеты – это топливные гранулы. Современное, удобное и выгодное биотопливо для обогрева домов, дач, коммерческих, промышленных и коммунальных объектов. Они представляют собой цилиндры диаметром 6-8 мм и длиной 10-40 мм. Топливные гранулы в основном изготавливаются из древесных опилок и щепы путем прессования под высоким давлением без добавления каких-либо связующих компонентов. Прочность пеллет обеспечивает природное клеящее вещество лигнин, который выделяется из древесины в процессе прессования [1].

Главные преимущества пеллет перед другими видами топлива:

- стоимость отопления значительно ниже, чем при использовании дров, угля, газгольдеров, дизтоплива, мазута или электричества. Так средняя стоимость энергии из пеллет составляет 1,2 - 1,5 руб./кВт.ч [1].

- процесс сжигания легко автоматизируется. В зависимости от типа используемого оборудования загружать топливо можно от 1 раза в день до 1 раза в отопительный сезон [5].

- высокая пожаро- и взрывобезопасность (по сравнению с газом или дизтопливом). Отсутствие неприятных запахов и вредных выбросов при горении. После сжигания топливных гранул остается лишь 0,5-1% золы, которую можно использовать как удобрение. При использовании пеллет отопительное оборудование требует минимального обслуживания и ухода.

- древесные гранулы удобно использовать, хранить и транспортировать. Пеллеты упаковываются в полиэтиленовые мешках 15-25 кг мешки по 15-25 кг или в большие мягкие контейнеры (биг-бэги) по 450-1000 кг. Таким образом, их можно хранить даже на улице.

Технологический процесс производства пеллет представляет следующим образом: крупное дробление; сушка полученного полуфабриката; мелкое дробление; увлажнение полуфабриката; прессование; просеивание и упаковка полученных в конечном итоге пеллет.

На основе обзора литературных и интернет источников, нами выявлены основные проблемы при производстве древесных топлив, их можно разделить на две группы технологические и организационные.

Технологические причины:

- не проработаны проектные решения, произведен самостоятельный и ограниченный анализ необходимого оборудования его увязка в технологический поток и не отработана технология. И как следствие

произведен не верный подбор необходимого оборудования;

- выбор места производства производство по «субъективному ощущению» без инжиниринговых проработок, что выливается в подборе неподходящей строительной площадки;

- недостаточная мощность сырьевого обеспечения для максимальной производительности, и это приводит к частым простоям.

Организационные причины:

- слабая проработка бизнес проекта и его рисков. Нужно точно знать кто потребитель, где расположен. Сюда же можно отнести и связанные вопросы: рекламу, упаковку и прочее. Небольшая, казалась бы, деталь, но вот к чему она может привести. Если продукция отпускается в «биг-бэгах» или вообще без упаковки, то закрывается сбыт пеллет для бытовых потребителей, так как мало кто любит самостоятельно перегружать «биг-бэги» с автотранспорта к себе в котельную;

- неадекватная установка цены на готовую продукцию. Попытки в данном бизнесе (как впрочем, и во многих других в нашей стране) заработать на высокой наценке, а не на обороте, как правило, к хорошему не приводит. Особенно, если крупные объёмы производства. Не надо ориентироваться на «западные» цены. Плюс качество отечественных пеллет не всегда соответствует даже некоторым европейским стандартам;

- неправильно работает служба логистики. Вторым по значимости участком после производства, является транспортный цех. Расходы на транспорт съедают большую часть прибыли. Как на транспорт сырья, так и на транспорт готовой продукции (пеллет). Неправильно подобранные маршруты, время доставки и т.д. также как и сами автотранспортные средства для перевозки, могут также привести к незапланированным затратам;

- не достаточно хорошо ведётся работа с зарубежными покупателями. Зачастую на заводах и компаниях отсутствуют люди, владеющие иностранными языками и отвечающие за контакты, а в дальнейшем и за контракты с зарубежными потребителями. Работая с конечным потребителем пеллет не напрямую, а через многочисленных русскоговорящих посредников не будет многообещающим. Еще один маленький факт, по различным оценкам в России насчитывается более 100 заводов по производству пеллет. Из них Интернет сайты (в разной степени готовности) есть не более чем у 10, а сайтов с актуальными ценами – единицы [6];

- не развивается работа с местными потребителями. Простой пример, переведя на пеллеты, котельную небольшого городка по соседству, обеспечивается гарантированный сбыт готовой продукции, при этом конкурент наверняка не сможет туда «войти», так как транспортная составляющая у него будет заведомо выше;

- персонал. Руководить и выполнять работу должны специально

подготовленные люди. И одна из задач персонала на сегодняшний день это пропаганда пеллет как дешевого удобного и экологически чистого топлива;

- шире использовать успешно зарекомендовавшие маркетинговые ходы из сферы продаж. Например, хорошо себя показали продажи поставщиков точек доступа в информационно-телекоммуникационную сеть Интернет совместно с арендой необходимого оборудования (модемы, роутеры и т.д.). Почему бы не применить данный опыт и в реализации пеллет, так например, с передачей в пользование дорогостоящего теплового оборудования в лизинг.

Таким образом, решив основные проблемы производства древесных топлив можно увеличить конкурентоспособность предприятий, решить вопросы с дополнительными рабочими местами, уменьшить объемы утилизации древесных отходов, получить существенный рост рынка потребления древесных топлив.

Библиографический список.

1. Майков К.М. Разработка комплекса мер по использованию древесного биотоплива в качестве ВИЭ и создание условий, стимулирующих использование низкокачественной древесины в коммунальной энергетике [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://WWW.INFOBIO.RU>

2. Андрей Мармышев. Жизнь после нефти / Мармышев А. // Российская газета. – 2007. – 21 ноября.

3. Значение лесного сектора в экономике России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rosleshoz.gov.ru/media/monitoring/769>

4. Марина Лукинская. Опилки на экспорт: в Приангарье планируется выпуск биотоплива / Лукинская М. // Российская газета. – 2007. – 26 июля.

5. Татьяна Зыкова. Лесной прорыв / Зыкова Т. // Российская газета. – 2006. – 4 июля.

6. Биоэнергетика для регионов / <http://www.cleandex.ru/> – 2007. – 22 ноября.

7. Значение лесного сектора в экономике России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.woodheat.ru/zavod.html>

СТРОИТЕЛЬСТВО ДОМОВ ИЗ РУБЛЕННЫХ И ОЦИЛИНДРОВАННЫХ БРЁВЕН

Автор – К.Ю. Борщев

рук. канд. тех. наук, доц. В.А. Корниенко

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

История деревянного домостроения насчитывает несколько тысячелетий. В польском городе Бискупин был обнаружен целый посёлок из бревенчатых домов. Поселок был построен в период 550-400 лет до н.э., горизонтальные угловые соединения стен были выполнены методом врубки замком. Щели между уложенными друг на друга брёвнами были заполнены мхом, соломой, глиной и шерстью.

Самой старой из ныне существующих деревянных построек является храм Хорюдзи, расположенный вблизи древней японской столицы Нары, ему около 1400 лет.

Дома из древесины строились на Руси испокон веков. Во все времена древесина считалась наиболее подходящим строительным материалом. Сегодня деревянное домостроение в России переживает второе рождение. Все больше людей не ограничиваются проектом бани или летнего домика в русском стиле. Многие уже понимают, что из древесины можно построить добротный дом для постоянного проживания.

Так, как древесина относится к наиболее практичным и доступным строительным материалам то можно говорить о её основных достоинствах:

- высокие теплоизоляционные свойства;
- простая обработка и сборка;
- безупречная экологичность;
- экономичность в строительстве (сокращение затрат на постройку дома от 20 до 30 % по сравнению с использованием кирпича или бетона).

Благодаря этим свойствам древесных сортиментов идущих в строительство, рынок деревянного домостроения в России расширяется быстрыми темпами, завоевывая потребителя.

Рубленный дом в российских условиях служил обычно двум-трем поколениям, хотя при надежной защите ограждающих конструкций изделие могло простоять и до 100 лет. Церкви служили людям до 400 лет.

[1]

Сейчас, благодаря развитию современных технологий, деревянное домостроение приобрело еще большую популярность, можно сказать, пережило второе рождение.

Сравним две технологии изготовления деталей для домостроения - это рубленое вручную бревно и оцилиндрованное в производственных

условиях на соответствующем оборудовании.

Отдать предпочтение тому или иному способу обработки бревен для будущего дома или бани можно по простому принципу: нравится / не нравится. Оптимальный способ можно выбрать, анализируя многие факторы и сделать осознано выбор изготовления изделия в виде дома, где ограждающими стенами может быть рубленое или оцилиндрованное бревно (смотри рисунок 1).



Рисунок 1 – Рубленый и изготовленный из оцилиндрованного бревна дом

Стоимость 1 м^3 оцилиндрованных бревен диаметром 24 см, в среднем составляет 4500 руб., а стоимость 1 м^3 из рубленого бревна в среднем будет составлять 8000 руб., при том же среднем диаметре [2].

Расчет единицы объема для рубленого и оцилиндрованного дома имеет свою специфику. При ручной рубке учитывается сбеги бревна по всей его длине, чего нет у цилиндрического бревна [3].

Чтобы убедиться в правильности принятого решения, нужно оценить преимущества и недостатки двух технологий изготовления домов.

Преимущества станочного изготовления строительных деталей:

- на оцилиндровочном станке в производственных условиях намного быстрее и с наименьшими затратами можно изготовить недостающие по спецификации детали;
- при монтаже стены имеются одинаковые зазоры, укладочные пазы, чашки, что повышает эстетическое восприятие;
- сборка изделия не требует высокой квалификации, происходит быстрее.

К недостаткам машинной обработки сортиментов можно отнести:

- значительное ослабление природной прочности к внешней среде древесины, за счет удаления заболонной части древесного ствола;
- физико-механические свойства по сечению сортимента меняются при фрезеровании бревна на станке от центра к периферии из-за порока – кривизна;
- возникает необходимость делать компенсационные пропилы для

уменьшения боковых трещин;

- ограничены параметры обрабатываемых сортиментов по диаметру в зависимости от оборудования.

При ручной обработке брёвен:

- древесина меньше растрескивается и впитывает влагу, гораздо устойчивей к биологическому поражению, за счет сохранения на поверхности заболони;
- срок службы изделия выше без дополнительной химической обработки;
- разные виды угловых врубок - лапа, русская чаша, канадская чаша, эксклюзивная тройная врубка (в сложных стенах) повышает эстетический вид изделия;
- рубленый дом или баню можно выполнить в любом стиле - в современном или в серьезном брутальном;
- появляется больше вариантов тематического декора;
- доступен значительный диапазон диаметров изготовления несущих стен, вплоть до 52см.

Недостатки:

- основным является высокая трудоёмкость;
- себестоимость готового изделия увеличивается почти в два раза;
- усадка конструкций после сборки изделия составляет около трёх лет в зависимости от климатической зоны;
- качество готового изделия прямо пропорционально опыту и квалификации плотников работающих на строительной площадке.

После эксплуатации через некоторое время на фасаде домов без специальной обработки (антисептирования) появляются биологические поражения в обоих случаях, что можно устранить шлифованием или осветлением химическими веществами (рисунок 2) [4].



Рисунок 2 – Изменение цвета изделия изготовленного по разным технологиям через определённый срок эксплуатации

Оба варианта, рубленое бревно и оцилиндрованное, напрямую зависят от качества древесины, добросовестного исполнения и понимания нюансов

работы с массивом дерева строителей.

Изделия выполняются из древесины естественной влажности. Сруб собирают сразу после изготовления, чтобы не изменилась естественная геометрия отдельных деталей. На нижние венцы, как правило, используют древесину лиственницы. От атмосферных воздействий на стены, углы, столбы, выносы и торцы необходимо защищать крышей, это обезопасит древесину от гниения [5].

Библиографический список:

1. История домостроения [Электронный ресурс] / Срубы из лучшего леса. – Режим доступа: http://www.stroykalyazin.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=66&Itemid=65;
2. Прейскурант цен [Электронный ресурс] / alx - Александрия. – Режим доступа: <http://www.alx24.ru/house/derevyannye-doma-iz-brusa>.
3. Преимущества и недостатки [Электронный ресурс] / Слободской лес. – Режим доступа: <http://слободской-лес.рф/useful-information/otsilindrovannoye-brevno-vs-rublennoye>;
4. Оцилиндрованные дома [Электронный ресурс] / Ваш Дом. – Режим доступа: http://www.vashdom.ru/articles/dom-iz-breven_2.htm;
5. Рубленые дома [Электронный ресурс] / Рублев. – Режим доступа: http://www.rublev24.ru/dd_rub.asp;

УДК 674.2:624.011.15

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМНЫХ ФАКТОР ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИТА НА ОСНОВЕ ЗОЛЫ СУХОГО УНОСА

Автор – Н.В. Абраменко

Рук. – (к.т.н., доцент) Б.Д. Руденко

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Зола -унос – тонкодисперсный продукт, образуется при сжигании каменного угля на электростанции. Ее состав соответствует минеральной части сжигаемого топлива, размеры частиц в пределах от 5 до 100 мкм. В основном она состоит из алюмосиликатных компонентов, количество которых колеблется от 40 до 65 % всей массы.

По своей структуре зола унос является в некоторой степени вяжущим материалом, поэтому потребовалось исследовать, как с течением времени происходит нарастание прочности, особенно в присутствии таких

компонентов, как древесные частицы и гипс.

Для исследования использовалась зола сухого уноса ТЭЦ-2 г. Красноярска, гипс по ГОСТ 125-79, опилки древесины лиственницы от круглопильного станка красноярского предприятия.

Образцы формовались размером 60×60×80 мм, испытание прочности на разрыв проводилось в испытательной машине FM-500.

Изменялись два фактора, продолжительность твердения и продолжительность выдержки до формования образцов, таблица 1.

Таблица 1 – Изменение исследуемых факторов

Наименование фактора	Уровень факторов		
	-1	0	+1
Продолжительность твердения, X ₁ , сутки	3	16	29
Продолжительность выдержки до формования образцов, X ₂ , мин.	6	18	30

В таблице 2 приведены значения факторов в нормализованном виде.

В результате проведения эксперимента получено уравнение регрессии, адекватно описывающее исследуемую область

$$Y = 0,43 + 0,20X_1 - 0,08X_2 + 0,04X_1^2 - 0,12X_1 + 0,05X_2^2$$

где Y – предел прочности на разрыв, МПа.

Таблица 2 – Значения факторов в нормализованном виде в исследуемом диапазоне

Фактор	Значения в нормализованном виде										
	-1	-0,8	-0,6	-0,4	-0,2	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1
X ₁ , сутки	3	5,6	8,2	10,8	13,4	16	18,6	21,2	23,8	26,4	29
X ₂ , мин.	6	8,4	10,8	13,2	15,6	18	20,4	22,8	25,2	27,6	30

На рисунке 1 приведена поверхность прочности для исследуемых факторов, описываемая полученным уравнением.

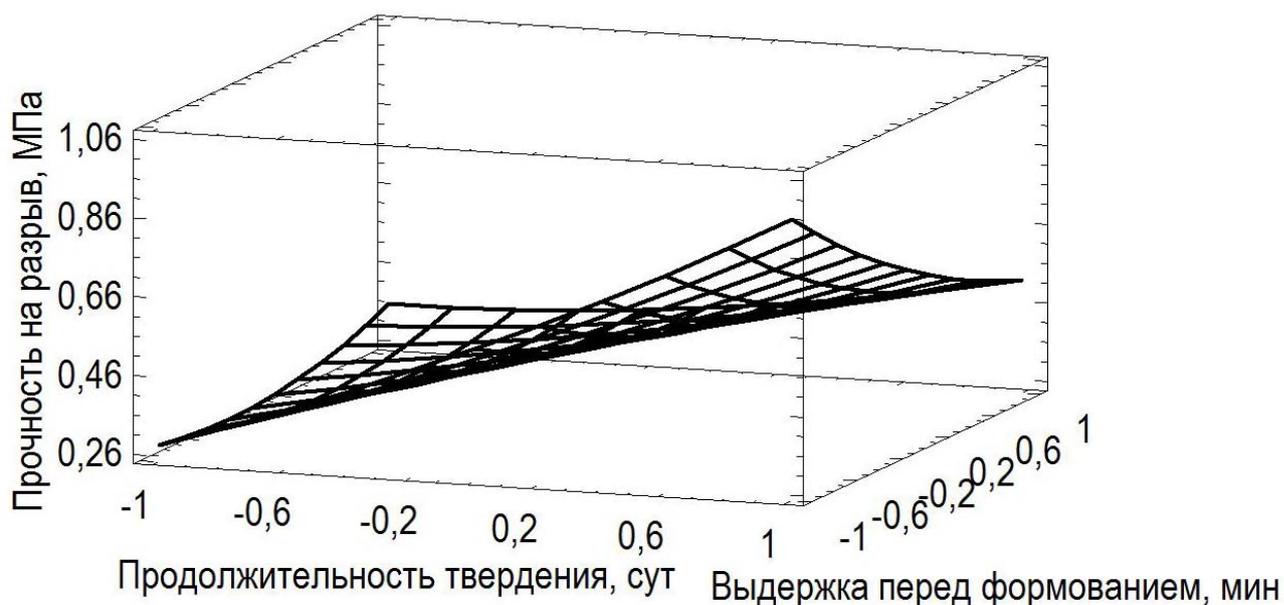


Рисунок 1 – Поверхность прочности для исследуемых факторов

Как видно из рисунка, нарастание прочности происходит в течение всего периода твердения, и в основном заканчивается в конце, как показали дополнительные эксперименты. Однако выдержка смеси до формования приводит к некоторому снижению прочности (0,55 – 0,65 МПа), что объясняется процессами схватывания гипса.

В заключение можно отметить, что использование золы сухого уноса совместно с гипсом, позволяет получать композиционные материалы на основе древесных частиц, независимо от породы. Как видим, даже древесина лиственницы, являющейся непригодной для получения цементно-древесных материалов, может быть использована без проведения мероприятий по нейтрализации «цементных ядов»

Библиографический список:

1. Дворкин, Л.И. Строительные минеральные вяжущие материалы / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. – М.: Инфра-Инженерия, 2011. – 544 с.

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ КОНВЕКТИВНОЙ СУШКИ БЕРЕЗОВЫХ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

А.Г. Мацалай, М.Н. Корзун

рук. - Ю.А. Корчук, А.А. Орлов

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

В настоящее время наблюдается снижение качества основной продукции лесопильных производств – хвойных пиломатериалов. Это вызвано, прежде всего, ухудшением размерно-качественного состава сырья (снижение среднего диаметра и сортности пиловочника, особенно в районах Сибири). Поэтому все большим спросом пользуются высушенные пиломатериалы из древесины березы, которые востребованы также и на азиатском рынке.

Для древесины березы характерны высокая прочность, твердость и ударная вязкость [1]. В виду повышенной плотности, склонности к короблению и поражению грибными окрасками сушка березовых пиломатериалов является достаточно сложным и энергоемким процессом.

Отечественная технология сушки древесины березы предусматривает применение нормальных и форсированных режимов. Такие режимы можно реализовать только в камерах с паровым теплоснабжением, которых практически не осталось в лесной отрасли Сибири. В большинстве современных конвективных камер периодического действия применяется водяная система теплоснабжения и, соответственно, мягкие режимы сушки. Эти режимы позволяют получать материал высокого качества без изменения прочностных свойств и естественного цвета древесины.

Однако мягкие режимы имеют существенный недостаток – это большая продолжительность процесса сушки. Соответственно снижается производительность камер и возрастает себестоимость сушки.

Одним из направлений сокращения затрат на сушку трудносохнущих пород, к таким можно отнести березу, может быть использование импульсных режимов. Структуру импульсных режимов для большинства отечественных пород разработал А.И. Расев [2] с учениками. Импульсные режимы предполагают чередование стадий интенсивного нагрева «импульс» и выдержки «пауза». На стадии импульса происходит аккумулялирование тепла древесиной; сушка осуществляется в среде с повышенной температурой и пониженной влажностью при циркуляции агента сушки в камере. На стадии «пауза» теплообменники и циркуляция агента сушки отключаются. Степень насыщенности воздуха возрастает за счет испарения влаги из древесины, а поверхность досок охлаждается. Появляется положительный градиент температуры, интенсифицирующий

процесс влагопереноса. При импульсных режимах сушка происходит при малом перепаде влажности толщине досок и малых остаточных напряжениях. Сокращаются расходы на электроэнергию (до 70-80 %) [2].

Для сравнения эффективности импульсных режимов относительно штатных (включенных в базу контроллера системы автоматического управления) нами было проведено две опытные сушки березовых пиломатериалов сечением 50×120 мм в камерах MJR-150 на одном из лесоперерабатывающих предприятий Иркутской области.

Однородные по характеристикам пиломатериалы одновременно загружались в две камеры находящиеся в одном блоке. Начальная влажность пиломатериалов составила 70 %, заданная конечная – 10 %. Согласно условиям контракта не допускалось изменение цвета древесины. Поэтому температура агента сушки была снижена до 70 °С.

На рисунке 1 приведены кривые сушки березовых пиломатериалов штатным режимом камере №1. Продолжительность процесса составила 573 ч, при этом скорость сушки в период от $W_{cp} = 30\%$ до $W_k = 10\%$ составила 0,00025 %/час.

