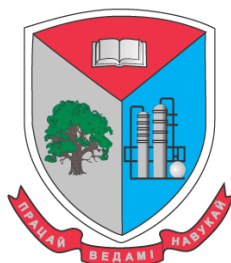


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»



**65-я НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ УЧАЩИХСЯ,
СТУДЕНТОВ И МАГИСТРАНТОВ**

21–26 апреля 2014 г.

СБОРНИК НАУЧНЫХ РАБОТ

В 3-х частях

Часть 1

Минск 2014

УДК 005.745:378.66(063)(476)

ББК 66.75

Ш52

65-я научно-техническая конференция студентов и магистрантов: сб. науч. работ : в 3-х ч. – Минск : БГТУ, 2014. – Ч. 1. – 374 с.
ISBN 978-985-530-378-8
ISBN 978-985-530-379-5 (Ч. 1)

Сборник научных работ студентов и магистрантов университета составлен по итогам 65-й студенческой научно-технической конференции Белорусского государственного технологического университета, проведенной с 21 по 26 апреля 2014 г. На конференции было заслушано 1530 докладов, лучшие из них представлены в данном сборнике. Материалы содержат результаты научных исследований студентов, посвященные актуальным вопросам лесоводства, лесоустройства, лесозащиты, технологии и техники лесной промышленности, химической технологии и техники, неорганических веществ, вяжущих материалов, технологии стекла и керамики, технологии электрохимических производств, экологии, синтеза новых органических и неорганических материалов, экономики, издательского дела и полиграфии, информационных технологий. Также представлены доклады, посвященные энергосбережению, безопасности технологических процессов и производств, контролю качества и безопасности веществ, материалов и изделий.

Сборник предназначен для использования специалистами соответствующих отраслей народного хозяйства, научными работниками и преподавателями, а также студентами и аспирантами.

Рецензенты:

декан ЛХ факультета, профессор,

д-р биологич. наук

О.В. Морозов

декан факультета ТТЛП, доцент, канд. техн. наук

В.Н. Лой

Редакционная коллегия:

профессор кафедры лесоустройства, д-р с.-х. наук

О.А. Атрощенко

зав. кафедрой ЛКиП, доцент, канд. с.-х. наук,

Н.И. Якимов

зам. декана ЛХ факультета, канд. биол. наук

О.В. Бахур

доцент кафедры ЛПиСПС, канд. архитектуры

Н.А. Макознак

доцент кафедры ЛМиТЛЗ, канд. техн. наук

В.А. Симанович

зав. кафедрой ТДП, доцент, канд. техн. наук

В.Б. Снопков

профессор кафедры ЭГиТ, д-р техн. наук

В.И. Володин

ISBN 978-985-530-378-8

ISBN 978-985-530-379-5 (Ч. 1)

© УО «Белорусский государственный технологический университет», 2014

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

- Дормешкин О.Б. – проректор по научной работе, председатель;
- Касперович С.А. – проректор по учебной работе, зам. председателя;
- Насонов М.Д. – начальник учебного отдела;
- Черник Е.О. – зав. сектором ИВОНД;
- Левитская А.А. – инж. сектора ИВОНД;
- Шиман Д.В. – ответственный за НИРС факультета ЛХ, канд. с/х. наук, доцент кафедры лесоводства;
- Симанович В.А. – ответственный за НИРС факультета ТТЛП, канд. техн. наук, доцент кафедры лесных машин и технологии лесозаготовок;
- Рымовская М.В. – ответственная за НИРС факультета ТОВ, канд. техн. наук, ассист. кафедры биотехнологии и биоэкологии;
- Залыгина О.С. – ответственная за НИРС факультета ХТиТ, канд. техн. наук, доцент кафедры промышленной экологии;
- Шишло С.В.. – ответственный за НИРС факультета ИЭ, канд. эконом. наук, ст. преп. кафедры экономической теории и маркетинга;
- Медяк Д.М. – ответственная за НИРС факультета ИДиП, канд. техн. наук, доцент кафедры полиграфических производств;
- Подручный М.В. – ответственный за НИРС кафедры философии и права, ассистент;
- Крючек П.С. – ответственный за НИРС кафедры истории Беларуси и политологии, канд. истор. наук, доцент.