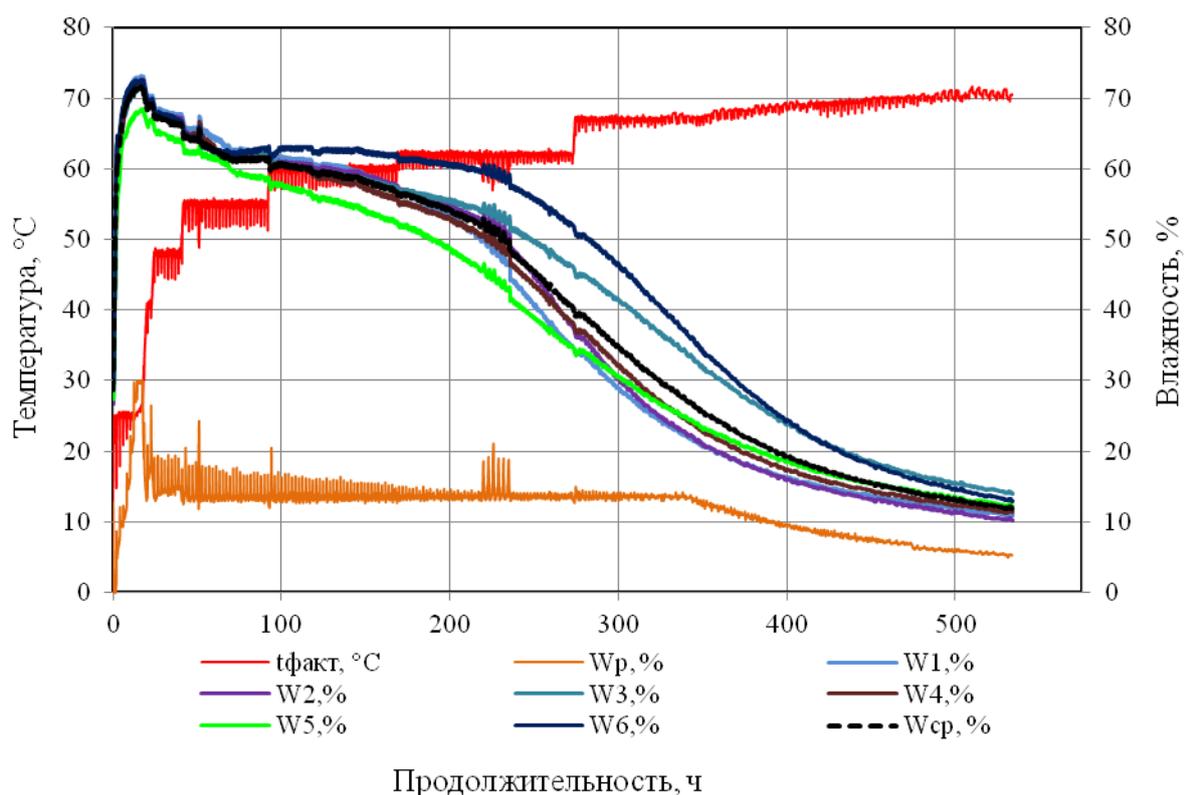


Рисунок 1 – Режимные параметры и кривые снижения влажности контрольных досок при сушке штатным режимом

В камере №2 реализовался импульсный режим во второй стадии процесса сушки (от $W_{cp} = 22\%$ до $W_k = 10\%$). На рисунке 2 приведены кривые сушки березовых пиломатериалов штатным режимом в первом

половине процесса и импульсным режимом во второй половине процесса. Продолжительность стадии импульса и паузы были принята 2 ч. Общая продолжительность процесса сушки составила 493 ч, при этом скорость сушки в период использования импульсного режима в среднем составила 0,00028 %/час. Расход электроэнергии на циркуляцию воздуха за период импульсного режима сушки сократился на 37 %.

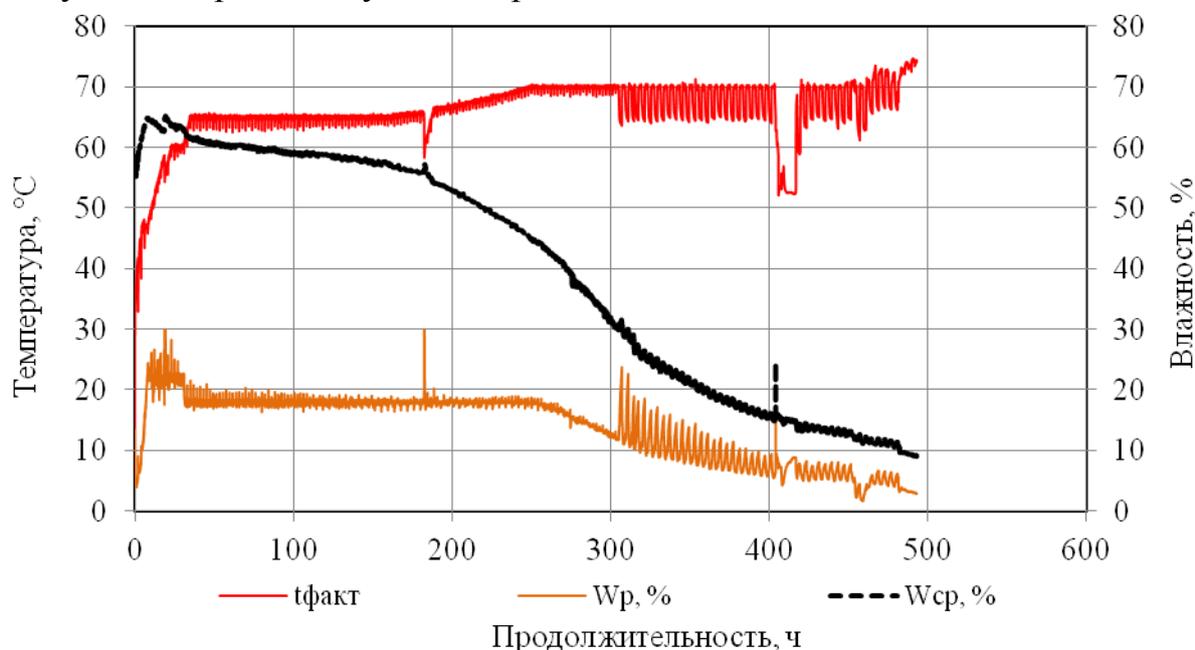


Рисунок 2 – Режимные параметры и кривые снижения влажности контрольных досок при включении во втором периоде процесса сушки импульсного режима

Таким образом, применение во второй половине процесса сушки березовых пиломатериалов импульсного режима позволило увеличить скорость сушки на 11 %. За счет сокращения расхода электроэнергии снижение себестоимости сушки при импульсном режиме составило около 50 руб./м³. Полученные в данной работе результаты первичны и требуют большего числа наблюдений для оптимизации процессов сушки березовых пиломатериалов.

Библиографический список:

1. Боровиков, А.М., Уголев, Б.Н. Справочник по древесине. Справочник [Текст]/Под. ред. Б.Н. Уголева. – М: Лесн. пром., 1989. – 296 с.
2. Расев, А.И. Тепловая обработка и сушка древесины [Текст]. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2009. – 360 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДРЕВЕСНЫХ ТОПЛИВНЫХ ГРАНУЛ

Автор - Н.Н. Дубинина

рук. - А.А. Орлов

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

В последние годы все большее распространение получают топливные гранулы из различных отходов лесопромышленного комплекса РФ. Гранулы удобнее топливных брикетов, сыпучи, позволяют организовать автоматическую загрузку и непрерывную работу теплогенератора.

К основным достоинствам уплотненного топлива относятся:

- высокая плотность (насыпная плотность гранул выше, чем у щепы и дробленки);
- высокая теплотворная способность;
- низкая влажность и зольность, невысокое содержание серы;
- гранулированное топливо не смерзается.

Величина насыпной плотности топлива прямо влияет на транспортные и складские расходы. Насыпная плотность гранул составляет 550-650 кг/м³.

Одна тонна уплотненного древесного топлива при сжигании заменяет: 753 кг каменного угля; 443 кг мазута или 843 м³ природного газа.

Влажность топлива после уплотнения снижается до 5-15 % в зависимости от способа производства и условий хранения.

Зольность гранул зависит от вида исходного сырья. Для топлива из дробленной коры и опилок она может составлять 0,5-2 %.

В зависимости от применяемого сырья и особенностей технологического процесса изготовления в настоящее время на рынке представлены разные виды топливных гранул, получаемых из древесного сырья и отходов предприятий лесного комплекса.

Поэтому целью данной работы являлось исследование параметров топливных гранул для сравнения их по ряду показателей.

Экспериментально определяли влажность, выход летучих и зольность трех видов гранул. Сырьем для первого вида гранул являлись отходы деревообработки. Второй вид гранул был изготовлен из сырья - отходы лесопиления, хранящиеся на открытом складе несколько десятков лет. Третий вид топливных гранул, является гранулированным биоуголем (торрефицированные топливные гранулы), полученные по технологии финской компании Torgres Oy.

По технологии Torgres тонкомерная древесина вместе с сучьями и корой перерубается в щепу, которую затем просеивают, сушат, термически

модифицируют (торрефицируют) и гранулируют, получая биоуголь. Технология базируется на использовании простого и надежного реактора идеального вытеснения, в котором материал перемещается под воздействием силы тяжести. В горячей зоне реактора (примерно 250°C) нет никаких механизмов. Технология позволяет работать с произвольной нагрузкой - на одной и той же линии производительность может варьироваться в диапазоне 50-125 тыс. т пеллет в год.

В числе достоинств гранулированного биоугля - высокая энергетическая ценность (не ниже, чем у ископаемого угля) и негигроскопичность, благодаря которой его можно переваливать на открытых площадках, что снижает логистические затраты.

Влажность топлива, оказывает существенное влияние на коэффициент полезного действия котельного агрегата, повышает содержание водяных паров в продуктах сгорания. На рисунке 1 приведена влажность исследованных видов гранул, которая находится на достаточно низком уровне.



Рисунок 1 - Показатели средней влажности топлива

Зольность топлива из древесной биомассы определяется наличием в её составе минеральных веществ, в расчете на сухую массу не должно превышать 1 %. Результаты опытов по определению зольности представлены на рисунке 2.

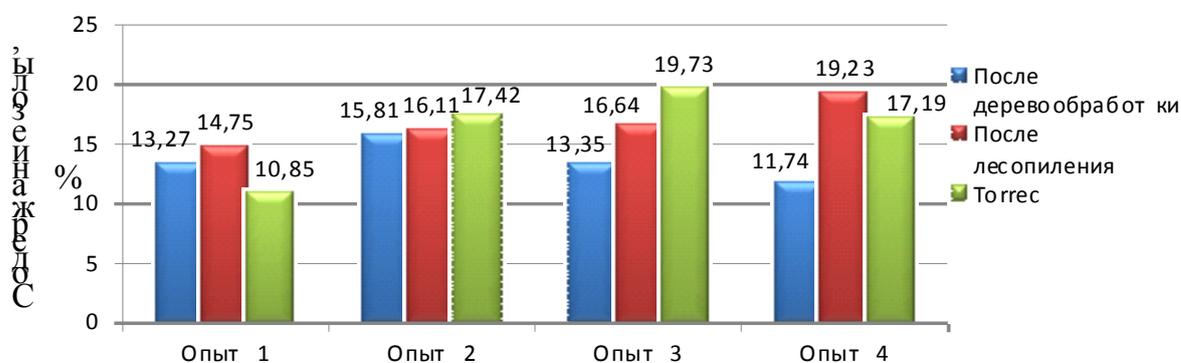


Рисунок 2 - Средние показатели содержания золы в гранулах

Третьим важнейшим показателем гранул как топлива является выход летучих веществ. На рисунке 3 представлены результаты опытов по определению выхода летучих.

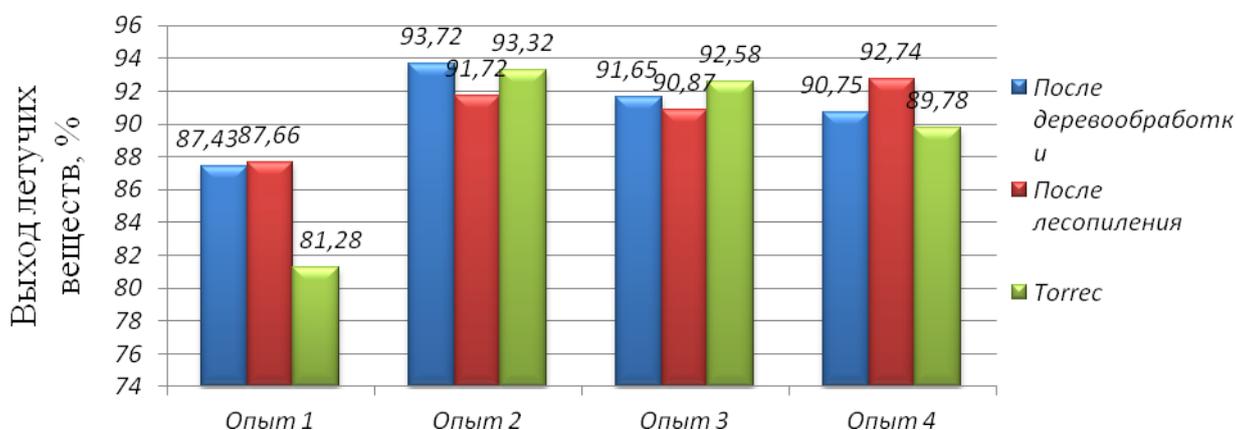


Рисунок 3 - Средние показатели выхода летучих веществ, %, при неполном сжигании топлива

Проведенные опыты по определению значимых показателей топливных гранул из древесных отходов показали, что влажность гранул низкая и соответствует нормативам, выход летучих совпадает с литературными данными. Превышение нормативных значений зольности гранул можно объяснить высоким содержанием коры, включением зерен от шлифовальной шкурки, а также неправильным хранением сырья на открытой площадке.

Библиографический список:

1. Мельникова, Л.В. Технология композиционных материалов из древесины: Учебник. - М.: МГУЛ, 2002. - 234 с.: ил
2. Ахрямкина, Л.Д. Теплотехника. Котельные установки. Топливо [текст]: учебное пособие по курсовому проектированию для студентов специальностей 250403, 250403с, 240406, 240406с очной и заочной форм обучения / Л.Д. Ахрямкина, Н.А. Греб. - Красноярск: СибГТУ, 2012. - 55 с.
3. Орлов, А.А. Энергетическое использование древесной биомассы: Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов направлений 250400.62 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» и 151000.62 «Технологические машины и оборудование» очной и заочной форм обучения / А.А. Орлов, Н.П. Толкачева, Ю.А. Корчук - Красноярск: СибГТУ, 2013. - 32 с.

К ВОПРОСУ ЗАМЕНЫ УГЛЯ НА ДРЕВЕСНЫЕ БРИКЕТЫ В МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОТОПИТЕЛЬНЫХ КОТЕЛЬНЫХ

Автор - Н.Н. Дубинина

Руководитель - А.А. Орлов

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Возрастающее энергопотребление обостряют такие проблемы, как запасы ископаемого топлива, его крайней неравномерностью распределения по регионам и ухудшением экологического состояния на земле.

Одним из основных факторов загрязнения и ухудшения состояния окружающей среды, как в больших городах, так и в малых населенных пунктах является влияние, оказываемое продуктами горения в топках котельных и печного отопления частного сектора.

Важную роль в решении данных проблем могут сыграть как разные виды топлива из древесины и древесных отходов, так и непосредственное использование древесных отходов в качестве источника энергии.

Изготовление и применение топливных брикетов стало некоторой альтернативой прямого использования древесных отходов. Таким образом, были решены проблемы повышения теплоты сгорания материала и уменьшения складских площадей. Процесс сгорания брикетов стал проходить более эффективно и полно. Снизилось негативное влияние горения на окружающую среду. При хранении получаемый материал не самовоспламенялся. Увеличился коэффициент полезного действия котельных.

Среди недостатков отопления на угле – необходимость постоянно подавать топливо и утилизировать отходы. Даже при аккуратной работе, неизбежно приходится сталкиваться с постоянной въедливой грязью, большим количеством шлака. Непредсказуемость качества поставляемого угля может повысить сложность использования данного вида топлива. Так же стоит отметить, что угольные котлы бытового применения тяжело автоматизируются, требуют качественного, измельченного угля.

Котлы, которые используют каменный уголь для отопления, обладают одним существенным достоинством на фоне других отопительных систем – это универсальность. Так, кроме угля, в такой отопительный котел можно загрузить еще и другое твердое топливо – дрова, отходы (бытовой мусор), брикеты, пеллеты, опилки и т.д.

Замена угля на топливные брикеты, позволяет сменить вид топлива без переделки котла. Что позволяет существенно сократить расходы при переводе котельной на данный вид топлива.

На сегодняшний день коэффициент полезного действия (КПД) старых котлов составляет 40-60%.

Переход твердотопливного котла с угля на топливо, изготовленного из древесного сырья, может снизить коэффициент полезного действия на величину около 10% от заявленных паспортных данных котла.

К основным достоинствам уплотненного топлива (брикеты) относятся: высокая плотность; высокая теплотворная способность; низкая влажность и зольность; невысокое содержание серы. Брикетирование имеет постоянную температуру при сгорании на протяжении 4 часов [3]. Что обеспечивает стабильную работу оборудования. Положительным аспектом так же является минимальное влияние на окружающую среду в процессе сгорания по сравнению с бурый углем при сходной теплотворной способности.

Стоимость применяемого вида топлива зависит от региона и удаленности поставки.

В расчетах данной работы (таблица 1) были приняты топливные брикеты, предназначенные для использования в качестве бытового и промышленного топлива и местный бурый уголь.

Таблица 1 - Сравнительная характеристика видов твердого топлива

Топливо	Влажность топлива, W^P , %	Зольность топлива, A^c , %	КПД котла, η , %	Теплота сгорания, $Q_{\text{н}}^F$, кДж/кг	Цена за тонну, руб.
Топливные брикеты из отходов деревообработки	10	0,49	до 70...80%	16695,86	4000
Топливные брикеты из отходов лесопиления	10	0,65	до 70...80%	16709,40	4300
Канско-Ачинский бурый уголь (Б2)	39	12,00	до 40...80%	13080,73	1200

Установлено, низшая теплота сгорания брикетов выше теплоты сгорания бурого угля в виду более низкой влажности и зольности сырья для получения брикетов. Но рыночная стоимость угля существенно ниже,

чем брикетов. Однако расход брикетов будет меньше, чем угля на получение тепловой энергии, по причинам более высокой теплоты сгорания и повышением КПД котлов при сжигании брикетов. Поэтому для муниципальных котельных, при переходе с бурого угля на брикеты, разница в себестоимости вырабатываемой тепловой энергии будет минимальна.

Таким образом, замена угля на топливные брикеты значительно улучшит условия труда в муниципальных котельных, позволит существенно снизить вредные выбросы окружающую среду и в целом улучшить микроклимат муниципальных районов, где непосредственно или вблизи расположены отопительные котельные.

При расположении населенного пункта вблизи источников древесного сырья и запуска даже небольшой линии по производству топливных брикетов, появится возможность получать топливо для местных котельных по более низкой цене, организовать новые рабочие места, и в целом, увеличить глубину переработки древесины.

Библиографический список:

1. Ахрямкина, Л.Д. Теплотехника. Котельные установки. Топливо [Текст]: учебное пособие по курсовому проектированию для студентов специальностей 250403, 250403с, 240406, 240406с очной и заочной форм обучения / Л.Д. Ахрямкина, Н.А. Греб. - Красноярск: СибГТУ, 2012. - 55 с.

2. Орлов, А.А. Энергетическое использование древесной биомассы: Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов направлений 250400.62 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» и 151000.62 «Технологические машины и оборудование» очной и заочной форм обучения / А.А. Орлов, Н.П. Толкачева, Ю.А. Корчук - Красноярск: СибГТУ, 2013. - 32 с.

3. Криворотова, А.И. Технология композиционных материалов и изделий. Брикетирование древесных материалов: учебное пособие по освоению части курса и дипломному проектированию для студентов специальностей 250403, 150405, 200503, 280101 очной, заочной, очной сокращенной и заочной сокращенной форм обучения / А.И. Криворотова, М.А. Чиждова, А.П. Чиждов. - Красноярск: СибГТУ, 2010. - 71 с.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ
ПРОВЕРКИ ОСНОВНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ ТЕОРИИ РЕЗАНИЯ
ДРЕВЕСИНЫ

Автор – А.В. Анисимов

рук.-канд. техн. наук, доцент А.А. Воробьев,

канд. техн. наук, доцент Л.А. Очирова,

старший преподаватель И.Н. Спицын

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Для проектирования, модернизации деревообрабатывающего оборудования и назначения рациональных режимов резания требуется знания протекания основных процессов механической обработки древесины.

В основе расчета любого станочного процесса резания лежит рассмотрение элементарного резания, включающего резец и заготовку. Знание процесса элементарного резания, и в первую очередь сил, возникающих при обработке, является актуальной задачей.

Целью работы является модернизация экспериментальной установки, позволяющей производить измерения сил резания и скорости подачи заготовки.

Наибольшее распространение получили следующие методы расчета: по «объемной» формуле, по методике проф. А. Л. Бершадского, по степенным формулам, по уравнениям регрессии и по «табличной» силе.

Для условий элементарного резания наиболее удобен расчёт по «табличной силе», который был взят за основу при проверке основных положений теории резания.

Суть метода расчета по «табличной» силе заключается в использовании таблиц значений единичной касательной силы, полученной в идеальных условиях резания, как функции средней толщины срезаемого слоя

$$F_{xT} = f(a_{cp}), \quad (1)$$

где F_{xT} – табличная единичная касательная сила резания, Н/мм;

a_{cp} – средняя толщина срезаемого слоя, мм.

При определении единичной касательной силы F_{x1} , Н/мм пользуются поправочными множителями

$$F_{x1} = F_{xT} \times \prod_{i=1}^n a_i, \quad (2)$$

a_i – поправочные множители на условия резания в зависимости от

питания и соединительные провода.

Для тарировки тензорезисторов на стакане 10 использовался динамометр 13. Кривая тарировки представлена на рисунке 2.

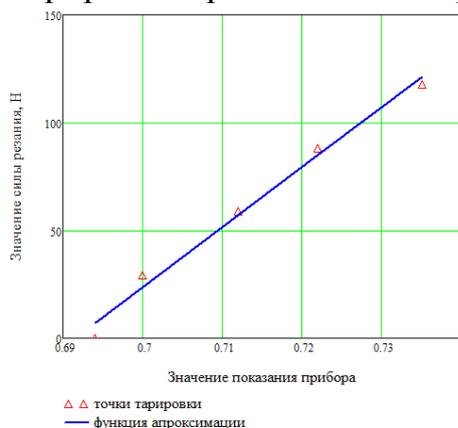


Рисунок 2 – Кривая тарировки тензорезисторов

График сравнения сил резания, рассчитанных по теоретическим формулам (1-3) и экспериментальным данным представлен на рисунке 3.

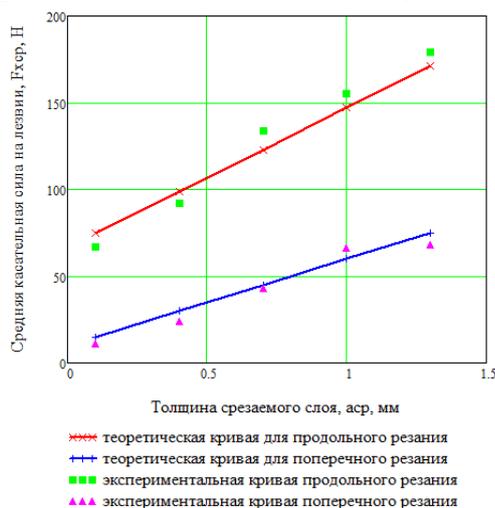


Рисунок 3 – Сравнение сил резания

Результатом работы является модернизированная экспериментальная установка, позволяющая определять силы при резании древесины и скорость подачи. Сравнение теоретических и экспериментальных данных показывает, что погрешность измерения составляет не более 10 %.

Библиографический список:

1. Любченко, В.И. Резание древесины и древесных материалов [Текст] / В.И. Любченко. – М.: Лесн. пром- сть, 1986. - 296 с.
2. Глебов, И. Т. Резание древесин [Текст] / И.Т. Глебов. - СПб.: Издательство «Лань», 2010. - 256 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ МОДИФИЦИРОВАННЫХ КЛЕЕВЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ СМОЛ

Авторы – В.С. Филиппов, С.А. Клепалов, О.А. Усольцев, Ю.Ю. Гусев

Рук. – (к.т.н., доцент) А.И. Криворотова

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Общеизвестно, что синтетические клеи и смолы в промышленности имеют широкое распространение в виду следующих преимуществ: дешевизна исходных продуктов, использование непищевого сырья, практическая неисчерпаемость сырья, возможность широкого регулирования свойств клеев, высокая скорость отверждения и малый расход клея.

На фоне этих преимуществ, синтетические смолы обладают и рядом недостатков. Частичное устранение недостатков возможно за счет модификации синтетических смол.

В представленной работе отражены результаты исследований физико-химических свойств формальдегидных смол, модифицированных экстрактами коры хвойных пород древесины. Экстракты изготавливались на кафедре ТКМ и Д СибГТУ с применением метода кавитирования частиц древесной коры.

Были проведены исследования влияния экстрактивных веществ коры древесины сибирских пород на свойства синтетических смол, клеев и композиций на их основе. При модифицировании клеев следует учитывать необходимость сохранения показателей основных свойств синтетических смол на уровне требований предусмотренных стандартом, либо их улучшение. Данные, полученные при исследовании физико-химических свойств клеев на основе карбаминоформальдегидной смолы КФ-МТ-15 и фенолоформальдегидной смолы СФЖ-3013, модифицированных изопропанольными и водными экстрактивными веществами коры пихты и лиственницы, позволили сделать вывод, что при введении экстрактов в карбамино- и фенолоформальдегидные смолы происходит значительное снижение рН-среды и переход ее из щелочной или нейтральной среды в кислую; введение экстрактов увеличивает содержание свободного формальдегида и бромлируемых веществ в смолах; наибольшее влияние на свойства карбамино- и фенолоформальдегидных смол оказывают изопропанольные экстракты.

Для исследования физико-механических свойств фанеры были изготовлены в лабораторных условиях образцы тринадцатислойной фанеры марки ФК и ФСФ, применяя клеи с различной рецептурой.

Применялись березовый шпон, карбамидо- и фенолоформальдегидная смолы, а также изопропанольные экстракты коры пихты.

Таблица 1 – Физико-химические свойства модифицированных клеев на основе карбамидоформальдегидной смолы КФ-МТ-15

Используемый экстракт	рН-среды	Содержание свободного формальдегида, %	Время желатинизации и при 100 °С, с	Вязкость по ВЗ-4, с
Экстракт коры пихты	2,6	0,34	63	128
Экстракт коры лиственницы	2,3	0,28	81	164
Исходная смола	6,4	0,10	73	122

Таблица 2 – Физико-химические свойства модифицированных клеев на основе фенолоформальдегидной смолы СФЖ-3013

Используемый экстракт	Массовая доля щелочи, %	Массовая доля бромлируемых веществ, %	Время желатинизации при 100 °С, с	Вязкость по ВЗ-4, с
Экстракт коры пихты	5,55	20,50	114	114
Экстракт коры лиственницы	3,14	24,00	163	117
Исходная смола	8,0	21,30	92	96

Полученные образцы фанеры были исследованы на такие физико-механические свойства, как предел прочности при скалывании по клеевому слою и предел прочности при статическом изгибе.

Наибольшей прочностью среди образцов, с использованием модифицированных клеев, обладают образцы, изготовленные с применением клея содержащего от 20 до 30 м.ч. экстрактивных веществ. Прочность фанеры без использования модифицированного клея больше, чем прочность фанеры на основе модифицированного клея. Однако, разница значений незначительная и составляет 0,022 и 0,051 МПа для предела прочности при скалывании по клеевому слою для фанеры марки ФСФ и ФК соответственно, и 5,2 и 3,2 МПа для предела прочности при статическом изгибе.

Показатели прочности фанеры на скалывание и статический изгиб

при 25 % содержании экстрактов соответствуют стандарту (в зависимости от породы используемого шпона предел прочности при скалывании по клеевому слою после кипячения в течение 1 ч составляет для ФСФ и ФК от 0,6 до 1,5 МПа, предел прочности при статическом изгибе для ФСФ и ФК соответственно от 30 до 60 МПа и от 25 до 55 МПа). Фенолоформальдегидные смолы были первыми полимерами, созданными человеком около 100 лет назад. Тем не менее, и сегодня они не утратили своего значения. По объему производства и потреблений в деревообрабатывающей промышленности фенолоформальдегидные смолы уступают только карбамидоформальдегидным.

Библиографический список:

- 1 Темкина Р.З. Синтетические клеи в деревообработке. - Москва, Лесная промышленность, 1970.- 288 с.
- 2 Научно-технический реферативный сборник “Плиты и фанера” выпуск 5, Москва 1986, МИНЛЕСБУМПРОМ СССР.
- 3 <http://www.nonwovenmachines.ru/products.html>

УДК674.093.26

РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ РЕЖИМОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОМБИНИРОВАННОЙ ФАНЕРЫ С ВНУТРЕННИМИ СЛОЯМИ ИЗ ОТХОДОВ ОКОРКИ

Авторы – А.Е. Корявская, О.А. Усольцев, И.А. Ладин

Рук. – (к.т.н., доцент) А.И. Криворотова

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Производство фанеры в России, и во всем мире постоянно увеличивается. Фанера востребована практически во всех отраслях промышленности: автостроении, вагоностроении, судостроении, авиастроении, строительстве, в мебельном производстве и др. Для того, чтобы идти в ногу со временем, возникает необходимость постоянно совершенствовать технологический процесс, улучшать физико-механические свойства продукции, обновлять оборудование, расширять области применения.

Фанера применяется в строительстве для изготовления различных конструкций, ограждающих и прочих элементов. Такие сооружения должны обладать высокой прочностью, долговечностью и формоустойчивостью.

Комбинированная фанера - это фанера, внутренние слои которой могут быть изготовлены из различных листовых материалов или отходов фанерных

производств, а наружные слои это всегда лущеный шпон. По внешнему виду такая фанера не уступает традиционной, однако может уступать по свойствам.

Общеизвестно, что в фанерном производстве, как и в любом другом производстве клееных древесных материалов, неизбежно образуются отходы: отбракованные низкокачественные круглые лесоматериалы и вырезки дефектных мест при раскросе сырья на чураки, отходы от лущения (шпон-рванина, обрезки кускового шпона), отходы от форматной обрезки готовой продукции и т.п. Одним из направлений эффективного использования древесных отходов фанерного производства является выпуск композиционной фанеры с наружными слоями из взаимноперпендикулярных слоев лущеного шпона и внутренним слоем на основе измельченных древесных отходов в смеси с клеем [1]. Вовлечение измельченных отходов в производство комбинированной фанеры позволит эффективно их утилизировать и улучшить экономические показатели работы фанерного производства – снизить расход сырья и себестоимость единицы продукции.

Комбинированная фанера обладает высокими эксплуатационными характеристиками. Прочностные показатели такой фанеры уступают фанере общего назначения, что объясняется наличием «слабого» внутреннего слоя из древесно-клеевой композиции.

Наиболее важными характеристиками свойств фанеры считается прочность при растяжении, сжатии, прочность при скалывании по клеевому слою, влажность, плотность, водопоглощение и разбухание. Еще один не менее важным показателем, характеризующим эксплуатационные свойства фанеры, является формоустойчивость готового листа.

В работах Угрюмова С.А и Свешников А.С. приводится следующее обоснование необходимости создания комбинированной фанеры. Учитывая необходимость обеспечения конкурентоспособности выпускаемой фанерной продукции, перед предприятиями по производству фанеры остро стоит проблема снижения материалоемкости производства. В мировой практике функционирования фанерных предприятий при наличии операции окорки сырья, образующиеся отходы перерабатываются в щепу и стружку и направляются в производство древесностружечных плит. При отсутствии операции окорки отходы сжигаются. Данные направления переработки образующихся отходов не являются достаточно эффективными, так как не влияют на показатель расхода фанерного сырья на изготовление единицы продукции.

При организации производства композиционной фанеры с внутренним слоем на основе древесных отходов существенно снижается расход дорогого лущеного шпона, рационально используются древесные ресурсы, эффективно утилизируются отходы, что способствует уменьшению производственных затрат и снижению себестоимости выпускаемой продукции при сохранении качества [3, 4].

В проводимой работе в качестве наполнителя внутреннего слоя предлагается использовать отходы окорки. Результаты исследований физико-механических свойств полученной фанерной продукции приведены в других работах авторов. Предлагается следующая технология производства:

1) Древесное сырье для изготовления фанеры сортируется, производится гидротермическая обработка, раскраивается на чураки, окаривается и подается на лущение. Полученный шпон высушивается, раскраивается и на заготовки наносится клей.

2) Сборка пакета осуществляется на непрерывно движущимся конвейере с наружными листами лущенного шпона расположенными встык. При необходимости создания пакета из нескольких листов шпона сборка пакета осуществляется на стандартном сборочном конвейере (столе) для изготовления фанеры общего назначения. Наполнитель для среднего слоя фанеры изготавливается из смеси коры и карбамидоформальдегидной смолы и наносится формирующей машиной на идущие встык фанерные пакеты. Верхний наружный слой укладывается на пакет после прохождения им системы ускоряющихся конвейеров со второго наборного стола.

3) После сборки пакетов производится подпрессовка и горячее прессование. Предлагаемый режим прессования следующий: давление от 1,8 до 2,2 МПа, удельная продолжительность прессования от 0,52 до 0,78 мин/мм, температура прессования 120 °С.

Библиографический список:

1 Угрюмов С.А. Обоснование экономической эффективности производства композиционной фанеры/ С.А. Угрюмов, А.С. Свешников// Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Экономика и управление.– Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. - №2(16). –с. 38-45.

2 Угрюмов С.А. Разработка технологической последовательности производства композиционной фанеры / С. А. Угрюмов, Е. А. Боровков, А.Е. Щербаков // Вестник МГУЛ – Лесной вестник : научно-информационный журнал. – М. : МГУЛ, 2007. – №6. – С. 120–123.

3 Угрюмов С.А. Организация технологического процесса производства композиционной фанеры/ С. А. Угрюмов, А. А. Смирнов// Вестник МГУЛ – Лесной вестник : научно-информационный журнал. – М.: МГУЛ, 2006. – №3. – С. 123–126.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И СВОЙСТВ
ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСНОЙ
ШЕРСТИ И СИНТЕТИЧЕСКОГО ВОЛОКНА

Авторы – Е.А. Неганов, А.В. Намятов, И.А. Ладин

Рук. – (к.т.н., доцент) А.И. Криворотова

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Процесс теплоизоляции дома является главным аспектом при строительстве дома. Этот процесс очень сложен и требует тщательных расчетов и правильного монтажа. Так же очень важно выбирать правильный теплоизоляционный материал.

Применение теплоизоляционных материалов в строительстве позволяет уменьшить теплопередачу, а, следовательно, уменьшение расхода энергии на отопление. Применение для теплоизоляции зданий эффективных и качественных теплоизоляторов позволяет уменьшить толщину ограждающих конструкций (стен), увеличив тем самым площадь помещений, сократить расходы строительных материалов (древесина, бетон, кирпич и т.д.).

В настоящее время существует большое многообразие утеплителей и технологий для утепления зданий, в том числе и загородных, дачных домов и коттеджей, и на данное время все без исключения теплоизоляционные материалы можно смело разделить на три главных группы: рулонные материалы - это минеральная и стекловата; листовые материалы - также очень распространенные материалы, к которым относится один из самых дешевых и всем известный - пенопласт; напыляемые материалы - к этой группе утеплителей относится эковата и вспененный пенополиуретан. Есть еще целая масса различных утеплителей, которые в силу их несостоятельности рассматривать просто-напросто нет никакого смысла.

Теплоизоляционный материал на основе древесного сырья производится из высококачественной древесной шерсти с добавлением портландцемента. Данный материал известен под название фибролит. Фибролитовые плиты в зависимости от их плотности относятся как к конструкционно-теплоизоляционным, так и к теплоизоляционным материалам. Фибролит марки Ф-500 может нести конструкционную нагрузку и, как правило, применяется для малоэтажного домостроения в виде теплоизоляционных сэндвич-панелей. В качестве дополнительного теплоизоляционного слоя в таких панелях может использоваться пенополиуретан, минеральная вата, полистирол и т.д.

В данной работе предлагается использовать древесную шерсть для создания теплоизоляционного материала на основе полимерного волокна. Разрабатываемый материал по результатам предварительного эксперимента будет иметь более низкую плотность и более высокие теплоизоляционные свойства относительно фибролитовых плит. При этом материал обладает высокой формостабильностью, что также позволит использовать его в качестве теплоизоляционного слоя в фибролитовых сэндвич-панелях.

Для исследований использовались: древесная шерсть по ГОСТ 5244-79 и синтепон по ТУ 8390-001-77852096-2008.

Предварительно с целью определения возможных вариантов создания теплоизоляционного материала на основе древесной массы был проведен эксперимент, где изменялась пропорция древесной шерсти и полимерного в соотношениях 50:50, 60:40, 70:30, 80:20, 90:10.

Основной задачей являлось создание плитного теплоизоляционного материала с заранее заданными теплоизоляционными и формообразующими свойствами.

Образцы материала с пропорцией исходных компонентов 50:50, 60:40 имели высокую формостабильность, но отличались видимым преобладанием полимерного волокна над древесной шерстью. Образцы материала с соотношением 90:10 не удовлетворяли требованиям по формоустойчивости готовой плиты и физико-механическим свойствам материала.

В результате проведенных экспериментов, было установлено, что наиболее качественный теплоизоляционный материал на основе древесной шерсти и полимерного волокна получается при использовании соотношений исходных компонентов 70:30 и 80:20. Полученный материал обладает хорошими тепло- и звукоизолирующими свойствами, хорошей упругостью и формостабильностью, и позволяет создать плитный материал, удобный для монтажа на любые виды поверхности.

Библиографический список:

- 1 <http://yuterm.ru/house-insulation/>
- 2 <http://lp.woodex24.ru>
- 3 <https://ru.wikipedia.org/wiki/Теплоизоляция>
- 4 <http://karkas24.ru>

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ МАКУЛАТУРНОГО СЫРЬЯ

Авторы – А.В. Шадура, А.В. Намятов, О.А. Усольцев

Рук. – (к.т.н., доцент) А.И. Криворотова

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Применение теплоизоляционных материалов в строительстве обусловлено возможностью снижения массы конструкций, уменьшения доли потребления конструкционных строительных материалов (бетон, кирпич, древесина и др.) с сохранением эксплуатационных характеристик зданий и сооружений.

Существуют различные по форме выпуска теплоизоляционные материалы: в виде гранул, ваты, плит, а так же вспучивающиеся на месте монтажа. Плитные материалы изготавливаются на основе стеклянного шпательного волокна, пенополиэтилена, древесных волокон, смеси макулатуры и древесных волокон, базальтового волокна. Материалы в виде ваты могут изготавливаться на основе макулатурного сырья, древесных и базальтовых волокон.

Теплоизоляционный материал на основе макулатурного сырья производится из высококачественной целлюлозы с добавлением антисептика и антипирена. Древесноволокнистое сырье, в свою очередь, состоит из переработанной газетной бумаги (80%) и прочей макулатуры (картона, книжных страниц, свободной от добавок бумаги). На 81% состоит из чистой газетной бумаги, а 19 % составляют нелетучие, безопасные для здоровья добавки, служащие антисептиками (борная кислота) и антипиренами (бура). Благодаря такому составу, макулатурное волокно абсолютно безопасный и безвредный в производстве, монтаже и эксплуатации. В процессе производства и применения не загрязняет окружающую среду отходами и не расходует никаких невозобновляемых природных ресурсов. Большой интерес вызывают материалы, которые способны сохранять стабильную форму. Такая форма выпуска материалов обеспечивает универсальность их применения для различных зданий.

Для исследований использовались: измельченная макулатура (марки МС-7Б - использованные книги, журналы, брошюры, проспекты, каталоги, блокноты и другие виды полиграфической и бумажно-беловой продукции, изготовленные из белой бумаги, без переплётков, обложек и корешков; МС-8В - отходы производства и потребления газет и газетной бумаги); полимерное волокно.

В результате проведенного аналитического обзора была поставлена следующая задача: разработать технологию изготовления плитного

теплоизоляционного материала на основе макулатурного сырья и изучить физико-механические свойства разработанного теплоизоляционного материала.

На рисунке 1 приведен алгоритм проведения исследований технологии и свойств теплоизоляционного материала на основе макулатуры. Все исследования проводились согласно заданной схеме.

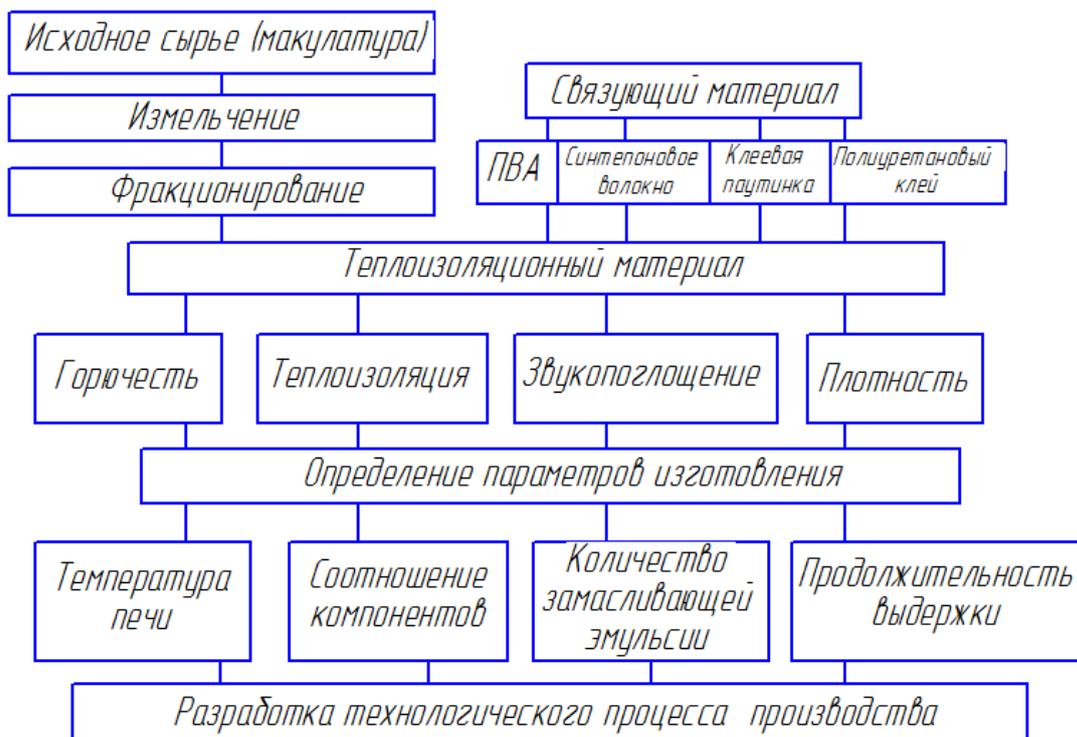


Рисунок 1 – Алгоритм проведения исследований

Исходя из проведенного анализа данных, было определено, что плитный теплоизоляционный материал на основе макулатурной массы может быть изготовлен только с использованием каких-либо связующих или вяжущих веществ, которые будут обеспечивать материалу формоустойчивость и формостабильность. Для исследований были выбраны несколько видов клеев и полимерных материалов.

Клеевые составы для изготовления плитного материала были отобраны по принципу не токсичности готовой продукции на их основе и возможности использования для макулатурной массы. Были выбраны полиуретановый клей и поливинилацетатная дисперсия. Дополнительно в предварительном эксперименте использовались карбамидо- и фенолоформальдегидная смолы. Образцы материалов, полученных на основе всех используемых видов клеевых составов, не удовлетворяли требованиям по формоустойчивости готовой плиты. Образцы быстро расслаивались, не имели прочности и не держали заданную форму. В результате было принято решение в данной работе отказаться от использования клеевых составов и продолжить работу с другими

связующими и вяжущими веществами.

Дальнейшие эксперименты проводились с использованием полимерного волокна различного типа: синтепонового волокна и волокна на основе клеевой паутинки. Образцы материала на основе клеевой паутинки под воздействием температуры спрессовываются в единую плитку и не создают теплоизоляционный материал.

Наиболее качественный материал, отвечающий всем требованиям, предъявляемым к теплоизоляционным материалам, был получен на основе синтепонового волокна.

Разработанный материал на основе синтепонового волокна обладает всеми требуемыми физико-механическими свойствами. Полученный материал соответствует заявленным требованиям: плотность составляет 50 кг/м³, коэффициент теплопроводности 0,041 Вт/м°С. Проведенный сравнительный анализ свойств разработанного материала и основных видов известных теплоизоляционных материалов показал, что полученный материал по плотности, коэффициенту теплопроводности, паропроницаемости только не уступает известным теплоизоляционным материалам, но и частично превосходит их.

Следующим этапом работы стала разработка технологии производства теплоизоляционного материала на основе макулатурного сырья с подбором необходимых оптимальных составов и режимов изготовления и подбором необходимого оборудования.

После проведения патентного и литературного поиска, анализа существующих технологических схем производства синтепона и его технологических свойств, существующего оборудования был выбран способ изготовления плитного теплоизоляционного материала – термический, подразумевающий воздействие высокой температуры, под влиянием которой и происходит соединение волокон синтепона друг с другом. Основой служат полиэфирные волокна. Их особенность состоит в том, что они довольно легко плавятся. Под воздействием температуры часть волокон начинает плавиться и происходит «склеивание».

Разработка технологических параметров производства и подбор оборудования является дальнейшим этапом работы авторов по данной тематике.

Библиографический список:

- 1 <http://www.ecovata-baikal.ru/i/stati-i-poleznaya-informatsiya/2-uncategorised/26-tsellyuloznyj-uteplitel-maloizvestnyj-material-na-rossijskom-rynke-teploizolyatsii.html>
- 2 <http://www.ekovilla.com/ru/archive/produkcija/plita-ekovilla/plita-ekovilla-dlja-remonta/>
- 3 <http://www.nonwovenmachines.ru/products.html>

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ НА МОДИФИЦИРОВАННЫХ
СВЯЗУЮЩИХ

Авторы – С.А. Клепалов, В.С. Филиппов

Рук. – (к.т.н., доцент) А.И. Криворотова

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Для производства древесностружечных плит чаще всего используют карбамидоформальдегидные и фенолоформальдегидные смолы. Фенолоформальдегидные смолы применяются в производстве плит повышенной водостойкости, карбамидоформальдегидные в производстве водостойких плит. Древесностружечные плиты на основе формальдегидных смол обладают одним существенным недостатком – высокой токсичностью, за счет присутствия в их составе формальдегида.

На кафедре ТКМ и Д СибГТУ ведутся работы по разработке плит без связующего на основе кавитированных древесных частиц. В нашей работе предлагается использовать водный раствор, полученный после кавитирования отходов окорки для модификации связующего при изготовлении древесностружечных плит. Предполагается, что при прохождении коры через кавитатор из нее выделяются различные водорастворимые экстрактивные вещества, содержащие полифенольные соединения, которые могут заменять фенол в составе формальдегидных смол и образовывать качественные клеевые соединения.