**Секция
ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННАЯ**

УДК 630*221.0

Студ. Р.В. Готовко

Науч. рук. доц. К.В. Лабоха (кафедра лесоводства, БГТУ)

**РЕКОНСТРУКТИВНЫЕ РУБКИ В СЕРООЛЬХОВЫХ
НАСАЖДЕНИЯХ СЕЛЯВЩИНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА
ГЛХУ «РОССОНСКИЙ ЛЕСХОЗ»**

Общая площадь Россонского лесхоза составляет 146,144 тыс. га, из них покрытые лесом земли занимают 127,86 тыс. га или 87,5% от общей площади лесхоза. При этом сероольховые насаждения занимают площадь – 2,6 тыс. га или 2,0% покрытых лесом земель.

Насаждения ольхи серой в настоящее время ценности не представляют, используются на дрова, они низкопроизводительные (запас на гектар в спелом возрасте не превышает 200 м³), в то время как запас спелых хвойных насаждений исчисляется по лесхозу в 350 м³.

В свете последних решений по интенсификации лесохозяйственного производства в Республике Беларусь, по переводу лесного хозяйства на самоокупаемость, – оставлять эти насаждения вне лесохозяйственной деятельности будет большим упущением.

Реконструкция малоценных лиственных насаждений, осуществляемая лесокультурным и лесохозяйственными методами ведет:

- к улучшению качественного состава лесов, увеличению выхода деловой древесины с единицы площади;
- к увеличению в составе лесного фонда лесхоза хвойных и хозяйственно ценных твердолиственных пород (Д, Кл, Яс);
- к увеличению производительности древостоев с единицы площади.

Анализируя породный состав лесов Селявщинского лесничества следует отметить, что преобладают мягколиственные породы (59%), хвойных напротив, очень мало (41%). Проведением реконструктивной рубки в сероольховом насаждении мы сможем улучшить породный состав лесов, тем самым, обеспечив потребности народного хозяйства в деловой хвойной древесине.

Площадь сероольшайников в Селявщинском лесничестве составляет 623 га, или 8,2% от лесных земель лесничества. В сероольховых насаждениях Селявщинского лесничества ГЛХУ «Россонский лесхоз» было заложено 6 пробных площадей (таблица 1). Пробные площади закладывались в сероольшаниках снытевых, поскольку среди сероольховых насаждений лесничества данный тип леса является преобладающим.

Таблица 1 - Характеристика сероольховых насаждений

ПП	Тип леса	ТЛ У	Состав	Возраст, лет	Н, м	Д, см	Сумма площадей сечения, м ² /га	Полнота	Класс бонитета	Запас, м ³ /га
1	С.о. сн.	С ₃	9Олс1Б+Ос	15	12,3	11,3	19,8	0,85	I	145
2	С.о. сн.	Д ₃	9Олс1Ос+Б	25	12,3	13,8	10,4	0,45	I	81
3	С.о. сн.	С ₃	10Олс+Б,Ос	19	12,0	17,9	12,7	0,58	II	93
4	С.о. сн.	Д ₃	8Олс1Б1Ос	23	12,4	14,3	18,4	0,78	I	150
5	С.о. сн.	Д ₃	10Олс+Б,Ос	17	13,4	13,4	18,0	0,74	I	139
6	С.о. сн.	Д ₃	7Олс2Б1Ос	26	12,7	13,4	26,0	1,0	I	216

Нами были изучены результаты проведения сплошной реконструкции сероольховых насаждений Селявцинского лесничества. Для этого было заложено 6 пробных площадей на участках с лесными культурами, за год до посадки которых были проведены сплошные рубки реконструкции сероольховых насаждений. Характеристика формируемых насаждений на участках, пройденных рубками реконструкции, приведена в таблице 2.

Таблица 2 - Характеристика формируемых насаждений на участках, пройденных реконструктивными рубками

ПП	Площадь, га	Год реконструкции	ТУМ	Характеристика формируемых насаждений					
				порода	количество, шт.		приживаемость %		средняя высота, м
					на га	на участке	1-й год	3-й год	
1	0,4	2008	С ₃	Е	2 800	1 120	90	87	0,7
				Олс	6 600	2 640	–	–	2,3
2	1,5	2010	Д ₃	Е	1 200	1 800	91	86	0,2
				Яс	1 400	2 100	91	86	0,5
				Олс	1 800	2 700	–	–	1,7
3	1,0	2010	С ₃	Е	2 400	2 400	92	86	0,18
				Олс	5 600	5 600	–	–	2,0
4	0,5	2009	Д ₃	Е	2 760	1 380	93	86	0,25
				Олс	3 200	1 600	–	–	1,6
5	0,5	2009	Д ₃	Е	5 000	2 500	89	86	0,8
				Олс	2 400	1 200	–	–	2,2
6	1,0	2011	Д ₃	Е	3 800	1 900	96	–	0,15
				Олс	2 000	2 000	–	–	1,0