Работы по исследованию возможности использования экстрактов для модифицирования связующего в производстве древесностружечных плит проводились с использованием различных экстрактов, как зарубежными, так и отечественными учеными. Однако, планируется, что при использовании экстракта, полученного после кавитирования отходов окорки, концентрация экстрактивных веществ в нем будет значительно выше.

Рассмотрим результаты исследований использования экстрактов в производстве плит на основе измельченной древесины. Чаще всего экстрактивные вещества применялись для модификации фенолоформальдегидных смол. Первые опыты по использованию танниновых смол показали, что добавка карбамида или фенола не способствует заметному улучшению качества склеивания. В результате опытного склеивания с использованием немодифицированного экстракта хвойных пород в комбинации с параформальдегидом или гексаметилентетрамином (в качестве отвердителей) получили стойкие к кипячению клеевые соединения. Исследования по склеиванию древесины

модифицированными и немодифицированными экстрактами показывают, что экстракт можно использовать как основу для изготовления танниновых смол. Из экстракта в комбинации с параформальдегидом или гексаметилентетрамином (отвердители) можно изготовить танниновые смолы, стойкие к кипячению. Экстракты коры, модифицированные незначительным количеством стандартных фенолоформальдегидных смол в комбинации с гексаметилентетрамином, дают особенно хорошие клеевые соединения с глубокой степенью отверждения клея и при хорошем механическом закреплении его в клеевом шве. Согласно имеющимся данным в промышленных условиях опробовано изготовление древесностружечных плит с танниновыми смолами из экстракта коры.

Однослойные плиты изготавливали на основе немодифицированной танниновой смолы с добавлением карбамида или фенола, на основе танниновой смолы, модифицированной феноло- и карбамидоформальдегидной смолами или дифенилметандиизоцианатом, а также трехслойные на основе танниновой немодифицированной смолы и модифицированной фенолоформальдегидной смолой.

После того, как было выяснено, какое влияние оказывает на физико-механические свойства однослойных плит модифицирование танниновой смолы с применением экстракта коры хвойных и параформальдегида в качестве отвердителя в промышленных условиях были изготовлены трехслойные плиты. При этом варьировали содержание таннина и параформальдегида, массу стружки в наружных и внутреннем слоях и условия прессования.

Полученные результаты показали, что с повышением содержания твердой смолы прочность плит на статический изгиб и на растяжение перпендикулярно пласти возрастает, а разбухание в воде уменьшается, однако качество предусмотренное стандартом не достигается. Лучшие результаты получены при содержании 13 % таннина в наружных слоях и 11 % - во внутреннем слое. Увеличение продолжительности прессования с 8 до 10 мин лишь незначительно повысило прочность плит. Дальнейшее увеличение (12 мин) не улучшило результат. Повышение температуры прессования или количества отвердителя в наружном слое также как уменьшение массы стружки (доля наружных слоев 40 масс. %) не оказывали влияния на физико-механические свойства плит.

В целом результаты показывают, что трехслойные плиты на основе связующего с содержанием таннина в наружном слое не менее 11 % и во внутреннем 9 % отвечают требованиям стандарта для плит, применяемых в строительстве.

Результаты исследований показали, что модифицированные и немодифицированные танниноформальдегидные смолы могут применяться в качестве связующего как такового или добавок к нему. Плиты на основе танниновых смол могут соответствовать требованиям стандарта.

В дальнейшей работе планируется рассмотреть возможность изготовления древесностружечных плит с использованием связующего состоящего в большей или меньшей степени из экстрактивных веществ, полученных из коры хвойных пород древесины с помощью кавитации. Также планируется рассмотреть возможность использования остатка от экстрагирования в качестве связующего для изготовления древесностружечных плит. Предварительные эксперименты, проведенные на кафедре ТКМ и Д, показывают возможность такого изготовления.

Библиографический список:

1. Нестерова Н.К. Производство древесностружечных плит на основе танниноформальдегидных смол [Текст]: Н.К. Нестерова.-Москва.: Плиты и фанера, 1986, №2.- 7-14 с.

2. Шевченко В.П. Танниноформальдегидные смолы для склеивания древесины [Текст]: В.П. Шевченко.- Москва.: Плиты и фанера, 1983, №6.- 1-7 с.

3. Сокольский А.И. Изучение свойств древесностружечных плит на модифицированных фенолоформальдегидных смолах [Текст]: А.И. Сокольский.- Москва.: Плиты и фанера, 1987, №6.- 4-8 с.

ДИЗАЙН И КОНСТРУИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ

УДК 684.4.03

ДИЗАЙН КОРПУСНОЙ МЕБЕЛИ С ЭЛЕМЕНТАМИ ГОТИЧЕСКОЙ СТИЛИСТИКИ

Автор – О.А. Нечаева

рук. – канд. тех. наук, доц. Н.А. Романова

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

В настоящее время готический стиль является достаточно известным и узнаваемым. От всех известных стилей он резко отличается как формами, так и декором. И если все исторические европейские стили (до модерна) в разной степени включают классические образцы, то к основной характеристике готики относится полный отказ от античного наследия. До наших современников дошло и закрепилось название «готический», но оно было присвоено стилю в эпоху ренессанса, чтобы подчеркнуть свое отношение к готическому искусству и неприятие. Слово «готический» (gotico), означает «варварский». В исторической памяти мэтров эпохи Возрождения сохранились завоевания Рима племенами готов. Была проведена такая аналогия. Существует еще другое название этого стиля (и, возможно, не одно). Это *stil ogivat*, что означает «стиль стрельчатый» и вполне отражает характер устремленных ввысь архитектурных строений. Готика (развивалась и господствовала с **XI — XII** по **XV—XVI** века) оставила миру величайшие архитектурные сооружения [1]. В основном это соборы, которые через века дают возможность изучить тонкости архитектурных и орнаментальных приемов готического зодчества.

Во все века формы мебели в миниатюре несли черты архитектуры. В готике это стрельчатые арки, преобладание вертикальных линий, динамичность композиции, ажурность, декор оконных проемов, контрфорсы, пинакли, фиалы, крабы, крестоцветы. Все эти элементы присутствуют в готической мебели и являются стилеобразующими.

Мебель в готике сначала появилась в церквях и распространилась в качестве бытовой [2]. Праотцом корпусной мебели стал сундук. Готическое кресло, снабженное глухая спинка с глухими локотниками является характерным примером. Сиденье сохраняет форму сундука. Все изделие не эргономично. Имеет рамочно - филенчатую конструкцию. Филенки украшались орнаментом «льняные складки».

На шкафах, кроватях, стульях встречались самые различные элементы архитектуры. Позже на деревянных изделиях начинает использоваться геометрически точный орнамент, достаточно причудливый и сложный.

Мебель украшается ажурным, растительным орнаментом, ленточным плетением. Образцов подлинной мебели средневековой готики не сохранилось.

К гармонии готических произведений обращали свое творчество мастера-мебельщики 18 и 19 веков: Томас Чиппендейл, Генрих Гамбс, Чарлз Истлейк [3]. Новые традиции оформления интерьеров и декорирования мебельных изделий, сочетают в себе элементы готики средневековья и новые взгляды последователей готического стиля (рисунок 1б).



а – Собор в Кельне; б – Кресло Г. Гамбса 1817 г.

Рисунок 1 – Преемственность готических архитектурных элементов в мебели неоготики

Наиболее часто в неоготическом стиле изготавливали стулья, столы, кровати. Самые распространенные орнаментальные мотивы: винтовая композиция в круге из двух или трех лопастей с просветами, за форму которых этот декоративный мотив назван "рыбьими пузырями", трилистника, четырехлистника, переплетения побегов. Орнаменты разрабатывались методом готического масверка и воплощались в технике рельефной и ажурной резьбы. Многие предметы мебели напоминают старинный замок.

В 21 в. в дизайне мебели закрепилось и занимает свою нишу стилизаторское направление. В создании такой мебели воспроизводятся характерные декоративные или конструктивные элементы какого-либо исторического стиля чаще таких, как барокко, классицизм.

Для создания интерьера в стиле неоготика нужны высокие потолки, как правило, значительно выше, чем в типовых жилищных застройках. Несмотря на это в позаказных производствах сформировались мебельные мастерские, которые специализируются на мебели готической стилистики. Такие интерьеры проникли в стиль лофт, где высота помещений способствует применению элементов готики. В готической стилистике наиболее удачно создаются стены таких помещений как спальня, библиотека, гостиная. Основные акценты приходятся на стены или пристенную мебель, где можно применить вертикальную устремленность, стрельчатость и т.п.

На основе анализа архитектурных и орнаментальных приемов готической декоративной системы разработан дизайн и конструкция письменного стола (с габаритными размерами 1500x800x760мм) для кабинета в готической стилистике (рисунок 2).

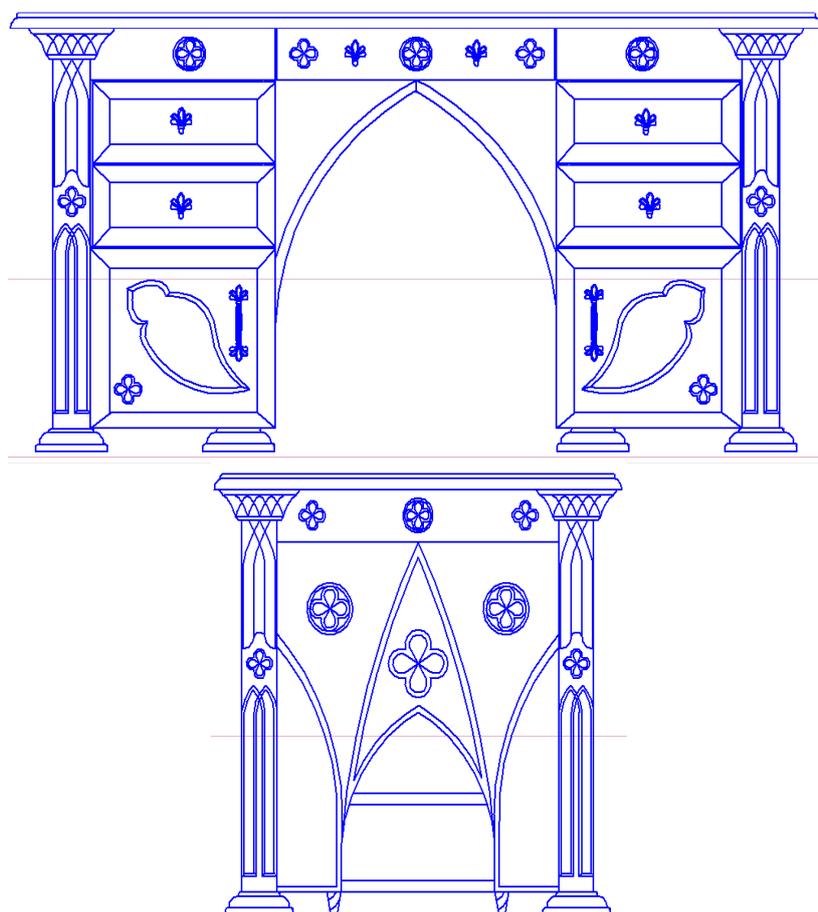


Рисунок 2- Письменный стол с элементами готической стилистики

Основными конструктивными элементами являются колонны, которые выполняют функцию опор, столешница, царга, ящики, передние стенки которых имеют рамочно – филенчатую конструкцию. Основные декоратив-ные элементы: роза, трилистник, готическая арка, «рыбий

пузырь», а так же ручки ящиков, имеющие вид готического цветка. Все декоративные элементы разработаны с использованием основного готического приема масверк для реализации в технике контурной резьбы. В работе использовались программы автоматизированного проектирования мебели и графический редактор Компас-3D.

Библиографический список:

1. История архитектуры. Готический архитектурный стиль [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.arhitekto.ru/txt/3fgot50.shtml>.
2. Кес, Д. Стили мебели [Текст] / Д. Кес. – М.: Изд – во академии наук Венгрии, 1981. – 269 с.
3. Полевой, В.М. Популярная художественная энциклопедия [Текст] / В.М. Полевой. – М: Советская энциклопедия, 1986. - 432 с.
4. Соболев, Н.Н. Стили мебели [Текст] / Н.Н. Соболев. - М. : Сварог, 1995. – 349 с.
5. ГОСТ 13025.3 – 85. Мебель бытовая. Функциональные размеры столов. - Взамен ГОСТ 13025. 15 – 73; введ. 01.01.87. – М.: Изд – во стандар-тов, 1985. – 2 с.

УДК 694.6

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДВУХЭТАЖНОГО ДОМА ИЗ КЛЕЕНОГО БРУСА В ПРОГРАММЕ КЗ-КОТТЕДЖ

Автор - Б.Б. Шадапов

рук. - канд. техн. наук, доц. А.В. Мелешко

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

На сегодняшний день в деревянном домостроении существует многообразие предложений по типу конструкции и применяемым материалам (из оцилиндрованного бревна, брус из массивной древесины, каркасные, каркасно-панельные и др.), при этом одним из перспективных видов является дом из клееного бруса.

Клееный брус - это строительный материал из древесины. Производство клееного бруса производится набором отдельных досок (ламелей) в пакеты и склеиванием по толщине. Изготавливают клееный брус из хвойных пород. В России в производстве клееного бруса преимущественно используют древесину сосны, ели.

Достоинством клееного бруса является:

- долговечность конструкции;

- не требуются дополнительные затраты на внешнюю и внутреннюю отделку;
- строительные работы по возведению дома из клееного бруса в разы дешевле кирпичного;
- экологичность;
- не требуется утепления, так как древесина обладает высокой теплопроводностью;
- длина стен может достигать до 20 метров, что не возможно для оцилиндрованного бревна.

Недостатками клееного бруса являются:

- высокая стоимость;
- требуется регулярный уход. Каждый год требуется пропитывать фасады специальными пропиточными смесями, для предотвращения изменения цвета и усиленного старения.

Целью данной работы является разработка конструкции двухэтажного дома с использованием программы САПР.

Для достижения цели решались следующие задачи:

- выбор САПР для проектирования дома;
- разработка конструкции двухэтажного дома;
- разработка крыши;
- чертежи (ведомость материалов, план кровли, раскрой и т.д.);

Проведенный анализ современных САПР проектирования показал, что наиболее эффективным решением при выборе САПР является программа КЗ-коттедж.

КЗ-коттедж - уникальная компьютерная программа для деревянного домостроения, созданная в России, на русском языке. Программа разработана специально для проектирования деревянных домов из оцилиндрованного бревна и профилированного бруса [1].

Главное назначение КЗ-Коттедж – полная автоматизация процесса производства и обеспечение документацией всех участков работы домостроительного проекта. Необходимо только создать модель будущего деревянного дома, а все чертежи, планы по венцам, разбросовки, развертки стен, спецификации, управляющие программы для ЧПУ программный комплекс «КЗ-Коттедж» разрабатывает в автоматическом режиме.

В процессе изучения дисциплины «Автоматизированное проектирование изделий и технологических процессов» были определены возможности программы. Результатом освоения курса является проект двухэтажного дома, выполненный в программе КЗ-коттедж (рисунок 1).

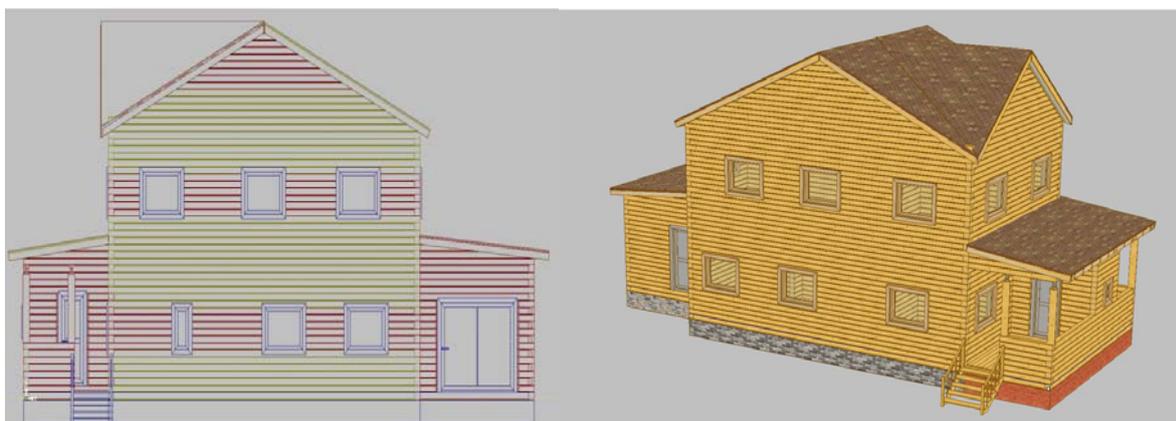


Рисунок 1 - Проект двухэтажного дома

На данном рисунке представлен проект двухэтажного дома: главный вид проекта и трехмерное изображение. В качестве конструкционного материала используется клееный брус размерами 160x160 мм. В качестве балок использовался материал «круглый брус» диаметром 200 мм. Материал для пола - доска обрешечная сечением 50x150 мм. Дополнительные конструкции: лестница с первого на второй этаж, входная лестница.

Данная программа позволяет выполнить такую сложную конструкцию как трехщипцовая крыша (рисунок 1). При проектировании двухэтажного дома, были рассмотрены все виды соединений, предлагаемых программой, и выбран тип, указанный на рисунке 2. При проектировании стен с проемами, программа предусматривает наличие монтажных элементов из бруса, что соответствует реальной проектной схеме для сборки дома.

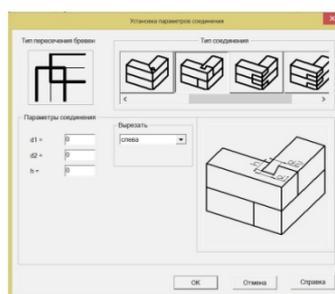
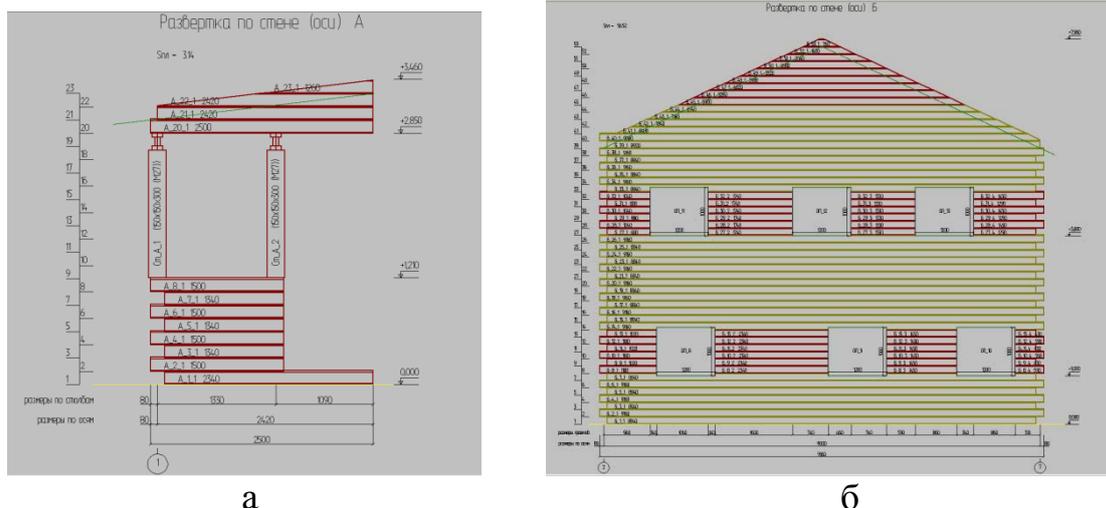


Рисунок 2 - Тип соединения

Программа КЗ-коттедж упрощает время проектировщика и позволяет быстро получить спецификацию (ведомость, план, раскрой, таблицы досок и т.д). Разработана спецификация таких элементов как развертка мансарды (рисунок 3 а) и развертка по оси Б (рисунок 3 б).



а - развертка мансарды; б - развертка по оси Б.

Рисунок 3 - Примеры развертки

Таким образом, в работе спроектирован дом с учетом всех заданных параметров. Программа КЗ-коттедж показала возможность максимальной автоматизации процесса проектирования при создании сложных элементов дома.

Библиографический список:

1. Струговщикова, Т.А Проектирование домов из оцилиндрованного бревна и профилированного бруса в программе КЗ-Коттедж Версия 7.2 [Текст] /Т.А. Струговщикова. - Нижний Новгород : Юнион Принт, 2014. - 44 с.

УДК 676.84:684.4

ПРИМЕНЕНИЕ КАРТОНА В ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ

Авторы – доцент П.П. Звонарева, А.В.Куклина

рук. – канд.тех.наук, доц. Н.А. Романова

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Как известно, картон является одним из самых популярных упаковочных материалов в мире, как и бумага. Этот материал очень гибкий, прочный, но и в то же время достаточно легкий. Однако мало кто понимает, что картон представляет собой очень интересный и уникальный материал для изготовления разнообразных вещей, иногда даже очень

необычных. Ведь, как известно, многие люди хранят в картонных коробках ненужные вещи, либо сразу подвергают утилизации, не задумываясь о его положительных качествах.

Целью исследования является выявление положительных и отрицательных качеств картона, как конструкционного материала. Интерес представляют методы работы с гофрированным картоном, проектирование мебели из картона и другие инновационные способы его применения.

Картон является экологически чистым материалом, в квадратном метре которого содержится около 400 граммов древесины. Стоит отметить, что картон можно перерабатывать бесконечное количество раз, что может принести огромную пользу в сохранении природных ресурсов и окружающей среды. А за последние годы темпы роста мирового потребления бумаги и картона лишь только ускоряются.

Гофрированный картон очень прочный и устойчив к механическим деформациям. Данное свойство имеет подтверждение на практике. Так, например, в Австралии мебельная компания Karton провела рекламный эксперимент в доказательство прочности мебели из картона. Материалом для исследования послужила кровать Paperpedic, которая представляет собой конструкцию из сложенных и подогнанных картонных листов, которые образуют ровную и гладкую поверхность. Данный эксперимент показал, что эта кровать способна выдержать вес 22 человек, что соответствует более двум тоннам веса (рисунок 1) [1].

Основным отрицательным качеством мебели и других изделий из картона является их недолговечность. При высоком качестве изделия и аккуратной эксплуатации картонная продукция может прослужить около 10 лет. Также стоит отметить, что картонная мебель не может быть изготовлена для помещений с высокой влажностью, например, таких как ванная комната.

Одним из методов создания изделий из этого материала является послойное склеивание листов картона. Данная техника была разработана в 1970-х годах архитектором Фрэнком Гэри. Это наиболее простой метод изготовления мебели из картона. Для этого достаточно разработать силуэт будущего объекта, вырезать необходимое количество контуров и склеить их между собой.