Приживаемость лесных культур по данным инвентаризации 1-го года выращивания составила от 89% до 96%, а по данным инвентаризации 3-го года выращивания от 86% до 87%. Густота лесных культур

составила от 1 200 шт. до 5 000 шт. на 1 га. Также на пробных площадях была учтено количество возобновившейся ольхи серой, которое составило от 1 800 шт/га до 5 600 шт/га. Средняя высота ольхи составила от 1,0 м до 2,2 м.

Нами предложена технология проведения сплошной реконструкции в сероольховом насаждении. Валку, обрезку и раскряжевку будем осуществлять на лесосеке бензиномоторной пилой марки «Husqvarna», вывозка древесины на промежуточный склад форвардером Амкодор 2661.01 и переработка дровяной древесины на щепу. В сероольховом насаждении после проведения реконструктивной рубки рекомендуем создание культур ели и ее выращивание до рубки главного пользования.

Расчеты экономической эффективности запроектированных мероприятий показали, что рентабельность рубки главного пользования составила 32,9%, а рубки реконструкции лесокультурным методом – 84,4% с учетом затрат на лесные культуры и выращиванием ели до рубки главного пользования. Меньшая рентабельность рубки главного пользования объясняется большими затратами на производство топливной щепы, а также не высокой ценой за 1 м³ щепы. Что касается более высокой рентабельности рубки реконструкции лесокультурным методом и выращиванием ели, это объясняется большим процентом выхода деловой древесины ели и реализацией её в качестве пиловочника и балансовой древесины, цены на которую в последнее время значительно возросли.

Как с экономической точки зрения, так и с народнохозяйственной целесообразнее проведение реконструктивной рубки в сероольховом насаждении, т.к. в последствие мы можем получить высокопродуктивное еловое насаждение. Но для этого необходимо своевременно проводить лесоводственные уходы при формировании елового насаждения. Все это сочетается и с получением наибольшей прибыли.

Следует отметить, что исходя из Государственной программы развития лесного хозяйства Республики Беларусь на 2011–2015 годы основными целями развития лесозаготовительного производства являются обеспечение потребности экономики республики в древесном сырье, следовательно, проведением реконструктивной рубки в сероольховом насаждении и получением в итоге высокопродуктивного елового насаждения мы обеспечим данное условие.

УДК 630*174 (476)

Студ. Т.А. Баранова

Науч. рук. доц. Д.В. Шиман (кафедра лесоводства, БГТУ)

**РУБКИ УХОДА В СОСНОВЫХ
НАСАЖДЕНИЯХ ЖОДИНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА
ГЛХУ «СМОЛЕВИЧСКИЙ ЛЕСХОЗ»**

При выращивании высокопродуктивных насаждений рубки ухода являются одним из важнейших лесохозяйственных мероприятий. При своевременном и качественном их проведении улучшается состав и структура насаждений, повышается выход деловой древесины с единицы площади. Рубки ухода, сокращая сроки выращивания технически спелой древесины и предупреждая отпад деревьев, способствуют рациональному использованию лесных ресурсов.

Первоочередной задачей рубок ухода является скорейшее выращивание ценной древесины, вырубаемой в порядке главной рубки. Цель работы – детальный анализ сосновой формации, обоснование необходимости и целесообразности проектирования рубок ухода за лесом в сосновых насаждениях Жодинского лесничества, их организационно-технических элементов, а также расчет экономической эффективности запроектированных мероприятий.

Согласно лесорастительному районированию территории республики, леса лесхоза относятся к Нарочано-Вилейскому геоботаническому району Ошмяно-Минского округа подзоны дубово-темнохвойных лесов.

Общая площадь лесхоза составляет 53 169 га, в том числе покрытые лесом земли – 47 087 га.

Основной целью проекта рубок ухода в насаждениях Жодинского лесничества является лесоводственно-экологическое и технико-экономическое обоснование объемов рубок ухода и их организационно-технических элементов.

Для разработки дипломного проекта в лесах Жодинского лесничества ГЛХУ «Смолевичский лесхоз» было заложено 6 пробных площадей в сосновых насаждениях, где намечено проведение рубок ухода. В типологическом отношении пробные площади заложены в сосняках мшистых и орляковых. В лесничестве эти типы леса имеют наиболее широкое распространение.