Другим методом для создания картонной мебели может послужить изготовление каркаса из гофрокартона, которые представляют собой системы ребер жесткости. Для соединения отдельных элементов в каждом из них нужно сделать пазы в половину высоты стыка. Также каркасную мебель из картона можно оклеить бумагой.

Для создания картонной мебели подойдет и модульный способ склеивания, который предполагает, что конструкции состоят из отдельных, соединенных между собой сегментов.

Экономичность, экологичность, прочность и широкая доступность

картона способствует его применению в обстановке временного жилья и для помощи бедному населению, особенно в развивающихся странах, т. е. решить одну из глобальных проблем человечества – проблему бедности. Многие дизайнеры и изобретатели уже пытаются применить положительные свойства картона на практике, что является очень эффективным шагом в направлении улучшения уровня жизни населения таких стран.

Например, индийская некоммерческая организация Aagambh, разработала портативную многофункциональную парту для школьников Help Desk из переработанного упаковочного картона, которая пользуется популярностью среди сельских школьников Индии. Данная картонная парта трансформируется в легкий и удобный портфель, в котором можно безопасно размещать все школьные принадлежности.

Изобретатель из Израиля Ицгар Гафни изобрел из переработанного картона прототип велосипеда (рисунок 2) [3]. В качестве основного метода создания этого объекта изобретатель выбрал японскую технику оригами. Вес готового велосипеда составляет 9 килограммов. Изделие не полностью состоит из картона, покрытый специальным уплотнительным лаком, также в нем имеются части, которые есть и в обычных велосипедах, такие как: резиновые шины, цепи и пр. Данный велосипед полностью водонепроницаемый и способен выдержать человека весом до 220 килограммов. На данный момент израильский изобретатель занимается поиском инвесторов для создания предприятия по производству таких велосипедов.

Гофрокартон является одним из самых популярных упаковочных материалов. Однако этот материал можно использовать не только в творчестве, но и при создании мебели, средств передвижения (автомобили, велосипеды), средств защиты (шлем), бытовой техники (пылесос, цифровой фотоаппарат) и даже небольших домиков.



Рисунок 1 - Кровать Paperpedic



Рисунок 2 - Велосипед из картона

Картон - это уникальный материал, который в будущем может стать большим подспорьем современным высокотехнологичным материалам. Это не только экономичность, но также один из рациональных и экономически доступных подходов к повышению функциональности среды обитания.

Библиографический список:

1. FacePla.net. Кровать из картона выдерживает 22 человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://facepla.net/index.php/the-news/1-latest-news/2363-bed>
2. FacePla.net. Парта портфель из картона за \$0,20 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://facepla.net/the-news/4609-cardboard-desk-bookbag.html>
3. FacePla.net. Картонный велосипед за \$9 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.facepla.net/index.php/the-news/eco-transportation-mnu/2609-cardboard-bike>
4. Hi-News.ru – наука и техника. Восемь инновационных способов использования обычного картона [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://hi-news.ru/technology/vosem-innovacionnyx-sposobov-ispolzovaniya-obychnogo-kartona.html>
5. Roomble. Мебель из картона: 30 вдохновляющих примеров и 6 идей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://roomble.com/ideas/soveti-i-idei/vdohnovenie/mebel-iz-kartona-30-vdohnovlyayushih-primerov-i-6-idey/>

УДК 514.7

ДВИЖЕНИЕ И ВИДЫ СИММЕТРИИ В НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Автор – И.А. Михалицин

рук. – канд.техн.наук, доц. Е.Н. Аёшина

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Одним из важнейших обогащений геометрии стало создание теории геометрических преобразований и, в частности, движений (перемещений). В разделе начертательной геометрии изучалось движение плоскости, т.е. отображение плоскости на себя, сохраняющими расстояниями между точками. Введем теперь понятие движения пространства. Допустим, что каждой точке M пространства поставлена в соответствие некоторая

точка M_1 , причем любая точка M_1 пространства оказалась пространственной в соответствие какой-то точки M . Тогда задано отображение пространства на себя. При данном отображении точка M переходит (отображается) в точку M_1 . Под движением пространства понимается отображение пространства на себя, при котором любые две точки A и B отображаются в какие-то точки A_1 и B_1 так, что $A_1B_1=AB$. Иными словами, движение пространства – это отображение пространства на себя, сохраняющее расстояния между точками.

Примером движения может служить центральная симметрия. На рисунке 1 точка B переходит в точку B_1 , точка C переходит в точку C_1 , S – центр симметрии, причем $BS=B_1S$, $CS=C_1S$.

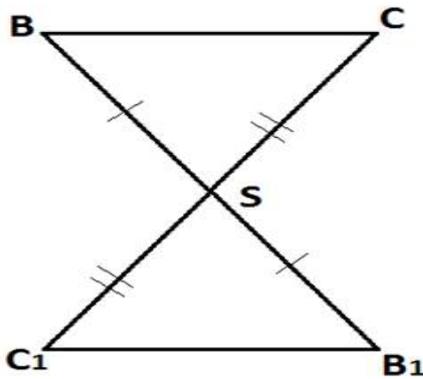


Рисунок 1- Центральная симметрия

Докажем, что центральная симметрия является движением. Обозначим буквой S центр симметрии и введем прямоугольную систему координат $Sxyz$ с началом в точке S . Пусть точка $B(x_1, y_1, z_1)$, $C(x_2, y_2, z_2)$, тогда $B_1(-x_1, -y_1, -z_1)$, $C_1(-x_2, -y_2, -z_2)$, так как S – середина отрезка BB_1 и CC_1 .

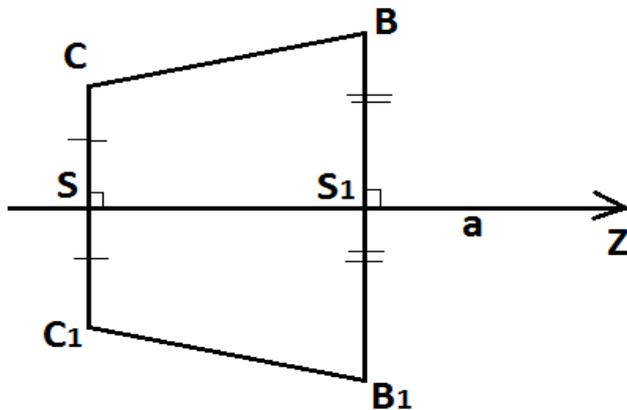
Тогда

$$BC = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$$

$$B_1C_1 = \sqrt{(-x_2 + x_1)^2 + (-y_2 + y_1)^2 + (-z_2 + z_1)^2}$$

Получили, что $BC = B_1C_1$, следовательно **центральная симметрия – движение.**

Вторым примером движения является осевая симметрия. На рисунке 2 точка B симметрична точке B_1 относительно прямой a , то есть точка B переходит в точку B_1 , а точка C переходит в точку C_1 : $B \rightarrow B_1$, $C \rightarrow C_1$. При этом прямые BB_1 и CC_1 – перпендикулярны прямой a , и S – середина CC_1 , S_1 – середина BB_1 .



Докажем, что осевая симметрия является движением. Для этого введем прямоугольную систему координат $Oxyz$ так, чтобы ось Oz совпала с осью симметрии. Координаты точек равны: $B(x_1; y_1; z_1)$, $B_1(-x_1; -y_1; z_1)$, $C(x_2; y_2; z_2)$ и $C_1(-x_2; -y_2; z_2)$.

Найдем длину отрезков BC и B_1C_1 :

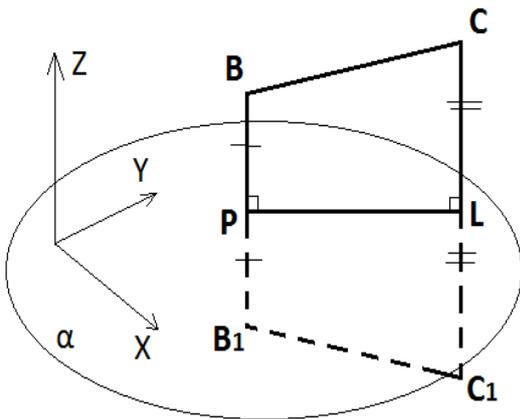
Рисунок 2 – Осевая симметрия

$$BC = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2};$$

$$B_1C_1 = \sqrt{(-x_2 + x_1)^2 + (-y_2 + y_1)^2 + (-z_2 + z_1)^2}$$

Из полученных формул видно, что $BC=B_1C_1$, значит при осевой симметрии расстояния между точками В, С и их отображениями В1, С1 равны. Значит осевая симметрия является движением, что и требовалось доказать.

Третьим видом движения является зеркальная симметрия. Зеркальной симметрией (симметрией относительно плоскости α) называется такое отображение пространства на себя, при котором любая точка В переходит в симметричную ей относительно плоскости α точку В1 на рисунке 3.



Докажем, что зеркальная симметрия является движением. Для этого введем прямоугольную систему координат Охуz так, чтобы плоскость Оху совпала с плоскостью симметрии, и установим связь между координатами точек $B(x_1; y_1; z_1)$ и $B_1(x_1; y_1; -z_1)$, $C(x_2; y_2; z_2)$ и $C_1(x_2; y_2; -z_2)$ симметричных относительно плоскости Оху.

Найдем длину отрезков BC и B_1C_1 по формуле расстояния между точками:

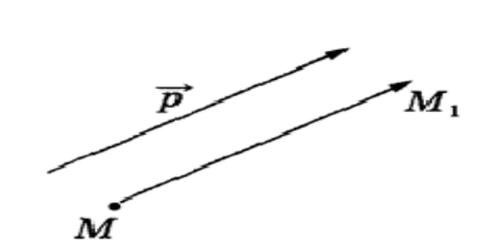
Рисунок 3 - Зеркальная симметрия

$$BC = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$$

$$B_1C_1 = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (-z_2 + z_1)^2}$$

Из полученного расчета, $BC=B_1C_1$, значит, зеркальная симметрия является движением.

Приведем еще один пример движения пространства рисунок 4. Возьмем какой-нибудь вектор \vec{p} . **Параллельным переносом** на вектор \vec{p} называется отображение пространства на себя, при котором любая точка М переходит в такую точку М1, что $MM_1 = \vec{p}$.



Па-
рал-
ле-
ль-
ный
пе-
ре-
нос

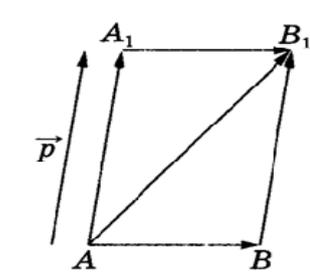


Рисунок 4 -
рал-
ле-
ль-
ный
нос

Докажем, что параллельный перенос является движением. При параллельном переносе на вектор \vec{p} любые две точки А и В переходят в точки А1 и В1. Требуется доказать, что $A_1B_1=AB$. Рассмотрим вектор $\overrightarrow{AB_1}$. По правилу треугольника $\overrightarrow{AB_1} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BB_1}$ или $\overrightarrow{AB_1} = \overrightarrow{AA_1} + \overrightarrow{A_1B_1}$.

Так, как $\overline{AA_1} = \overline{BB_1} = \vec{p}$, следовательно $\overline{AB_1} = \overline{AB} + \vec{p} = \overline{A_1B_1} + \vec{p}$. Значит, $A_1B_1 = AB$.

Мы доказали, что при параллельном переносе расстояние между точками сохраняется, значит параллельный перенос является движением.

Библиографический список:

1. Гордон, В.О. Курс начертательной геометрии: учеб. пособие [Текст] / под ред. В.О. Гордона, Ю.Б. Иванова. - 28-е изд., стереотип. - М.: Высшая школа. - 272 с.

2. Букринский, В.А. Геометрия недр: учебник для вузов [Текст] / В.А.Букринский. - 3-е изд., перераб. и доп. – М. : МГГУ. - 312 с.

УДК 684:7.012

МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ДИЗАЙНЕ МЕБЕЛИ

Автор – И.И. Янгулова

рук. – доц. П.П. Звонарева

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

г. Красноярск

Создание мебели, как продукта можно разделить на три этапа: 1) подготовка дизайн-проекта; 2) конструкторская разработка изделия; 3) изготовление проекта в материале. Ранее проектирование мебели не разделяли на дизайнерское и конструкторское. Эти функции осуществлял один специалист, который назывался конструктором. Организация, которая выполняла эти задачи, называлась конструкторским бюро. Профессия дизайнера была признана не так давно, в 90-х годах прошлого столетия.

В настоящее время основные этапы создания мебели выполняют разные специалисты: дизайнеры, конструкторы и технологи. Дизайнер помогает заказчику осмыслить свои потребности, сформулировать пожелания, делает проект функциональным и эстетическим. Конструктор выполняет рабочее проектирование, прорабатывает узлы и соединения, подбирает фурнитуру, унифицирует составные части изделия. Технолог выстраивает технологический процесс. На крупных предприятиях существуют целые отделы дизайнеров, конструкторов и технологов, на малых эти функции зачастую выполняет один человек.

Проектированию изделия мебели предшествует анализ социальных, функциональных, эргономических, эксплуатационных, технико-экономических требований к данному изделию. Поэтому прежде чем приступить к разработке формы конструкции изделия, необходимо установить его взаимодействие с помещением, с пользователями этого

помещения (квартира, офис и т.д.). Также необходимо учитывать динамику жизненного цикла, временные изменения. Отсюда вытекает, что проектирование должно опираться на конкретные методы и принципы, которые в целом объединяются общей методологией.

По сути, методология – это логическая организация методов и средств деятельности. Творческий процесс представляется, как последовательное выполнение операций с целью получения конечного продукта, который можно рассматривать, как взаимосвязь нескольких этапов, как логическое развитие проектной идеи и как этапы создания проектной документации.

В период создания творческого замысла решаются вопросы с выявлением цели проектирования, исследованием рынка, другими словами, выполняется предпроектный анализ, включающий в себя сбор и обработку информации, на основе которого разрабатывается концептуальное решение и составляется техническое задание.

Далее следует определиться с концепцией проекта, чтобы процесс создания новой мебели не превратился в тривиальный процесс компоновки функциональных модулей (элементов) по требованию заказчика. Концепция – идейный поиск, начальная и очень важная стадия дизайнерского проектирования, в большинстве случаев определяющая успешность проекта. Путей развития принципов проектирования может быть несколько.

Создание проектной документации включает стадию рабочего проектирования, изготовления и испытания опытного образца изделия. Целью такого проектирования является разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с принятой концепцией. От нее зависит и сам процесс проектирования. Цели изначально формируются самим заказчиком, другие ставит дизайнер на разработку проекта, при этом в процессе проектирования, как правило, возникают новые цели.

Специфика дизайнерской деятельности заключается в нескольких видах проектирования художественном, функциональном, технологическом и воплощении в материале. Все этапы в процессе взаимосвязаны между собой и находятся в прямой зависимости друг от друга.

Художественно-эстетический принцип проектирования основан на индивидуальном творческом процессе и композиционных принципах построения объекта. Главным в этом случае в начале творчества является эстетический замысел, форма, фактура, цвет, стилевое решение изделия.

К художественным методам относится ассоциативный метод проектирования, который представляет собой формирование проектной идеи на основе ассоциаций и сопоставления качеств с аналогами, к примеру, в живой природе, либо сравнения каких-либо качеств, свойств, явлений. Качество продукта при использовании этого подхода напрямую зависит от уровня художественной подготовки дизайнера. Особенность

такого метода в том, что он сложно поддается анализу и соответствию каким-либо критериям.

Инженерно - конструктивный принцип проектирования. основополагающей идеей могут служить функциональные, полезные свойства предмета мебели. Например, трансформация, особые утилитарные свойства предмета, которые задают особенность или функциональная направленность помещения (коворкинг, концертный зал, творческая мастерская и т.п.). Традиционно эти методы решают проблему формообразования с точки зрения конструкции объекта, а также возможностей производства. Основными параметрами продукта конструктивного подхода в проектировании творчества являются его функциональность, конструктивность и технологичность. Форма изделия определяется технической функцией, параметрами узлов конструкции и, конечно, включает в себя эстетическую составляющую.

Метод совокупности эстетических качеств и инновационных технологий. Определяющим фактором, в этом случае служат современные возможности производства. Зачастую инновации диктуют, «контролируют» процесс формообразования. Применение современных, «удивляющих» материалов, инновационных либо ультрамодных может непосредственно влиять на формообразование предмета мебели, открывать совершенно новые решения и направления в дизайне.

Все описанные выше принципы проектирования не имеют четких границ, а существуют в совокупности друг с другом. Заложение в основу концепции какого-то одного из них является лишь стартом, началом к процессу формообразования, причем работу профессионального дизайнера отличает то, что, несмотря на концепцию, выбранную изначально, параллельно в формообразовании всегда используются композиционные приемы.

Мебель может быть произведена различными способами, с применением различных материалов, различной конфигурации и разной ценовой категории. Изделия эконом-класса изготавливаются из недорогих материалов, это древесностружечные, древесноволокнистые плиты, облицовочные материалы на основе бумаг, малостоящая фурнитура. Для мебели премиум-класса используются более дорогие материалы, такие как массив древесины ценных пород, натуральные камни, инновационные композиты. Соответственно и функции изделий могут быть разными, в некоторых случаях мебель может быть более функциональной, есть изделия, которые несут эстетическую функцию. При этом конечно нужно помнить, что моменты формообразования, свойства материалов и особенности производства всегда связаны между собой.

Итак – в идеале, процесс проектирования мебели, начиная от поставленной задачи до реализации проекта, состоит из основных этапов: четкая постановка задачи, этап исследования аналогичных решений

(применяемых материалов, эргономических особенностей), затем определение концепции проекта. В зависимости от принятой концепции происходит дальнейшее развитие замысла (поиск композиционного построения и т.д.). Далее, проверка нового проекта на соответствие эргономическим параметрам, определение технологии изделия и, наконец, выполнение проекта в материале.

Несомненно, на любом этапе проектирования форма и даже концепция предмета мебели может, и будет претерпевать различные изменения, вплоть до окончательного утверждения проекта, изготовления мебели и приобретения потребителем.

УДК 684.4

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДЕТСКОЙ СТЕНКИ В ПРОГРАММЕ КЗ-МЕБЕЛЬ

Автор – С.И. Большукин

рук. – канд. техн. наук, доц. А.В. Мелешко

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Детская мебель должна учитывать возраст ребенка, а также особенности физического развития. При этом она должна иметь безопасную конструкцию и соответствовать требованиям экологичности. Детская мебель - это некий игровой и учебный комплекс, поэтому она должна обладать практичной конструкцией, и быть максимально привлекательной для ребенка. На ребенка устройство и оформление его комнаты должно оказывать благотворное влияние.

Для дошкольников и младших школьников изготавливают полноценные кровати, на которые крепятся защитные бортики, препятствующие падению ребенка на пол. Расцветки спального места желательно применять в соответствии с темпераментом ребенка.

Проектированию детской мебели уделяется большое внимание. В работе [2] был предложен модульный принцип, который позволяет изменять расстановку мебели. В данном проекте проведен анализ детской стенки для детей школьного и дошкольного возраста. В проекте предложена мебель для детей от 5 до 13 лет с учетом возможности изменения компоновки и создания внутреннего пространства за счет новых модулей

Модульная мебель - это набор разнообразных шкафчиков стандартных размеров. Самый распространенный корпусный материал для *модульной мебели* – это древесно-стружечная плита, облицованная шпоном. Фасады отличаются большим разнообразием. Есть из чего

выбрать, учитывая общий стиль планируемого интерьера

Достоинства модульной мебели:

1. Неограниченное количество способов перестановки модулей позволит создавать все новые и новые неповторимые композиции;

2. При переезде в большую квартиру уже купленную модульную систему, можно легко дополнить другими элементами;

3. Дизайнеры внимательно следят за модными тенденциями, которые тут же воплощаются в жизнь, таким образом, интерьер в любом случае будет актуальным;

4. Если пользователя не устраивает общее пространство комнаты, то при помощи модульной мебели его легко изменить, при этом не надо будет сносить одни стены и возводить новые.

5. Можно увеличить зону хранения в высоту и ширину с помощью закрытых и открытых модульных секций

Проект разработан в программном продукте «КЗ – мебель». КЗ-Мебель – профессиональный комплекс для проектирования, производства и дизайна корпусной мебели. Программное обеспечение - мощный и одновременно простой инструмент, позволяющий создать изделие любой степени сложности, получить полный пакет документации в одно действие и представить заказчику реалистичное изображение будущего проекта [3].

Плюсы данной программы:

1 автоматическая установка крепежа;

2 расчет присадок под каждый элемент крепежа;

3 определение размеров и положения деталей;

4 проставление размеров в проекте;

5 мультизамена материала, кромки, крепежа;

6 проверка изделия на корректность сборки.

Целью данного проекта является разработка конструкции детской стенки. Созданию проекта послужил малый выбор многоцелевых шкафов на рынке и отсутствие функций, которые могли бы быть очень полезны в ходе эксплуатации, так как продаваемая продукция не наделена желаемым количеством функций, необходимых для дальнейшего использования.

Спроектированная детская стенка представлена на рисунке 1.

Для организации выполнения всех необходимых действий школьника состоит из модулей (рисунок 2). В качестве основных модулей набора предлагаются: 3 шкафа с закрытыми полками, стол компьютерный, кровать, выдвижные ящики (лестница), ящик с откидной крышкой.

Предлагаемая стенка имеет размеры 4000x2400x1028 мм. В качестве конструкционного материала используется ЛДСП толщиной 16 и 32 мм, торцы облицованы кромочным пластиком 0,4x19. Для задней стенки используется материал ДВП 4 мм. Выбрана основная фурнитура: 56 полкодержателей, петли 4-х шарнирные - 18 шт., евроинт марки “конфирмант” - 78 шт., гвозди, дверные ручки «Кнопки» 8 шт.