Произведен расчет ежегодных объемов рубок ухода по видам ухода в сосновых насаждениях Жодинского лесничества (таблица 1).

Расчет показал, что ежегодно осветления должны проводиться на площади 2,9 га, выбираемый запас при этом составляет 24 м³, прочистки – 12,5 га и 118 м³, прореживания – соответственно 25,5 га и 737 м³, проходные рубки – 22,0 га и 1 230 м³.

Таблица 1 – Объем рубок ухода в сосновых насаждениях Жодинского лесничества

Вид рубок	Площадь насаждений, подлежащих уходу, га	Вырубаемый запас, м ³	Средняя повторяемость, лет	Размер рубок ухода на 1 год		
				площадь, га	запас, м ³	с 1 га, м ³
Осветления	10,6	88	3,7	2,9	24	8,3
Прочистки	80,0	756	6,4	12,5	118	9,4
Прореживания	181,0	5 234	7,1	25,5	737	28,9
Проходные рубки	308,0	17 218	14,0	22,0	1 230	55,9
Итого	579,6	23 295	–	62,9	2 109	–

Что касается проведения рубок ухода в Жодинском лесничестве, то были проанализированы объемы рубок ухода за последние 2 года, их лесоводственная эффективность, а также применяемая технология. В лесничестве при проведении рубок ухода применяются кусторезы и бензопилы импортного производства (Хускварна, Штиль). Трелевка заготовленных сортиментов производится погрузочно-транспортной машиной МПТ 461 или форвардером Амкодор 2661-01. В целом как лесоводственная, так и экономическая эффективность проводимых лесничеством рубок достаточно высокая.

Проведение ухода проектировали верховым и низовым методами. Верховой метод применяли при проведении прореживаний в смешанных и сложных сосновых насаждениях. При этом назначали в рубку отставшие в росте экземпляры сосны, которые главным образом составляют нижнюю часть полога древостоя, а из второстепенных пород (береза, осина) в основном отбирались деревья с большими диаметрами и высотами, которые мешают росту главной породы. Проведение рубок ухода по низовому методу проектировали в чистых по составу или с примесью до двух единиц древостоях. В рубку отбирались худшие деревья главной и второстепенной пород с худшими показателями, которые в основном составляют нижнюю часть полога, а также сухостойные, фаутные, отмирающие и другие нежелательные деревья, достигшие верхней части полога.

Ориентируясь на эколого-сберегающие технологии, производительность и безопасность труда, при проведении рубок ухода в Жо-

динском лесничестве рекомендуем для валки деревьев, обрезки сучьев и раскряжевки хлыстов на сортименты использовать бензопилы Штиль, а для трелевки – погрузочно-транспортную машину МПТ-461 отечественного производства. Сортиментная заготовка древесины при рубках ухода позволит снизить отрицательное воздействие на окружающую среду трелевочных механизмов, что является заметным шагом на пути к стандартизации и сертификации лесной продукции.

Для запроектированных видов рубок ухода составлены нормативно-технологические карты и рассчитаны технико-экономические показатели. Затраты на 1 га при прочистке составляют 667,1 тыс. руб, на 1 м³ – 70,9 тыс.руб, при прореживании – на 1 га 2 821,6 тыс. руб, на 1 м³ 97,6 тыс. руб, при проведении проходной рубки затраты на 1 га составляют 4 716,6 тыс. руб, на 1 м³ – 84,3 тыс. руб.

Проведенные расчеты экономической эффективности выполнения рубок ухода в сосновых насаждениях показали (таблица 2), что как единовременное мероприятие окупаются полностью и дают прибыль за счет реализации заготовленной древесины только прореживание и проходные рубки (окупаемость при прочистке составила 12%, прореживании 128%, при проходной рубке 189%).

Таблица 2 – Экономическая эффективность рубок ухода

Экономический показатель	Вид рубки		
	прочист-ка	прорежи-вание	проход-ная рубка
Годовой объем рубок ухода в лесничестве, га/м ³	12,5/9,4	25,5/28,9	22,0/55,9
Себестоимость проведения рубок ухода, тыс. руб.:	1 427,6	4 057,8	7 334,1
– на 1 м ³	151,9	140,4	131,2
Трудозатраты, чел.-дн.:	5,39	11,44	15,27
– на 1 м ³	0,57	0,4	0,27
Доход от реализации древесины, тыс. руб.:	180,0	5 223,0	13 886,2
– на 1 м ³	19,1	180,7	248,4
Окупаемость затрат	0,12	1,28	1,89

В целом можно сделать вывод, что при прочих равных условиях с увеличением интенсивности и среднего объема хлыста вырубаемой древесины возрастает окупаемость рубок ухода. Таким образом, при проектировании и проведении рубок ухода следует ориентироваться на достижение не экономического, а лесоводственно-экологического эффекта, так как именно в результате их проведения формируются высокопродуктивные древостои, рубки главного пользования которых окупят все капитальные вложения.

УДК 630*228

Студ. Е.М. Алещенко

Науч. рук. доц. Д.И. Филон (кафедра лесоводства, БГТУ)

**СТРУКТУРА И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЕЛЬНИКОВ
КИСЛИЧНЫХ В ЗАСЛАВЛЬСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ
ГЛУ «МИНСКИЙ ЛЕСХОЗ»**

По данным лесоустроительного республиканского унитарного предприятия «Белгослес» на территории Минского лесхоза еловые леса занимают около 10 тыс. га с общим запасом более 2,5 млн. м³. В целом они характеризуются высокой продуктивностью (II–Ia классами бонитета), небольшим участием в составе древостоя других пород (не более 2–3 единиц) и полнотой более 0,6. Наиболее представленным типом леса является ельник кисличный, к которому относится более половины еловых насаждений.

Согласно исследованиям И.Д. Юркевича, Д.С. Голода и В.И. Парфенова, фитоценозы ельника кисличного приурочены к слегка пониженным равнинам или пологим склонам и формируются на дерново-подзолистых супесчаных и суглинистых свежих почвах, развивающихся на средних и тяжелых по гранулометрическому составу материнских горных породах. Продуктивность древостоев находится в пределах I–Ia класса бонитета, фактический запас к возрасту главной рубки может достигать 480–500 м³/га, потенциально возможный – 700–750 м³/га. Подлесок представлен рябиной, крушиной ломкой и лещиной, реже жимолостью обыкновенной, можжевельником обыкновенным и бересклетом бородавчатым. Фон живого напочвенного покрова в основном определяют кислица обыкновенная и зеленые мхи (гилокомиум блестящий, плеуроциум Шребера и др.).

Объектом наших исследований являлись ельники кисличные, произрастающие на территории Заславльского лесничества Минского лесхоза. В соответствии с общепринятыми методиками в пяти насаждениях были заложены пробные площади. В результате обработки экспериментальных материалов составлены лесоводственно-таксационные характеристики ельников, подроста, подлеска и живого напочвенного покрова, определены почвенно-грунтовые условия их формирования. Для исследования радиального прироста на каждой пробной площади отбирались керны древесины из пяти деревьев I–II классов роста по Крафту, как наиболее реагирующих на изменение экологических условий. Ширина годичных колец, а также их структурных составляющих, измерялась с использованием компьютерных

средств. В Заславльском лесничестве ельники кисличные формируются на полугидроморфных (ПП 1–3, 5) и автоморфных (ПП 4), связно-супесчаных и легкосуглинистых по гранулометрическому составу почвах, подстилаемых с глубины более 1 м связносупесчаной или легкосуглинистой мореной. Глубина залегания грунтовых вод на полугидроморфных почвах в момент наблюдений (сентябрь) составляла около 4,0 м, за исключением ПП 3 где грунтовые воды находились на глубине 1,5 м.

Все насаждения относятся к категории высокопродуктивных (I–Ia классов бонитета) и высокополнотных (полнота находится в пределах от 0,82 (ПП 5) до 1,07 (ПП 3)). Древостои отличаются абсолютным доминированием ели с незначительным участием сосны, березы и осины. На ПП 1 доля указанных пород в формуле состава достигает 3 единиц, на остальных пробных площадях (ПП 2–5) насаждения характеризуются как чистые по составу, поскольку запас еловой древесины составляет 95–99% общего запаса древостоя. Возраст ельников составляет 65–100 лет. Наибольшим запасом древесины (485 м³/га) характеризуется насаждение на ПП 2, где диаметр отдельных стволов на высоте 1,3 м достигает 76 см, а высота превышает 30 м. Наибольшей продуктивностью отличается еловый древостой на ПП 3, средняя высота которого уже в 65-летнем возрасте достигла 25,8 м, что соответствует Ia классу бонитета (таблица 1).