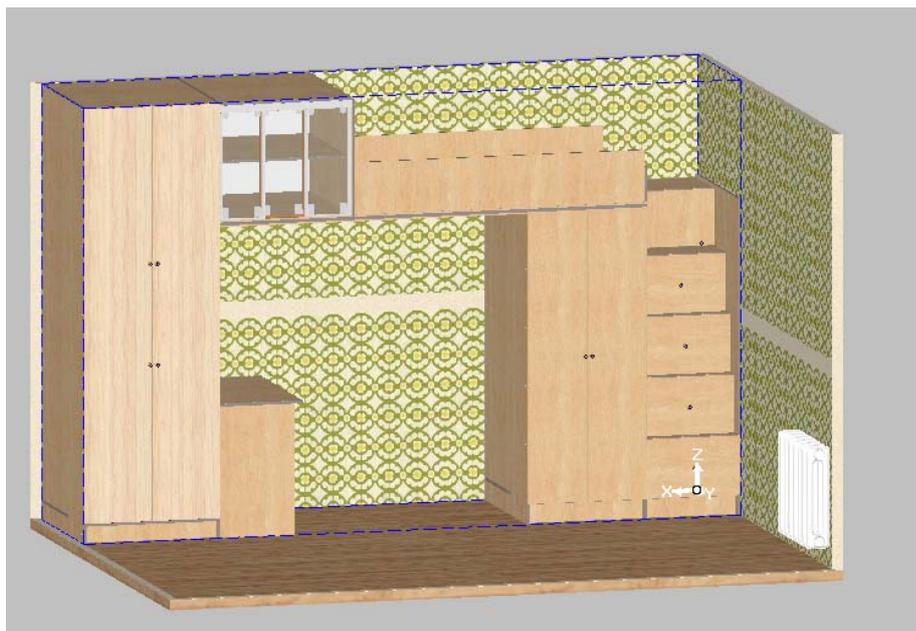


Рисунок 1 – Набор модульной детской мебели

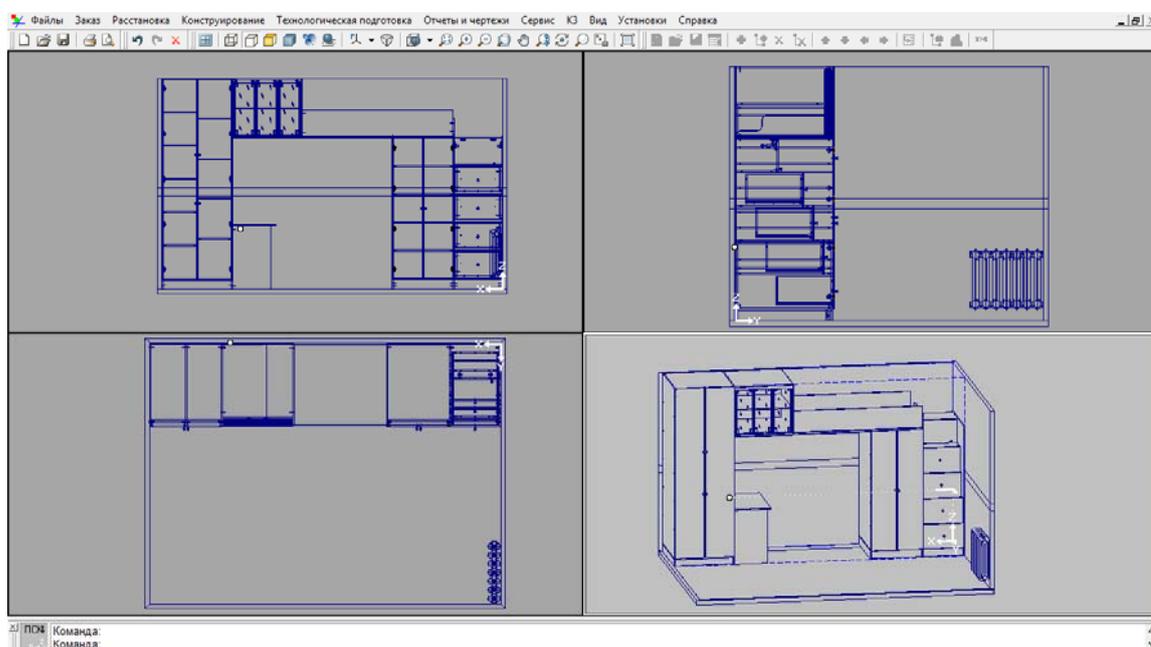


Рисунок 2 – Чертеж модулей детской стенки

Стенка удобна по своей компоновке, т.к. занимает достаточно мало места в комнате, имеет в своей конструкции встроенную кровать, большое количество полок и ящиков для хранения вещей. Кроме этого набор имеет компьютерный стол для выполнения домашних заданий.

Цветовое решение разработано на основе сочетания цвета древесины берёзы и бука. Также есть возможность замены цвета, что обеспечивает

индивидуальное решение с учетом требований заказчиков.

Библиографический список:

1 ГОСТ 19301.3-94. Мебель детская дошкольная. Функциональные размеры кроватей. – М.: Изд – во стандартов, 1996. – 4 с.

2 Модульная мебель, модульные системы, наборная мебель [Электронный ресурс] / Дом мебели. – Режим доступа: http://www.mebel-club.ru/hard/modul_system.htm.

3 Струговщикова, Т. КЗ – Мебель для всех. Быстрое начало [Текст] / Т. Струговщикова, А. Митин. – М.: Юнион Принт, 2014. – 40 с.

УДК 684.4

ОРГАНИЗАЦИЯ КУХНИ С ПОМОЩЬЮ СОВРЕМЕННЫХ ВЫДВИЖНЫХ СИСТЕМ

Автор – Е.П. Козлитина

рук. – к.т.н., доцент Л.В. Пахнутова

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Создавая конструкцию будущей кухни, прежде всего стоит задуматься над тем, насколько удобно ею будет пользоваться. Желательно устроить пространство кухни так, чтобы все было на своем месте и под рукой. Важнейшими составляющими для достижения этой цели являются выдвижные механизмы (так называемые «наполнения кухни»), которые позволяют наиболее эффективно использовать внутреннее пространство шкафов, труднодоступные углы и ниши. Выдвижные колонны, «волшебные уголки» и «карусели» значительно расширяют объем шкафов, позволяя оптимально использовать имеющееся пространство [1, 2].

В настоящее время на рынке представлен огромный ассортимент аксессуаров для кухонных гарнитуров производства немецких фирм «KESSEBOHMER», «Vauth-Sagel», «Blum», «Hettich», австрийской фирмы «GRASS» и т.д. от таких поставщиков, как «Мак-март», «MDM», «duslar», «LOTTI», «ЦентроКомплект».

Наиболее часто используемым способом экономии пространства является применение выдвижных механизмов для кухонных ящиков. Популярными становятся готовые стальные боковины ящиков с интегрированными направляющими плавного закрывания. Простейшим выдвижным ящиком со стальными боковинами является металлобокс, который состоит из двух пар направляющих и боковых элементов, крепежей фасада и задней стенки. Такая конструкция усиливает систему,

позволяя увеличивать нагрузку на ящик до 25...40 кг, а также обеспечивает от 75 до 100 % объема его содержимого. Может быть использован дополнительный доводчик, обеспечивающий плавное и тихое закрытие ящика после легкого толчка.

"Бутылочницы" - функциональные элементы фурнитуры, предназначенные для хранения узких высоких предметов из стекла. Эта система может располагаться и в нижних, и в верхних кухонных модулях. Сами «бутылочницы» имеют вид плетеных корзин из стального прямоугольного или эллиптического прутка. В качестве материалов для дна чаще всего используют тот же прут, ДСтП или стекло.

Также существуют кухонные корзины различных размеров и форм, зачастую являющиеся настоящими многоуровневыми системами хранения - контейнерами. Отличаются они размерами ячеек, количеством и высотой полок. Такой способ хранения различных кухонных предметов позволяет максимально использовать каждый сантиметр полезного пространства кухонного помещения.

Одним из удобных элементов на кухне считается большой шкаф-колонна. Но при использовании возникают неудобства, так как расставленные предметы загораживают друг друга. Проблему можно решить с помощью выдвижных систем для колонн с сетками, и тем самым избежать необходимости выкладывать содержимое, хранящееся впереди, чтобы достать предметы, лежащие у задней стенки. Эти системы используют и для верхних модулей кухонного гарнитура. Внешние корзины крепятся на фасад, а внутренние - на фальшь-панель, которая при открывании дверцы выкатывается за поводки по направляющим полного выдвижения.

Размещая кухню по двум стенам, нельзя обойтись без угловых нижнего и верхнего модулей. Для заполнения всего их пространства и удобного использования существуют специальные выдвижные корзины для угловых кухонных модулей - «волшебные уголки», «карусели» и твинкорнеры. Конструкция монтируется таким образом, что при открытии дверцы полки с содержимым полностью выдвигаются.

Мусорные ведра и корзины также могут быть выдвижными. Чаще всего их устанавливают под мойкой. Система может крепиться к внутренней стороне дверцы или выглядеть в виде выдвижной полки, скользящей по рельсам.

Лотки для ящиков (вкладки для столовых приборов) предназначены для обеспечения порядка и сделаны таким образом, чтобы, в зависимости от содержимого, конфигурацию можно было изменить.

Выдвижные разделочные доски являются интересным и удобным дополнением, предназначенным для организации небольшого пространства. Кухонный аксессуар в таком непривычном исполнении монтируется внутри столешницы или под ней.

Также существуют отдельные выдвижные механизмы, предназначенные для столиков. Эти системы весьма популярны на маленьких кухнях, где нет возможности обустроить полноценную стационарную обеденную зону.

Сушилки для тарелок представляют собой отдельную секцию, устанавливаемую как в верхних, так и в нижних модулях кухонного гарнитура. Они представляют собой конструкцию, состоящую из сетки для тарелок (белой эмалированной, хромированной или сделанной из нержавеющей стали) и пластикового поддона, на который стекают остатки воды с вымытой посуды.

Таким образом, используя современные эргономичные выдвижные системы, можно обустроить кухню максимально удобно и комфортно.

Библиографический список:

1 Протопопов, В. В. Дизайн интерьера. Теория и практика организации домашнего интерьера [Текст] / Серия архитектурное образование. – М. : ИКЦ “Март”. – Ростов н / д : Издательский центр “Март”, 2004. – 128 с.

2 Щедрин, Е. Кухонный гарнитур [Текст] / Е. Щедрин // Фабрика мебели. - 2005. – № 2. – С. 22 – 24.

УДК 674.2

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СТАНКОВ С ЧПУ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МЕБЕЛИ СТИЛЯ РОКОКО

Автор – Н.А. Русалева

рук. – ст. препод. А.Н. Сычев

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Стиль рококо получил развитие во Франции во время правления Людовика XV. Россия того времени уже активно воспринимала модные заграничные течения. Так, не обошел ее стиль барокко в сочетании с шинуази (китайщиной), а затем и рококо. Мебельное искусство и опыт российских мастеров обогатились стараниями Петра I. Достаточно назвать малый и большой китайские кабинеты в стиле шинуазри, в которых стены украшены китайскими ширмами, интерьеры насыщены китайской мебелью и аксессуарами.

Одним из самых художественных европейских стилей для России, применяемых в мебели, стал стиль рококо. Мода на элегантную французскую мебель стиля рококо пришла с началом царствования

Екатерины I (1725г.) и поддерживалась в России вплоть до конца 70-х - до начала правления Екатерины II (1763г.).

У предметов мебели исчезла простая форма конструкции, они криволинейны. Композиционно преобладает асимметричный орнамент, в том числе в технике всех видов резьбы, которая вьется, клубится и, изворачиваясь во всех направлениях, образует сложные формы вплоть до скульптурных.



Рисунок 1 – Консоль и фрагмент орнамента рококо

Стиль рококо породил большое количество новых предметов мебели – различных по форме секретеров, тумбочек, шкафчиков с волнообразными ящиками и комодов. Все они орнаментально капризничали причудливо изогнутыми линиями, раковинами и завитками. При декорировании мебели использовались самые дорогие материалы – золото, гобелены, бронзу, редкие породы дерева и камня. Поверхности покрывали левкасом, красили или золотили.

Наибольшее количество роскошных предметов мебели для царского двора привозилось из Франции, которая насчитывала более тысячи мастеров-художников и производителей. Самыми известными были – Ж.О.Месонье, братья Мартен, семейство Каффиери. Но не смотря на это французской мебели в России для всех желающих не хватало. Развивалась русская мебельная школа, которая в значительной степени отставала от европейской, сказывалась недостаточная профессиональная выучка русских мастеров. На тот период не были освоены приемы инкрустации, золочения, использования металлов. Помимо этого, французские мастера умело вставляли металлические стержни в каркас конструкции, которые скрывались под слоем финишного покрытия из левкаса и позолоты. Они придавали ажурной конструкции дополнительную прочность.

Несмотря на менее профессиональные умения, русские мастера еще долгое время воспроизводили узоры рококо на различных бытовых предметах и даже иконостасах т.к. сказывалась близость русской души с

Востоком.

Наиболее функциональным предметом обустройства внутренних дворцовых помещений явился комод – продолжатель традиций сундука. Его выдвижные элементы позволяют практически полностью использовать собственный объем – что делает его удобным, а установленный на ножки он зрительно увеличивает пространство помещения, в отличие от шкафов.

Для декорирования использовались волнистые контуры корпуса, гнутые ножки, прихотливые орнаменты в виде вьющейся лозы, цветочных гирлянд, ромбовидной сетки, а для отделки применялась золочёная бронза.

Для придания легкости изделию в качестве конструкционных материалов русские мастера использовали высококачественную податливую древесину липы или березы, а не традиционный дуб. К тому же липа – подходящий материал для резьбы.

Стремление к роскоши и применению дорогих отделочных материалов увеличивало стоимость дворцовых предметов, что зачастую было не по карману не только людям со средним достатком, но и дворянскому обществу. Это актуально и для настоящего времени: художественная мебель не всем доступна.

Для создания образа стиля рококо современные дизайнеры чаще всего используют более простые приемы. При этом сложность исполнения украшений уменьшается. Применение современной фурнитуры (например, фирмы Hettich) в определенной степени расширяет функциональные возможности готового изделия. Подвижные элементы комода лучше функционируют, что повышает удобство размещения предметов хранения в нем.

Для восполнения утраченных приемов французских модельщиков и русских мастеров мебели, владеющих виртуозной техникой резьбы, современным производителям доступно высокоточное деревообрабатывающее оборудование.

Так, например, фрезерные станки с ЧПУ Beaver последнего поколения могут обрабатывать не только плоские детали, но и заготовки по 3D программам, создавая самые сложные формы.



Рисунок 2 – Декоративный элемент изготовленный на фрезерном станке с ЧПУ

За счет наличия программ управления процессами резания, а также создания электронного рисунка изображения данное оборудование позволяет проводить любые резные и декоративные работы с высокой точностью исполнения. При этом в помощь дизайнеру предлагается простой набор средств моделирования изображений для создания сложных пространственных рельефов.

Станочная форма обработки имеет ряд несомненных достоинств, в отличие от ручных приемов работ по дереву – это технологичность изготовления продукции, точность рисунка, почти полное отсутствие брака при высокой производительности, а в некоторых случаях и исключение ручного труда проектировщика.

Таким образом, такой обязательный атрибут каждого жилища как комод, даже в современных условиях производства, может быть удобным и легко создаваемым в элегантных традициях французских производителей мебели XVIII века.

Библиографический список:

1 Соколова, Т. М. Художественная мебель. Очерки по истории художественной мебели 15 – 19 веков [Текст] / Т. М. Соколова. – М. : Сварог и К, 2000. – 164 с.

2 Амалицкий, В. В. Деревообрабатывающие станки и инструменты [Текст] : учебник для сред.проф.образования / В. В. Амалицкий, В. В. Амалицкий. – М. : ИРПО : Издательский центр «Академия», 2002. – 400 с.

3 Хеттик РУС – в хорошей мебели – фурнитура Хеттик [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://www.hettich.com/ru>

4 Консоль CHELINI FCBL 1049 [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://www.zhanna.kz/model.aspx?unitId=87593>

УДК 654.454

ИННОВАЦИИ В ТЕХНИКЕ, ВЛИЯЮЩИЕ
НА ФОРМООБРАЗОВАНИЕ КУХОННОЙ МЕБЕЛИ

Авторы – П.П. Звонарева, И.В. Янгулова, М.В. Рачева

рук. – ст. преп. А.Н. Сычев

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

г. Красноярск

В дизайне всегда необходимо было учитывать технические возможности воплощения формы, но технологический прогресс бежит

вперёд и задача дизайнера в том, чтобы быть в курсе всех инноваций для того, чтобы органично соединить эстетику с техникой различных областей науки.

С каждым годом повышаются требования к экологичности и рациональности бытовых приборов. Как уверяют эксперты, в обозримом будущем у нас появится возможность приобретать технику, оснащённую системами максимальной экономии воды и электроэнергии, а кроме того, из материалов, полученных в результате вторичной переработки.

На сегодняшний день актуален вопрос компактности и рационального использования жилой площади. В лабораториях и конструкторских бюро известных компаний проводятся мероприятия, направленные на выявление и разработку креативных решений и проблемы рационального использования пространства и высокой функциональности.

В проекте Electroluxизобилие техники заменяется одним приспособлением, которое заряжается и работает от энергии солнца, используя беспроводную технологию "Powermat". Поверхности полок взаимодействуют друг с другом посредством беспроводной сети, они могут быть установлены в любом порядке и имеют эргономичный дизайн.

Следующий концепт называется Bifoliate, автор TomaBrundzaite, Литва. Для возвращения посуде чистоты она использует не воду, а ультразвук. Bifoliate висит на стене и состоит из двух отсеков. В один помещается посуда, там она обрабатывается ультразвуком и далее её можно не вытаскивать, как из обычной «посудомойки», а оставить в отсеке, который становится полкой для посуды. Есть второй отсек, в который можно загружать грязные тарелки и ложки — процесс возвращения чистоты может проходить и в нём.

Ещё один проект – единственный российский в обзоре. Он тоже был представлен на одном из конкурсов ElectroluxDesignLab. Называется BioRobotRefrigerator. Автор, Юрий Дмитриев, предлагает использовать в качестве охладителя специальный биополимерный гель. Гель обволакивает погруженные в него продукты и поддерживает оптимальную для хранения различных продуктов температуру. Процесс сохранения продуктов в BioRobotRefrigerator более гигиеничен, чем в обычном холодильнике – продукты находятся каждый в своей индивидуальной камере. Они всегда на виду, сохраняют натуральный вкус и аромат. Изготовить такой холодильник можно из различных полимерных материалов. Его можно установить вертикально, горизонтально, закрепить на потолке. Отсутствие дверей, полок и мотора позволяет использовать 90% всего полезного объема холодильника для хранения.

Как известно, кухня – это самый крупный «производитель» мусора и отходов во всём доме, поэтому технология конструкции Ekokook помимо встроенного холодильника, пароварки, посудомоечной машины, варочной панели, газовой горелки, индукционной плиты, а также довольно

оригинальных подвесных систем хранения кухонной утвари, предполагает ещё и три мощные системы очистки и переработки отходов.

Первая система занимается переработкой таких отходов, как битое стекло, бумага, полиэтилен, пластиковые бутылки. Система переработки стекла весьма оригинальна: осколки измельчаются при помощи специального стального шарика, встроенного в корпус кухни. Измельчитель для бумажных отходов спрессовывает бумагу в брикеты, которые потом очень удобно сдавать в макулатуру. Механизм переработки пластиковой тары сплющивает отходы и помещает в специальный отсек.

Далее - о системе сбора использованной воды. Под двойной раковиной, встроенной в столешницу, находится система с механизмом рециркуляции, которая очищает использованную воду и собирает её в специальные резервуары. Далее вода может быть использована как для поливки растений, которые, кстати, тоже «встроены» в кухню, или для приготовления пищи в пароварке.

А теперь самая шокирующая деталь эко-кухонного дизайна от Faltazi. Переработка органического мусора, то есть, овощных очистков и прочего здесь осуществляется самыми настоящими живыми червями. В специальном отсеке расположен вращающийся барабан, который помогает «переработчикам» утилизировать скоропортящиеся отходы. После трех месяцев такой обработки, очистки превращаются в удобрения, которые также могут быть использованы для растений. Они собираются в специальном ящичке, расположенном под барабаном.

На сегодняшний день огромное количество людей пользуется смартфонами, и пребывают на связи с друзьями в режиме онлайн 24 часа в сутки. Когда мы собираем своих друзей или близких, чаще всего мы встречаемся на кухне. Общество должно быть готово к появлению бытовых приборов функционирующих через интернет, и на сегодняшний день примеры такой техники уже есть.

Развитие технологий рука об руку идёт с развитием инноваций в мире материалов, благодаря чему предоставляется возможность воплощения в жизнь самых смелых и креативных проектов. На основе новейших разработок можно отметить проект кухни "Островная биокухня" (рисунок 1).

Биокухня выполнена из биопластика, на 60% состоящего из касторового масла и на 40% из полимерных материалов, что обеспечивает сравнительно лёгкий вес предметов, безвредность окружающей среде и человеку в использовании и при утилизации. Также биопластик имеет очень красивую матовую поверхность, что безусловно приятно глазу и тактильным ощущениям.



Рисунок 1 - Дизайн-проект биокухни Милены Рачёвой (СФУ, г. Красноярск)

В холодильной установке биокухни использована идея модульных полок от Electrolux, что позволяет создавать композиции любой сложности на любой вкус владельца. Кухонная раковина имеет сенсорный цветной обод для переключения, включения горячей/холодной воды, также раковина служит одновременно клумбой, форма которой обусловлена функцией естественного полива растений, которые расположены непосредственно под посудасушителем. Биокухня включает в себя напольную тумбу для хранения, в столешницу которой можно встроить портативный сенсорный экран с выходом в интернет.

Успешный дизайнер должен обладать знаниями не только в художественно-эстетической области, но и быть в курсе инновационных открытий в различных материалах и технологиях, так как инновационные решения зачастую непосредственно связаны с формообразованием в дизайне мебельной индустрии.

Библиографический список :

1 Агентство по инновациям и развитию [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.innoros.ru/news/14/03/whirlpool-predstavila-kukhnyu-budushchego>

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОРПУСНОЙ МЕБЕЛИ С ВЫГНУТЫМИ ФАСАДАМИ В ПРОГРАММЕ КЗ-МЕБЕЛЬ

Автор - Е.В. Шаломай

рук.- канд. техн. наук, доц. А.В. Мелешко

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Особый вид искусства - искусство интерьера, с которым тесно связаны искусство создания мебели и ее эстетика. Архитектурно-художественное решение мебели в значительной мере определяет комфортабельность и художественные качества помещения, бытовые условия людей и влияет на их самочувствие и настроение. Мебель формирует внутреннее пространство зданий различного назначения.

Древесина — основной материал для изготовления мебели является одной из главных групп изделий прикладного искусства. Именно в мебели лучше всего проявляются как технологические и конструктивные, так и художественные свойства древесины.

Основные требования к мебельным изделиям, которые обеспечивают их гармоничное включение во внутреннюю предметную среду архитектурных сооружений, следующие: удобство размещения мебельных изделий и их набора в помещении определенного назначения, соответствие мебели размерам помещений, а также единство стилевой направленности решения интерьера и мебели.

Корпусная мебель объединяет все существующие виды мебели, имеющие жесткий корпус. К категории корпусной мебели относятся практически все возможные предметы мебели, окружающие нас каждый день, такие как шкафы, письменные столы, прихожие, кухни, комоды и т.п. Все эти предметы позволяют создать удобство и уют в наших домах. Данный тип мебели является широким спектром для воплощения конструкторских и дизайнерских идей, которые в процессе усердной работы перерастают в произведения искусства или в те вещи, без которых человек не мог бы и представить свою жизнь. Понятие красоты и моды менялось в разные времена, постепенно появлялись новые стили

Наравне с этим работает и мебельная промышленность, где основным фактором развития является необходимость угодить потребителю, а для этого следует экспериментировать и создавать самые различные варианты мебели. Изготовление корпусной мебели требует большого количества дорогостоящего оборудования и ее изготовление считается наиболее тяжелым в мебельной сфере. Однако корпусная мебель является и наиболее популярным видом мебели. Технически – корпусная мебель характеризуется неким аналогом конструктора, из которого можно

собрать любую композицию. Более того, современные мебельные компании осуществляют производство мебели на заказ, что дает им огромное преимущество перед конкурентами. С учетом пожеланий можно изготовить эксклюзивную мебель с гнутыми фасадами.