Подрост на пробных площадях представлен прежде всего елью, которая, обладая большой теневыносливостью, является доминирующей породой в составе подроста всех еловых лесов. Наибольшее количество елового подроста (5,4 тыс. шт./га) наблюдается на ПП 1, что обуславливается групповым расположением деревьев главной и второстепенной пород и наличием «окон». На ПП 2 подрост ели развит слабо, несмотря на редкое размещение деревьев по площади. Причиной этого является сильное развитие подлеска из лещины обыкновенной и доминирующей в живом напочвенном покрове малины обыкновенной. Из-за высокой полноты древостоев еловый подрост практически отсутствует на ПП 3–5. Подрост остальных пород представлен незначительно и характеризуется высотой до 50 см. Состав подлеска однообразен и представлен расположенными куртинами рябиной обыкновенной, крушиной ломкой, лещиной обыкновенной и бересклетами (обыкновенным и бородавчатым) в количестве 0,2–2,4 тыс. шт./га. В живом напочвенном покрове выявлено 26 видов растений. Преобладающими видами являются кислица обыкновенная, обилие которой составляет 4–5 баллов по 6-балльной шкале, зеленые мхи (дикранум

многоножковый, плеуроциум Шребера и гилокомиум блестящий), папоротники и малина обыкновенная (обилие данных видов составляет 3–5 баллов). Общее покрытие почвы составляет от 70,6% (ПП 3) до 131,0% (ПП 2).

Таблица 1 – Лесоводственно-таксационная характеристика насаждений

ПП	Состав древостоя	Возраст, лет	Средние		Бонитет Тип леса	Полнота	Количество деревьев, шт./га		Запас, м ³ /га	
			диаметр, см	высота, м			всего	в т. ч. ели	всего	в т. ч. ели
1	7Е2Ос1Б ед. С	85	32,8	25,1	Е. I кис.	0,89	401	274	372	276
2	10Е ед. Б	100	50,4	27,5	Е. I кис.	0,95	193	187	485	479
3	10Е ед. Ос	65	30,7	25,8	Е. Ia кис.	1,07	624	515	478	464
4	10Е ед. Б, С, Ос	70	26,7	25,1	Е. I кис.	0,93	644	591	413	393
5	10Е+С	65	28,3	24,1	Е. I кис.	0,82	464	451	338	325

В исследованных ельниках кисличных средняя ширина годичных колец у деревьев I–II классов роста по Крафту находится в пределах от 2,51 мм (ПП 4) до 3,27 мм (ПП 5), а коэффициент вариации годичного радиального прироста составляет 30,6–59,1%. Коэффициент вариации индексов ширины годичных колец в исследованных древостоях изменяется от 11,4 до 22,6%, то есть соответствует нижней норме нормального варьирования. В наименьшей степени изменчивость прироста по диаметру выражена на ПП 3. В целом исследованные древостои характеризуются повышенным радиальным приростом, который в данных почвенно-грунтовых условиях отличается невысокой изменчивостью по годам. Следует отметить, что в годичных кольцах лишь около 10% приходится на позднюю древесину.

В результате проведенных исследований нами установлено, что на территории Заславльского лесничества ГЛХУ «Минский лесхоз» возможно успешное выращивание высокопродуктивных ельников кисличного типа I–Ia классов бонитета, характеризующихся повышенным радиальным приростом на полугидроморфных связносупесчаных и легкосуглинистых почвах с залеганием грунтовых вод на глубине 1,5–4,0 м (по состоянию на сентябрь).

УДК 630*231.3

Магистрант В.И. Зеленкевич

Науч. рук. доц. М.В. Юшкевич (кафедра лесоводства, БГТУ)

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЫХЛЕНИЯ ПОЧВЫ ПОСЛЕ СПЛОШНЫХ
САНИТАРНЫХ РУБОК ЕЛЬНИКОВ КИСЛИЧНЫХ
В ЛЕСОПАРКОВОЙ ЧАСТИ ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЫ МИНСКА**

В лесах, используемых в целях рекреации, применяют как естественное, так и искусственное лесовосстановление. При естественном возможно использование мероприятий по содействию лесовозобновлению. Несмотря на необходимый уклон с учетом целевого назначения лесов в сторону создания лесных культур, формирование насаждений естественным путем в пригородных лесах весьма перспективно вследствие их большей устойчивости, сохранения естественного биологического разнообразия и необходимости снижения затрат. С этой точки зрения весьма перспективны рубки реформирования, а также обновления. Оценка лесоводственной эффективности естественного возобновления проводилась на 9 участках ельников кисличных, пройденных сплошными санитарными рубками в 2008 и 2011 г. в Минском лесопарковом хозяйстве (леспаркхозе). Ранее оценка эффективности минерализации почвы в леспаркхозе не проводилась. На 6 из них в качестве меры содействия применялась минерализация почвы плугом ПКЛ–70, на трех содействие не проводилось. Для учета естественного лесовозобновления равномерно по территории участка закладывали 20 круговых площадок площадью 10 м² в местах, не затронутых минерализацией, и 20 прямоугольных площадок площадью 3 м² по плужным бороздам. На каждой площадке проводили индивидуальный учет подроста и самосева с распределением по его состоянию, определяли проективное покрытие живого напочвенного покрова по ярусам и сомкнутость подлеска по видам. С помощью лазерного электронного дальномера Nikon Forestry 550 фиксировали расстояние учетной площадки до ближайшей стены леса. Также определяли долю минерализованной части участка. Характеристика подроста рассчитывалась в соответствии с общепринятыми показателями и методиками.

В пригородных лесах Минска доля искусственного лесовосстановления выше. В целом за 1998–2008 гг. (прошлый ревизионный период) естественно восстановилось 42,8% древостоев, включая те, где проводились меры содействия. По Беларуси эта доля составляла около 30%. Процесс смены поколений на сплошных вырубках ельников кисличных проходит с возобновлением как хвойных, так и лиственных пород и более сложен в сравнении с возобновлением сосновых вырубков.

Средняя густота подроста с учетом всех обследованных участков составила 3429 шт./га. В подросте преобладают осина и ель. Средний состав подроста – 4Е4Ос1Кл1Б. Доминирует крупный по высоте подрост лиственных пород. Средняя его высота по породам составляет: осины – 4,1 м, березы – 3,8 м и клена – 4,2 м. Среди подроста ели доминирует мелкие экземпляры (средняя высота – 0,4 м).

Большая часть подроста относится к благонадежному. Его доля колеблется от 100% у березы до 76% у осины. У ели 89% экземпляров характеризуются как здоровые, а оставшаяся часть преимущественно угнетена. Расположение подроста по участкам в основном как неравномерное или групповое. У ели и клена коэффициенты встречаемости варьировали от 0,45 до 0,55, у осины и березы – от 0,03 до 0,15. Самосев представлен елью и сосной средней густотой 1115 шт./га. Имеется незначительное количество погибшего елового подроста.

Появление и рост самосева, формирование подроста зависит от проективного покрытия и видового состава живого напочвенного покрова. В случае одного типа леса (ельник кисличный) большее значение имеет доля покрытия. Влияние оказывают как травяно-кустарничковый, так и мохово-лишайниковый ярусы. Оценку влияния проективного покрытия проводили для учетных площадок без минерализации почвы (рисунок). Проективное покрытие двух ярусов живого напочвенного покрова суммировалось. Наиболее оптимальные условия для появления самосева складывались при общем проективном покрытии травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов от 50 до 90%. Максимальное среднее количество самосева на площадках зафиксировано при проективном покрытии 60%.

Подрост конкурирует с напочвенным покровом и таким образом снижает его покрытие. Поэтому наибольшее количество экземпляров подроста отмечено при покрытии от 20 до 70%, максимум зафиксирован при 40%. Среднее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса составило 37%, мохово-лишайникового – 34%.

Влияние сомкнутости подлесочного яруса не столь выражено. Максимальные значения количества экземпляров самосева и подроста наблюдались при сомкнутостях 0,1, 0,4 и 0,8.

Лесоводственная эффективность мероприятий по содействию естественному возобновлению зависит от типа леса, вида и качества проведенных мероприятий, характеристики прилегающих насаждений и т. д. На учетных площадках с минерализацией почвы зафиксирован подрост ели и березы и самосев ели и сосны. Общее количество молодых древесных растений после минерализации составило 6169 шт./га,

что в 1,4 раза больше в сравнении с площадками без минерализации, в том числе ели (в 1,9 раза). Минерализация почвы способствовала увеличению общего количества самосева более чем в 5 раз. Также зафиксирован самосев сосны. Проведение данной меры содействия привело к преобладанию ели в составе подроста (60%).