Гнутые фасады стали стильным и модным оформлением современной мебели. Необычные формы, плавные и изящные изгибы раскрывают двери для интересных дизайнерских решений. А еще, гнутые фасады позволяют использовать окружающее пространство максимально удобно. Например, выгнутые фасады расширяют внутреннее пространство шкафов и вмещают в больше вещей. Немаловажно и то, что гнутые фасады - это фасады без острых углов. Их применение приводит к конструктивным особенностям изделий и это необходимо учитывать при проектировании и выборе фурнитуры [1].

Целью данного проекта является разработка в САПР «КЗ-мебель» конструкции стенки с выгнутыми фасадами из клеенной ДВП толщиной 16 мм.

На кафедре технологии деревообработки программа «КЗ-мебель» рассматривается при изучении специальных дисциплин. «КЗ-Мебель» – очень удобный комплекс для осуществления проектирования и дизайна мебели. Программа позволяет легко создать изделие любой сложности и после окончания работы получить техническую документацию на изделие. Создание мебели – это процесс, в котором задействованы и конструкторы, и дизайнеры, и производственники, поэтому программа КЗ-мебель, способна решать задачи на всех этапах создания мебельного изделия [2].

Специально для дизайнеров в программе предусмотрены специальные электронные каталоги мебели: от кухонной до офисной, широкий выбор аксессуаров для оформления интерьера, богатая номенклатура материалов и фурнитуры.

Всего за несколько минут можно создать свой дизайн-проект, представить различные варианты его исполнения и подготовить полный пакет документов (стоимость заказа, эскизы проекта, состав заказа).

Программа позволяет конструктору создать изделие любой степени сложности, тем самым удовлетворив желание даже самого взыскательного клиента. А наличие дополнительных функций облегчит работу.

Программа в автоматическом режиме осуществляет расстановку и расчёт присадок под все элементы фурнитуры, можно осуществлять мультизамену материала. После всего можно проверить изделие на корректность сборки.

Не надо тратить лишнее время на подготовку документов. Программа в автоматическом режиме сформирует полный пакет документации по созданному вами проекту. Программа позволяет получить основные документы, требующиеся для изделия.

Основным достоинством стенки является ее вместительность и

возможность размещения самых различных предметов: от хрустальной посуды до предметов гардероба и обуви. Так как стенка имеет выгнутые фасады она выглядит более эстетично.

Стенка включает в себя несколько функциональных секций различного назначения. Стенка содержит в себе открытые полки, которые можно использовать под сувениры, посуду, коллекции. Есть так же в ней выдвижные ящики для одежды и белья. Витринные секции имеют стеклянные дверцы преимущественно из закаленного прозрачного стекла.

Особенностью стенки является её индивидуальность. Конструкция стенки представлена на рисунке 1.



Рисунок 1- Конструкция стенки

На данном рисунке представлено два вида стенки: главный вид изделия и трёхмерное изображение. В качестве конструкционного материала используется ДСтП толщиной 16 мм цветом «вудлайн мокко», торцы облицованы (лента 19x0.5 мм черная). Выбрана основная фурнитура: петли 4-х шарнирные накладные, конфирмат 4x50.

Таким образом, программа «К3-Мебель» позволяет приобрести практические навыки проектирования, создания уникальной мебели с гнутыми фасадами с использованием инструмента «гнутые панели».

Библиографический список:

1 Технология изготовления фасадов [Электронный ресурс]. - Москва, 2013. - Режим доступа: <http://mastermdf.ru/stati/tekhnologiya-izgotovleniya-gnutykh-fasadov.html>

2 Программа «К3-Мебель» [Электронный ресурс]. - Н.Новгород, 2016. - Режим доступа: <http://k3-mebel.ru/>

АКТУАЛЬНОСТЬ МИНИ-КУХНИ В ОБОРУДОВАНИИ ЖИЛЫХ ПРОСТРАНСТВ

Автор - А.В. Буренкова

Рук. – канд. техн. наук, доцент Н.А. Романова

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск

Одним из наиболее важных условий качества жизни человека является комфортное жилье. Среди факторов экологичности, гигиеничности и других важную роль играет рациональность организации жилого пространства. Все более востребованными в последнее время становятся квартиры-студии, позволяющие решить жилищную проблему молодым семьям и людям с невысокими доходами. Актуальной проблемой становится выделение зоны кухни в малогабаритном жилье с учетом всех функциональных, санитарно-гигиенических и эргономических требований.

Кухня должна занимать четко выделенное пространство, где расположены зоны для готовки, подготовки продуктов и варки, секции для хранения посуды, продуктов и прочих принадлежностей. В том случае, если жилищные условия не позволяют установить полноценную систему хранения и бытовой техники, мини-кухни позволят решить эту проблему.

Преимуществами мини-кухни кроме их компактности являются:

- возможность использования в любых помещениях (квартире, загородном доме, офисе);
- комплектация функциональными объемами и кухонной техникой;
- широкий простор для дизайнерских решений;
- относительно низкая стоимость. [1].

Введение мини-кухни в интерьер офиса или отдела не менее актуально. При проектировании такой кухни важно определиться с целесообразностью такой идеи вообще, учесть количество и режим работы сотрудников, определить необходимый функционал кухни. Обязательными условиями необходимо предусмотреть возможность приготовления или разогрева еды, подведение коммуникаций для мытья посуды, наличие в мини-кухне объемов для хранения определенных продуктов, приборов, посуды и пр. Кухня такого назначения не должна иметь открытых полок.

Эстетичность, удобство и функциональность ценилась во все времена. И больше всех это беспокоило женщин. Идея создать более комфортную кухню и рационализировать пространство, первой пришла в голову Катарине Бичер. В 1843 г. она написала книгу по домоводству, где предложила планировку идеальной на ее взгляд кухни. В 1869 г. вышла совместная книга сестер Бичер «Дом американской женщины», в которой

была предложена идея рационализации кухонного пространства. В 1913 г. тему рационализации кухонной обстановки продолжила Кристин Фредерик.[2] На сегодняшний день проектировщики и производители в полном объеме учитывают требования эргономики кухни, в том числе и мини-кухни. [3, 4]

Компания SS Concepts разработала мини кухню размером 1,8 м². Особенностью данной конструкции кухни является ее способность вращаться вокруг собственной оси (рисунок 1). Нижняя часть кухни поворачивается на 180 градусов, а верхняя на 360, что позволяет использовать все пространство конструкции. Такие кухни далеко не дешевы, требуют специальной фурнитуры и комплектующих, а главное большого пространства.

Итальянская компания Mobilspazio изготовила мини-кухню ZEUS, которая подойдет для самого малогабаритного помещения. Кухня занимает пространство величиной с обычный двухдверный шкаф (рисунок 2), но внутри имеется все самое необходимое для принятия пищи на службе.



Рисунок 1 - Мини-кухня компании SS Concepts



Рисунок 2 - Мини-кухня итальянской компании Mobilspazio

Такая кухня принята за аналог проекта мини-кухни для конструкторского отдела. С помощью средств автоматизированного проектирования разработан функциональный корпус кухни-шкафа (рисунок 3) с габаритными размерами 2300x1500x600 мм на вертикальных проходных стенках, цвет вишня. В нижней части расположен смеситель с раковиной и скрытый холодильник, предусмотрена выдвижная полка для подготовки продуктов.

Размеры рассчитаны в соответствии с требованиями эргономики и размерами размещаемых предметов. Для данного проекта разработано два варианта защиты объемов корпуса. В первом корпус закрывается

полностью, второй предусматривает закрытие корпуса сверху до половины.

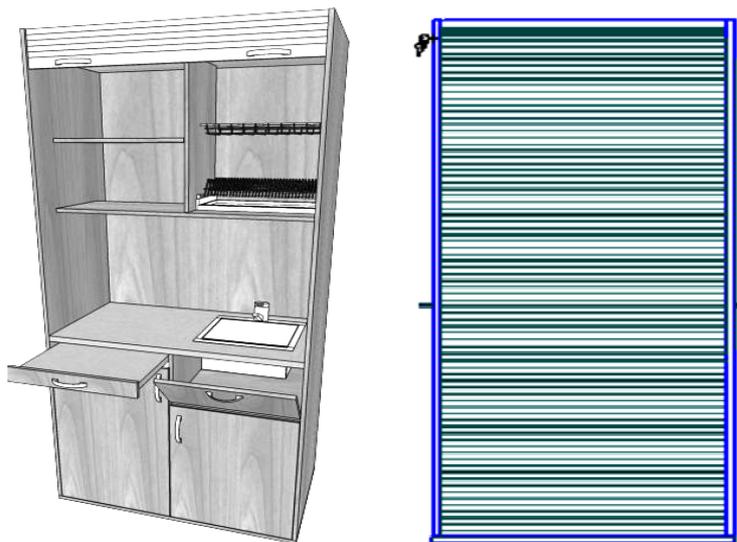


Рисунок 1 - Проектируемая мини-кухня в открытом и закрытом состоянии

Закрывающая деталь спроектирована из мебельной роллеты, которая представляет собой полотно серого цвета из алюминия и нержавеющей стали. Производятся защитные роллеты из разнообразных сплавов алюминия, материала безопасного экологически, прочного и не боящегося ржавчины. Отличительные особенности: оптимальные характеристики скольжения; самый низкий уровень шума; экологичность; высокая огнестойкость; устойчивость к химическим чистящим веществам; пригодность для мытья; влагостойкость.

Библиографический список :

1. Рунге, В.Ф. Эргономика в дизайне среды / В.Ф. Рунге, Ю.П. Манусевич. – М.: Архитектура-С, 2005. – 117 с.
2. История кухни в именах. URL: <http://www.7ya.ru/article/Istoriya-kuhni-v-imenah/>.
3. Модульные мини кухни. – URL: <http://dizainremont.com/dizain/modylnie-mini-kitchen.html>.
4. Экономим место. Кухни трансформеры. – URL: <http://www.liveinter-net.ru/users/>
5. Мебельные ролетты. Рольставни на шкаф [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://homebuild2.ru/jaluzi/rollety-dlya-mebeli.html>

КОМПЛЕКС ДЛЯ ТРЕНИРОВОК – ДОДЗЁ В КРАСНОЯРСКЕ

Авторы – Н.С. Гурин, П.В. Штефан

рук. – канд.тех.наук, доц. Н.А. Романова

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

Целью данного проекта является разработка небольшого спортивного сооружения по типу додзё для групповых занятий различными видами оздоровительных гимнастик, которым бы могли пользоваться жители города. Площадкой для реализации этого проекта в г. Красноярске выбран парк "Остров Татышев".

Изначально додзё это место для медитаций и других духовных практик в японском буддизме и синтоизме. Позже так стали обозначаться места, где проходят тренировки, соревнования в японских боевых искусствах, таких как айкидо, дзюдо, дзю-дзютсу, кэндо, каратэ [1].

Групповые занятия физической культурой стали традиционными в Китае, Японии, Южной Корее и других странах Азии и приобретают популярность во многих странах, в том числе, во многих городах России. Начато строительство специализированного додзё для занятий восточными единоборствами в Анапе [2].

В качестве архитектурного прототипа в проекте принято японское здание для проведения тренировок и медитаций - Додзё (рисунок 1).



Рисунок 1 - Японское здание Додзё [3]

Наш проект не имеет аналогов в городе, его главная идея заключается в том, чтобы поддержать развитие физической культуры, создать условия для проведения занятий в удобном, специально подготовленном месте.

Такое решение обосновано необходимостью сохранить единство сути идеи и традиционной восточной стилистики. Обоснованность данного выбора заключается еще и том, что в нашем городе практически нет зданий и сооружений в подобном стиле и такая постройка разнообразит архитектурный облик парка, духовно и физически обогатит красноярцев.

Додзё - сложное в проектировании и в исполнении сооружение, требующее больших материальных средств, поэтому принято решение разработать проект миниатюрного строения по типу беседки, выполненной в данном стиле. В ней можно будет проводить групповые занятия по медитации, йоге, также можно проводить мастер классы по боевым искусствам. Подобный комплекс идеально впишется в парк отдыха и спорта. Одним из прототипов рассмотрена открытая беседка (рисунок 2).



Рисунок 2 – Беседка в китайском стиле [4]

Курс на оздоровление нации в Китае был взят в 1950 годах. Массовые занятия там проходят на главных площадях городов, Для участников нет ограничений по возрасту. В Китае это уже стало частью менталитета. Проведение подобных занятий у нас в городе осуществить проблематично, так как большая часть наших площадей переоборудовано под парковки. Также учитывая наш климат, не всегда возможно проводить занятия под открытым небом. Это возможно только в относительно теплое время года. Зато такой объект будет доступен всем желающим.

Внутреннее устройство в миниатюре будет соответствовать традиционным помещениям для выступлений и тренировок по восточным боевым искусствам. Это место с множеством традиций и особенностей. В додзё запрещено шуметь, вести суетное времяпрепровождение. В додзё

нельзя входить в обуви. Поэтому в проектируемой конструкции предусмотрены полки для обуви (рисунок 3). В теплые времена года внутри будет расстилаться один большой ковер или несколько ковров поменьше. Все участники занятий убирают зал после тренировки. Они должны заботиться о тренировочном зале как об особом и уважаемом месте. Общие габариты проектируемой конструкции 14.6x 7.35 x 6.16 м, полезная площадь 99.1м². Основным конструкционным материалом выбран клееный брус (пород сосны, лиственницы для нижних венцов). Устройство крыши предлагается в упрощенном варианте восточного стиля. Для изогнутой краев крыши необходимо использовать деревянные клееные конструкции заданного профиля. Беседка разрабатывается с помощью средств автоматизированного проектирования.

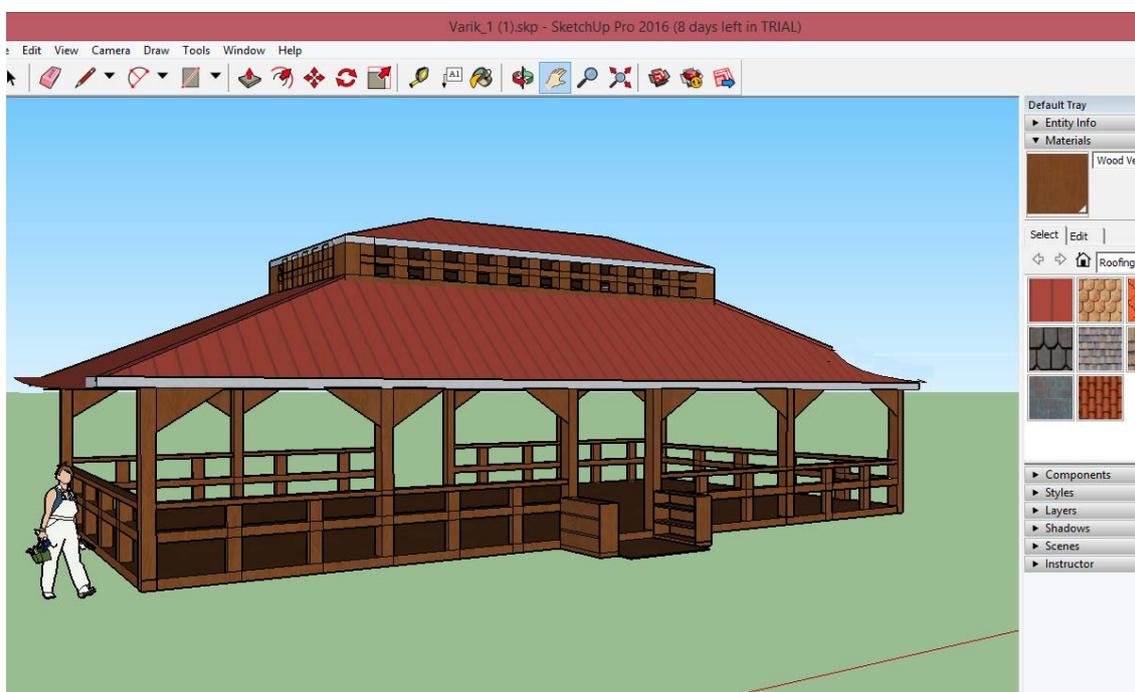


Рисунок 3 – Проектируемая модель

Библиографический список:

1 Додзё. Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BE%D0%B4%D0%B7%D1%91>

2 Додзё в Анапе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://anara-dojo.ru/>

3 Японский Додзё. Архитектура. Векторы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.forwallpaper.com/search/japanese-dojo-architecture.html>

4 Как сделать китайскую крышу [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://strport.ru/stroitelstvo-domov/kak-sdelat-kitaiskuyu-kryshu>

КОВОРКИНГ - МОДЕЛЬ СОВРЕМЕННОГО ОФИСА

Автор - С.С. Мурадян

рук. – доц. П.П. Звонарева, ст.препод. И.В. Янгулова

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

г. Красноярск

Несмотря на то, что история создания коворкинг-центров началась не более 10 лет назад, это направление в организации рабочих пространств стремительно набирает популярность.

Коворкинг (от **англ.** *Co-working*, «совместная работа») в широком смысле – подход к организации труда людей с разной занятостью в общем пространстве; в узком – подобное пространство, коллективный офис. Коворкинг характеризуется гибкой организацией рабочего пространства и стремлением к формированию сообществ и внутренней культуры. Говоря простым языком, «коворкинг» – это уникальное рабочее пространство, в котором объединены воедино технологии, творчество и свобода, необычная рабочая модель, в которой специалисты различных профессий работают в одном помещении, при этом они независимы друг от друга.

Коворкинг – это идеальный вариант для тех, кто, являясь фрилансером («вольным художником»), не желает работать в полном одиночестве у себя дома.

Идея создания общего рабочего пространства для нескольких независимых работников принадлежит Бреду Ньюбергу. Будучи молодым программистом, в 2005 году он стоял на распутье: пойти работать в офис или же заняться фрилансом. В первом случае его ждала стабильность и постоянное общение с коллегами (это, наверное, самый весомый плюс офисной работы). А второй вариант подразумевал полную свободу и независимость (к чему стремятся многие современные граждане).



Рисунок 1 - Первый коворкинг центр. Калифорния. Бред Ньюберг

Бред выбрал фриланс, но отказался лишаться всех прелестей офиса.

Он решил, что вовсе необязательно выбирать что-то одно. Он придумал, как можно объединить обе рабочие модели в одну. Началось все с аренды большого офиса в центре города, после чего Бред предложил другим «свободным работникам» необычную схему работы. Идея была воспринята на ура. А саму модель организации рабочего пространства Бред назвал «коворкинг».

За прошедшие несколько лет, схема функционирования коворкинг-центров практически не изменилась. Она лишь расширилась. Теперь это не просто рабочее пространство, но и место проведения переговоров, деловых встреч, тренингов.

Целевой аудиторией коворкинга являются фрилансеры, удаленные работники, переводчики, а также люди различных творческих специальностей: художники, дизайнеры, писатели, копирайтеры, рекламисты. Кроме них, услугами коворкинг-центров часто становятся бизнес-тренеры, ораторы, начинающие стартаперы. Но это далеко не все категории потенциальных клиентов. Что касается психологического портрета посетителя, нужно понимать, что не всякий человек захочет работать в таких условиях, прежде всего это люди практичные, но, вместе с тем, как и сказано выше - это творческие личности готовые экспериментировать.

Несмотря на то, что коворкинг центр близок по образу к офису, помещение не обязательно должно быть офисным, чаще всего для такой цели используют бывшие промышленные помещения, отличающиеся большими площадями. А всевозможные недостатки таких помещений, как кирпичные стены, бетонные балки на потолке, колонны и воздуховоды превращаются в плюсы, создавая необычную обстановку и даря свободу фантазии для обустройства помещения.

Что касается стилевого решения, оно обусловлено описанными особенностями помещений, поэтому очень часто встречается стиль «Лофт», который идеально подходит для больших промышленных зданий и демонстрирует все положительные особенности грубых материалов - бетон, металл, кирпич.

Широко применяются для коворкинг-пространств такие стилевые направления, как «Поп-Арт», которому присущи обтекаемые формы, яркие кислотные цвета и в котором простые бытовые предметы повседневного мира приобретают статус произведения искусства.

Учитывая вышесказанное, уже можно предположить какого рода должна быть мебель в таком заведении. Одной из главных особенностей коворкинг-пространств является динамичность работы, поэтому всегда должна быть возможность передвинуть, совместить или вовсе убрать мебель, например для проведения мастер-класса, лекции либо конференции. Мебель, обладающая такими качествами, как трансформация, штабелируемость, модульность, идеально подойдет для

таких целей. Конструкция же должна строиться таким образом, чтобы не составило труда при необходимости с легкостью заменить ту или иную деталь в мебели. Используемые материалы отличаются доступной ценой, являются ремонтпригодными, «антивандальными» и, конечно, не противоречат общей концепции практичности. В основном это - дерево, металл, пластик, резина, доступные полимеры.

Концепцию проекта коворкинг-пространства могут определять внешние факторы, такие, как место расположения, к примеру, г. Красноярск с его историческими особенностями и культурным наследием однозначно может оказать влияние на стилистику заведения. Если же коворкинг расположен, в каком либо учреждении, к примеру, в университете, очевидно, что взаимосвязь между ними неизбежна. В коворкинг-пространстве могут проходить учебные лекции и различные общественные события из студенческой жизни, а так же среди посетителей будет преимущественное число студентов, что наверняка задаст определенный ритм в работе заведения, а значит и в дизайне. Еще один возможный фактор - общее архитектурное решение здания, в котором расположен коворкинг, то есть можно работать в направлении уже существующих форм и стиля и соответствовать им. Немаловажным фактором в общей концепции проекта может являться утилитарная функция помещения.

В заключение следует сказать, что коворкинг - весьма новое и очень актуальное явление современного мира, сочетающее в себе ритм жизни общества и веяние времени, которое стоит осваивать. Ведь дизайнеру открывается огромный спектр возможностей для креативного проектирования.

Библиографический список:

1. Википедия. [Электронный ресурс] // Свободная энциклопедия. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA

2. Бизнес идея как открыть коворкинг центр [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://biznesvbloge.ru/biznes-ideya-kak-otkryt-kovorking-centr/>

ПРИМЕНЕНИЕ ТАМБУРАТА В ПРОИЗВОДСТВЕ МЕБЕЛИ

Автор – К.Ю. Борщев

рук. – канд.тех.наук, доц. Н.А. Романова

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»
г. Красноярск*

В последние годы в моду вошла толстостенная корпусная мебель. Для выполнения таких заказов в арсенале мебельщиков несколько лет назад появился конструкционный материал тамбурат (тамбурато). Это трехслойная плита, наружные слои которой выполняются из ДСтП или MDF различной толщины, между которыми находится сотовый бумажно-картонный наполнитель (рисунок 1). Наиболее распространен сотовый наполнитель (СЗ) с шестигранной формой ячейки. Каркас может изготавливаться также из массивной древесины.



Рисунок 1- Структура тамбурата и сотовый наполнитель [1]

Сотовый наполнитель с шестигранной ячейкой имеет следующие геометрические параметры: L – длина СЗ, в этом направлении СЗ растягивается при его изготовлении или переработке; B - ширина СЗ; H - высота СЗ (в основном соответствует высоте закладных деталей и обрамляющего контура - рамки).

Впервые подобный сотовый наполнитель был изготовлен в 1943 г. в США и в настоящее время производится во многих странах мира. В нашей стране производство бумажного СЗ связано со строительством «хрущевок». [2] Тогда СЗ начали использовать для изготовления дверных полотен и значительно позднее – в мебели. При изготовлении сотового наполнителя чаще всего используют дисперсию поливинилацетата, что объясняется его экологической чистотой и технологичностью.

Плиты тамбурата выпускаются длиной от 2440 до 3000 мм, шириной от 610 до 1300 мм, толщиной от 30 до 240 мм с градацией 10 мм. Заполняется ячеистым крафт-картоном с размером ячейки 25 мм и 15 мм. Плотность тамбурата связана с размером ячеек сотового наполнителя и материала и может принимать значения от 150 до 450 кг/м³. Толщина лицевых слоёв может быть 3, 6, 8, 10 мм. Наружные слои облицовываются в зависимости от дизайнерского решения любым облицовочным материалом: ПВХ-плёнкой, бумажно-слоистым пластиком, шпоном и др.

Из тамбурата производятся самые разные мебельные изделия и детали: спинки кроватей, журнальные столики, комоды, тумбы, фасады и каркасы шкафов, полки, столы, столешницы кухонной мебели, торговое оборудование. Кроме визуального эффекта толстостенных конструкций из натурального дерева тамбурат обеспечивает большую вариабельность деталей по толщине и конфигурации контура, прочность и долговечность.

Технология изготовления конструктивных элементов мебели из тамбурата не отличается особой сложностью. Обработка может производиться на стандартном оборудовании. Раскрой плит выполняется на форматно-раскроечных станках с учетом высоты пропила. Наиболее ответственной операцией является облицовывание кромок, т.к. кромка ПВХ на детали из тамбурата выполняет двойную роль — стабилизатора боковой поверхности детали и декоративную. Сверление требует выбора параметров инструмента в зависимости от места формирования гнезда.

Выбор фурнитуры в значительной степени определяется толщиной лицевых панелей. При толщине от 8 мм и более можно использовать стандартную фурнитуру, при меньших — требуется специальная фурнитура. Пионером в этой области является компания «Хефеле». Известными производителями мебельной фурнитуры для сотовых панелей являются также компании «Хеттих» и Italiana Ferramenta.

В данной работе с использованием средств автоматизированного проектирования разработаны два варианта конструкции барной стойки (рисунок 2) для набора кухонной мебели. Первый вариант - барная стойка полностью из тамбурата с толщиной деталей 50 мм и габаритными размерами 2300x1750x1000 мм, цвет вишня. Во втором варианте все опорные элементы предлагаются из труб Ø40 мм.

Первая (слева) барная стойка состоит из вертикальной стенки (это может быть стена помещения), к которой крепятся в двух уровнях функциональные горизонтальные плоскости - две столешницы, одна основная, большей ширины и для гостей, которая в два раза меньше по ширине и выше по расположению. Размеры рассчитаны в соответствии с требованиями эргономики [3]. Верхняя горизонтальная стенка предусмотрена для размещения подсветки. В нижней части перпендикулярно друг другу находятся две вертикальные стенки, одна из них служит опорным основанием для полочек с угловым вырезом 90°,

вторая крепится к основной столешнице и служит опорным основанием для двух полукруглых полочек.

Вторая стойка (справа) аналогична первой, но в ней не предусмотрены полочки и вертикальные стенки. Дополнительно в конструкцию введена вторая меньшая по размеру столешница, расположенная под основной. Эта столешница выкатывается перпендикулярно к основной со стороны хозяйки при помощи колесной опоры, которая крепится на опорной трубе.

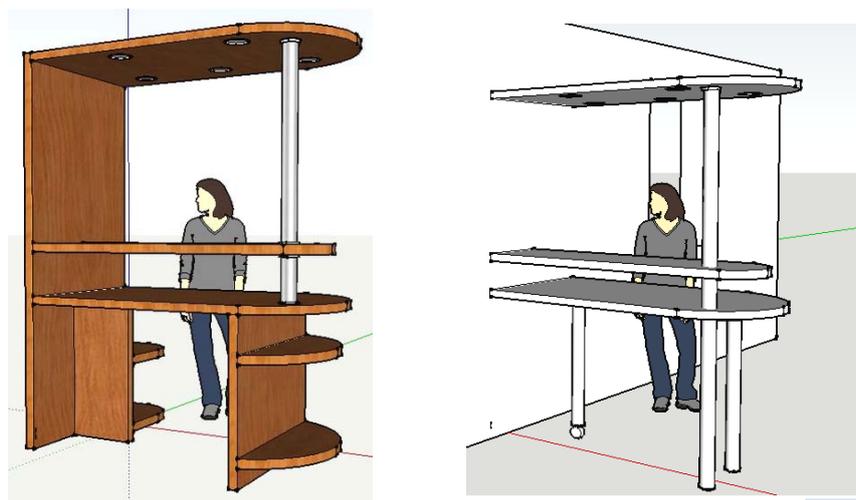


Рисунок 2 – Барные стойки из тамбурата

Для крепления конструктивных элементов в данном проекте выбраны корпусные стяжки «Rafix 20 HC» (глубина сверления 22,5 мм), крепежные муфты «Aerofix 100» для отверстия диаметром 10 мм, болты «S20 для муфты», винты «Varianta HC», труба $\varnothing 40$ мм AMIX L=1000 мм, заглушка для трубы CS200 $\varnothing 40$ мм и фланец для трубы $\varnothing 40$ мм MR-R040 [4].

Библиографический список:

1. История происхождения тамбурата [Электронный ресурс] / Обзор технологий производства плит с сотовым заполнением. – Режим доступа: http://www.newchemistry.ru/printletter.php?n_id=5691
2. Особенности обработки сотовых плит [Электронный ресурс] / Кредо. – Режим доступа: http://www.kredom.nichost.ru/manufacture/parts_light_panels/
3. Эргономика барных стоик [Электронный ресурс] / Магаст. – Режим доступа: <http://www.magast.ru/i/ergonomika-barov.htm>
4. Фурнитура для тамбурата [Электронный ресурс] / Hafele. – Режим доступа: http://www.hafele-shop.ru/cat5001_5484.html

СОДЕРЖАНИЕ

ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

М.Ю. Шолохова ОЦЕНКА ФАКТОРОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В БОГУЧАНСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ	3
В.С. Мартынов, В.В. Нарзязев ПОКАЗАТЕЛИ МОДЕЛЬНОГО ДЕРЕВА СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ 33-ЛЕТНЕГО ВОЗРАСТА	7
В.В. Нарзязев ИЗМЕНЧИВОСТЬ РАМЕТ, ОБРАЗОВАВШИХ МАКРОСТРОБИЛЫ НА АРХИВНОМ УЧАСТКЕ «СОБАКИНА РЕЧКА» В КАРАУЛЬНОМ УЧАСТКОВОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ СИБГТУ	10
В.И. Акунченко ПРОЕКТНОЕ РЕШЕНИЕ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ОБЪЕКТА УНИВЕРСИАДЫ «ОБЩЕСТВЕННЫЙ ЦЕНТР» В Г.КРАСНОЯРСКЕ	12
А.С. Егоров ЦВЕТЕНИЕ СЛИВЫ УССУРИЙСКОЙ В 2015 Г. НА НИЖНЕЙ ТЕРРАСЕ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМ. ВС. М. КРУТОВСКОГО	14
Н.С. Коношенок ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В СИБИРИ	17
М.И. Капралова СОЗДАНИЕ СКВЕРА В ОКТЯБРЬСКОМ РАЙОНЕ Г. КРАСНОЯРСКА	20
В.В. Комарницкий ИЗМЕНЧИВОСТЬ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ ХАКАССКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ УЧЕБНО – ОПЫТНОГО ЛЕСХОЗА СИБГТУ	22
Р.Р. Тагиров ИЗУЧЕНИЕ САМООЧИЩАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ МАЛЫХ РЕК Г. КРАСНОЯРСКА	25
Д.М. Плотникова, М.Е. Никитина, О.А. Герасимова БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОДОВ И ЛИСТЬЕВ РАЗНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ИМ. ВС.М. КРУТОВСКОГО	29
Е.С. Лугус АРХИТЕКТУРНО-ЛАНДШАФТНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГОРОДСКОГО ПАРКА	32
Е.А. Заякина ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ БАЛАНС ТЕРРИТОРИИ Г. ЗЕЛЕНОГОРСКА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	36
Д.В. Жереб ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СОЕДИНЕНИЙ ФТОРА В ПОЧВАХ ВОДОСБОРА Р.БАЗАЙХА	39

А.С. Донцов ИЗУЧЕНИЕ ПИГМЕНТНОГО КОМПЛЕКСА В ХВОЕ ЕЛИ СИБИРСКОЙ В УСЛОВИЯХ УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЫ Г. КРАСНОЯРСКА	43
А.С. Лагохина, Д.А. Коновалова, М.Н. Малышева БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ 37-ЛЕТНИХ ДЕРЕВЬЕВ КЕДРА СИБИРСКОГО В ПЛАНТАЦИОННЫХ КУЛЬТУРАХ	46
М.А. Суслина БИОМОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Г.КРАСНОЯРСКА ПО ИНТЕГРАЛЬНЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ ЛИСТЬЕВ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ И ЛИПЫ МЕЛКОЛИСТНОЙ	49
Ю.Т. Сергиякова ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НАСАЖДЕНИЙ ТОПОЛЯ БАЛЬЗАМИЧЕСКОГО (<i>POPULUS BALSAMIFERA</i>)	51
К.Ю. Подошевко ИЗУЧЕНИЕ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОБЕГОВ СИРЕНИ ОБЫКНОВЕННОЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В РАЗЛИЧНЫХ РАЙОНАХ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА	54
М.Ф. Параскевопуло ИЗУЧЕНИЕ ПИГМЕНТНОГО СОСТАВА ЛИСТЬЕВ ЯБЛОНИ СИБИРСКОЙ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА	57
Н.А. Гурьева ИЗУЧЕНИЕ СОСТОЯНИЯ НАСАЖДЕНИЙ ЛИПЫ МЕЛКОЛИСТНОЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В РАЗЛИЧНЫХ РАЙОНАХ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА	60
М.С Борчакова ИЗУЧЕНИЕ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАСАЖДЕНИЙ ТОПОЛЯ БЕЛОГО (СЕРЕБРИСТОГО), ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ Г. КРАСНОЯРСКА	63
В.И. Акунченко ИЗУЧЕНИЯ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАСАЖДЕНИЙ РЯБИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (<i>SÓRBUS AUCUPÁRIA</i>) ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В РАЗНЫХ РАЙОНАХ Г. КРАСНОЯРСКА	66
И.В. Очкас ИССЛЕДОВАНИЯ ПЛОТНОСТИ СЛОЖЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ПОЧВ ОТВАЛОВ БОРОДИНСКОГО УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА	69
А.А. Чеченцева ЖИЗНЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В Г. КРАСНОЯРСКЕ И ЕГО ОКРЕСТНОСТЯХ	72
А.Л. Поморова, Ю.Л. Поморова ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ТАКСАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕРЕЗОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ МИНУСИНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА	75
Д.А. Матвеева ЗАКОНОМЕРНОСТИ РОСТА И ПЛОДОНОШЕНИЯ ЗАРОСЛЕЙ ЖИМОЛОСТИ В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	77

И.А. Воробьева ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ПРИЗНАКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ НИЖНЮЮ ЧАСТЬ СТВОЛОВ СОСНЫ В УСЛОВИЯХ УЧЕБНО-ОПЫТНОГО ЛЕСХОЗА СИБГТУ	80
А.В. Колмогорова ИССЛЕДОВАНИЕ СЕМЕНОШЕНИЯ СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ В УСЛОВИЯХ САРАЛИНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ	82
Ю.С. Платонова АНАЛИЗ ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КУЛЬТУР СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В БОЛЬШЕ-МУРТИНСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	85
А.А. Жихарь РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ИСКУССТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ В УСЛОВИЯХ СТЕПИ	88
Н.С. Винчевская, А.К. Лавриенко ИЗУЧЕНИЕ АДАПТАЦИОННОГО ПОКАЗАТЕЛЯ СОСТОЯНИЯ ИНТРОДУЦЕНТОВ	92
Д.В. Минченкова, Т.С. Дудковская ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ИНТРОДУЦЕНТОВ ДЕНДРАРИЯ СибГТУ	94
Л.Р. Ковалева АНАЛИЗ АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОГО РЕШЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ХРАМА РОЖДЕСТВА ХРИСТОВА Г. КРАСНОЯРСКА	97
А.М. Филиппова АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЛАНИРОВКИ ТЕРРИТОРИИ ШКОЛЫ № 6 Г. КРАСНОЯРСКА	100
О.М. Ступакова, Е.Ю. Подошевко РЕАЛЬНЫЕ И АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ЦВЕТНИКИ	103
О.М. Ступакова ПРОСТРАНСТВО ЖИЛЫХ ДВОРОВ С ПОЗИЦИИ ВИДЕОЭКОЛОГИИ	106
Д.А. Прысов АНАЛИЗ ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ НАСАЖДЕНИЙ ТОПОЛЯ В УСЛОВИЯХ Г. КРАСНОЯРСКА	109
Д.А. Прысов ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛЕЙ МЕЖЕННОГО СТОКА РЕК КРИОЛИТОЗОНЫ СРЕДНЕЙ СИБИРИ	112
Э.Е. Александрова ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОЗЕЛЕНЕНИЯ МАЛОГО САДА В СТИЛЕ МОДЕРН	115

ТЕХНОЛОГИЯ И МАШИНЫ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА И ЛЕСОЗАГОТОВОК

О.А. Завиркина АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦЕЛЕБНЫХ ТРАВ В ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИИ	118
С.С. Ступников СРАВНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ЛЕСОСЕЧНЫХ РАБОТ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ КОМПАНИЯХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ	119
А.Е. Киселёв, М.П. Буршина ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБА	122

СТРОИТЕЛЬСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛЕСОВОЗНОЙ ДОРОГИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ	
М.П. Буршина, А.Е. Киселев ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБА СТРОИТЕЛЬСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛЕСОВОЗНОЙ ДОРОГИ С ДРЕНИРУЮЩИМ МАТЕРИАЛОМ	125
Д.А. Бондаренко ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕСОТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ ЗА СЧЕТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА	128
Е.В. Ковалева ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ДОБРОВОЛЬНОЙ ЛЕСНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ В РФ	131
Н.В. Шишмарёв СЛЕДЯЩИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ	134
И.А. Евстегнеев АНАЛИЗ КОНКУРЕНТНЫХ ПРЕИМУЩЕСТВ ТОПЛИВНЫХ ГРАНУЛ ПО СРАВНЕНИЮ С ТРАДИЦИОННЫМИ ВИДАМИ ТОПЛИВА	137
У.А. Дударева ВЫБОР МЕТОДА МОДЕЛИРОВАНИЯ ЛИНИИ ЛО-105 ЦЕЛЮ УТОЧНЕНИЯ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ	140
А.Р. Шакуро, Д.Н. Жданова КАЛАНДРОВОЕ ТЕРМОПРЕССОВАНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ НА ПРОИЗВОДСТВАХ	143
П.Г. Колесников, Г.Д. Моисеев ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЯМОКОПАТЕЛЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМ ТРЕХМЕРНОГО ТВЕРДОТЕЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	145
Е.В. Магерина СОЗДАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНОЙ СХЕМЫ СЛЕШЕРА С ПРОВЕРКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ	149
Р.В. Самусев МОБИЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ПЛОДОВ	154
А.А. Лисняк К ВОПРОСУ КОМПОНОВКИ ЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ	157
В.О. Мамматов, Н.А. Голублева, А.П. Уразаев ОЦЕНКА СЕЗОННОСТИ ПРИ ЗАГОТОВКЕ И ВЫВОЗКЕ ДРЕВЕСИНЫ	160
О.К. Пузырева, И.С. Харлова, А.В. Рубинская ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРУБОЧНЫХ ОСТАТКОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ДВП	162
С.В. Солодова ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	165
И.С. Харлова, О.К. Пузырева, А.П. Мохирев ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ ОТХОДОВ ЛЕСОЗАГОТОВОК В УСЛОВИЯХ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	168
Н.В. Аксёнов, А.А. Керющенко, О.В. Шеверев ФОРМИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЦЕПОЧЕК В	171

**ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ
ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ,
ДРЕВЕСИНОВЕДЕНИЕ**

О.А. Уляшева ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДРЕВЕСНО-ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ ИЗ ОТХОДОВ ЛЕСНОЙ И ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	175
В.В. Скрипальщиков ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОТВЕРЖДЕНИЯ ПРИ СОЗДАНИИ АКРИЛОВЫХ ПОКРЫТИЙ НА ДРЕВЕСНЫХ ПОДЛОЖКАХ	178
Е.В. Захарова, Н.А. Кравчук О ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ГНУТОКЛЕЕНОЙ МЕБЕЛИ	182
М.Ю. Степанов ПЕРСПЕКТИВЫ КАРКАСНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ В СИБИРИ	184
А.В. Намятов, А.Я. Василькова, К.С. Кочеткова ВЛИЯНИЕ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА СТРУЖКИ НА СВОЙСТВА ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТ БЕЗ СВЯЗУЮЩИХ	187
С.С. Ступников ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИПРОИЗВОДСТВЕ ДРЕВЕСНЫХ ТОПЛИВ НА ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	190
К.Ю. Борщев СТРОИТЕЛЬСТВО ДОМОВ ИЗ РУБЛЕННЫХ И ОЦИЛИНДРОВАННЫХ БРЁВЕН	194
Н.В. Абраменко ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМНЫХ ФАКТОР ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИТА НА ОСНОВЕ ЗОЛЫ СУХОГО УНОСА	197
А.Г. Мацалай, М.Н. Корзун ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ КОНВЕКТИВНОЙ СУШКИ БЕРЕЗОВЫХ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ	200
Н.Н. Дубинина ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДРЕВЕСНЫХ ТОПЛИВНЫХ ГРАНУЛ	203
Н.Н. Дубинина К ВОПРОСУ ЗАМЕНЫ УГЛЯ НА ДРЕВЕСНЫЕ БРИКЕТЫ В МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОТОПИТЕЛЬНЫХ КОТЕЛЬНЫХ	206
А.В. Анисимов МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ОСНОВНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ ТЕОРИИ РЕЗАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ	209

В.С. Филиппов, С.А. Клепалов, О.А. Усольцев, Ю.Ю. Гусев ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ МОДИФИЦИРОВАННЫХ КЛЕЕВЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ СМОЛ	212
А.Е. Корявская, О.А. Усольцев, И.А. Ладин РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ РЕЖИМОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОМБИНИРОВАННОЙ ФАНЕРЫ С ВНУТРЕННИМИ СЛОЯМИ ИЗ ОТХОДОВ ОКОРКИ	214
Е.А. Неганов, А.В. Намятов, И.А. Ладин ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И СВОЙСТВ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСНОЙ ШЕРСТИ И СИНТЕТИЧЕСКОГО ВОЛОКНА	217
А.В. Шадура, А.В. Намятов, О.А. Усольцев ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ МАКУЛАТУРНОГО СЫРЬЯ	219
С.А. Клепалов, В.С. Филиппов ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ НА МОДИФИЦИРОВАННЫХ СВЯЗУЮЩИХ	222

ДИЗАЙН И КОНСТРУИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ

О.А. Нечаева ДИЗАЙН КОРПУСНОЙ МЕБЕЛИ С ЭЛЕМЕНТАМИ ГОТИЧЕСКОЙ СТИЛИСТИКИ	225
Б.Б. Шадапов ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДВУХЭТАЖНОГО ДОМА ИЗ КЛЕЕНОГО БРУСА В ПРОГРАММЕ КЗ-КОТТЕДЖ	228
П.П. Звонарева, А.В. Куклина ПРИМЕНЕНИЕ КАРТОНА В ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ	231
И.А. Михалицин ДВИЖЕНИЕ И ВИДЫ СИММЕТРИИ В НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ	234
И.И. Янгулова МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ДИЗАЙНЕ МЕБЕЛИ	237
С.И. Большукин ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДЕТСКОЙ СТЕНКИ В ПРОГРАММЕ КЗ-МЕБЕЛЬ	240
Е.П. Козлитина ОРГАНИЗАЦИЯ КУХНИ С ПОМОЩЬЮ СОВРЕМЕННЫХ ВЫДВИЖНЫХ СИСТЕМ	243
Н.А. Русалева О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СТАНКОВ С ЧПУ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МЕБЕЛИ СТИЛЯ РОКОКО	245
П.П. Звонарева, И.В. Янгулова, М.В. Рачева ИННОВАЦИИ В ТЕХНИКЕ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФОРМООБРАЗОВАНИЕ КУХОННОЙ МЕБЕЛИ	248

Е.В. Шаломай ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОРПУСНОЙ МЕБЕЛИ С ВЫГНУТЫМИ ФАСАДАМИ В ПРОГРАММЕ КЗ-МЕБЕЛЬ	252
А.В. Буренкова АКТУАЛЬНОСТЬ МИНИ-КУХНИ В ОБОРУДОВАНИИ ЖИЛЫХ ПРОСТРАНСТВ	255
Н.С. Гурин, П.В. Штефан КОМПЛЕКС ДЛЯ ТРЕНИРОВОК – ДОДЗЁ	258
С.С. Мурадян КОВОРКИНГ - МОДЕЛЬ СОВРЕМЕННОГО ОФИСА	261
К.Ю. Борщев ПРИМЕНЕНИЕ ТАМБУРАТА В ПРОИЗВОДСТВЕ МЕБЕЛИ	264

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»

**МОЛОДЫЕ УЧЕНЫЕ В РЕШЕНИИ
АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ НАУКИ**

Сборник
статей студентов, аспирантов и молодых ученых по итогам
Всероссийской научно-практической конференции
(с международным участием
(19-20 мая 2016 г.)
Том 1

Отв. за выпуск: А.А. Коротков
Все статьи публикуются в авторской редакции

Подписано в печать 03.06.2016 г.
Формат 60x84 ¹/₁₆. Печать офсетная.
Усл. печ.л. 17,13. Уч. изд. л. 17,13
Тираж экз. 50 **Заказ ...** Изд. № 3/6
Редакционно-издательский отдел СибГТУ.
660049, г. Красноярск, пр. Мира, 82

Отпечатано