Леспаркхоз в качестве мер содействия естественному возобновлению при проведении сплошных санитарных рубок и рубок переформирования применял минерализацию почвы (на подавляющей части участков), сохранение подроста, оставление семенных деревьев и посадку главных древесных пород в количестве не более 25% от густоты сплошных лесных культур в соответствующих условиях местопроизрастания. Минерализация производилась с помощью плуга ПКЛ-70 в агрегате с трактором МТЗ-82. При проведении плужных борозд самосев и подрост формируется как на их дне, так и на пласте. При этом потенциально большее количество самосева должно образовываться на дне за счет переноса семян с пласта ветром.

На дне зафиксировано в 1,7 раза больше самосева, чем на пласте борозды. Схожие результаты приводятся при исследовании лесоводственной эффективности минерализации почвы для сосновых вырубок. Причем самосев сосны отмечен только на дне. В то же время подрост ели (в основном мелкий) формируется только на пласте, а подрост березы – в любом местоположении. Направление борозд относительно сторон света и расстояние учетных площадок до стен леса оказывает существенное влияние на лесоводственную эффективность возобновления. Большее количество самосева зафиксировано при направлении борозд с юго-запада на северо-восток в сравнении с направлением с юго-востока на северо-запад. Меньше самосева учтено на площадках, удаленных на расстояние более 40 м от северо-западной стены леса.

Таким образом, процесс естественной смены поколений после вырубки ельников кисличных проходит с возобновлением хвойных и лиственных пород. Общее количество молодых древесных растений составило 4544 шт./га, в том числе подроста – 3429 шт./га. Наибольшее количество самосева зафиксировано при проективном покрытии живого напочвенного покрова от 50 до 90%, подроста – от 20 до 70%. Минерализация способствует увеличению количества самосева ели и сосны в 5 раз. На дне плужных борозд формируется в 1,7 раза больше самосева, чем на пласте. Таким образом, применение минерализации почвы в леспаркхозе оправдано. При этом проводить ее желательно с использованием фрез, культиваторов, покровосдирателей и т. д.

УДК 630*174 (476)

Студ. В.П. Кукштель

Науч. рук. доц. Д.В. Шиман (кафедра лесоводства, БГТУ)

**РУБКИ ГЛАВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ В СОСНОВЫХ
НАСАЖДЕНИЯХ КОЗЫРСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА
ГЛХУ «ЛОГОЙСКИЙ ЛЕСХОЗ»**

Стратегической целью лесохозяйственной деятельности РБ становится обеспечение стабильного функционирования лесных экосистем, сохранение биологического и генетического разнообразия лесов, повышение эколого-экономического потенциала лесного сектора экономики, устойчивое использование настоящим и будущими поколениями граждан Беларуси многообразных ценных древесных и недревесных лесных ресурсов, усиление роли леса в формировании устойчивой жизненной среды. Достижение указанной цели решается на принципах непрерывного, неистощительного и относительно равномерного лесопользования и комплексного сочетания эколого-природоохранных и хозяйственно-экономических функций.

Цель работы – детальный анализ сосновой формации, проектирования рубок главного пользования в сосновых насаждениях Козырского лесничества, их организационно-технических элементов, а также расчет экономической эффективности запроектированных мероприятий.

Согласно лесорастительному районированию территории республики, леса лесхоза относятся к Минско-Борисовскому району Ошмянно-Минского округа подзоны дубово-темнохвойных лесов. Общая площадь лесхоза составляет 116 361 га, в том числе покрытые лесом земли – 109 883 га. Преобладающей породой является сосна (54,3%), хвойные породы занимают 70,7%. Лесистость территории – 51,3. Леса первой группы занимают 82 412 га (75%), леса второй группы – 24 471 га (25%). Наиболее распространена мшистая, кисличная и орляковая серии типов леса (29,0, 25,5 и 18,8% соответственно), преобладают среднеполнотные насаждения, средний класс бонитета I,4.

Расчетная лесосека для сосновых насаждений Козырского лесничества Логойского лесхоза по рубкам главного пользования составляет 8 526 м³ (29,2 га). На постепенных постепенных рубках леса, проводимых преимущественно в лесах первой группы, валка деревьев, обрезка сучьев и раскряжевка хлыстов на сортименты производится бинзомоторными пилами Хускаварна, трелевка форвардером Амкодор-2661. Вывозка сортиментов осуществляется сортиментовозами КАМАЗ-4310, МАЗ-6303, КАМАЗ-53212 и МЗКТ-

6903.

Основной целью проекта рубок главного пользования в сосновых насаждениях Козырского лесничества является лесоводственно-экологическое и технико-экономическое обоснование рубок и их организационно-технических элементов.

В результате выполнения работы обобщены литературные материалы об особенностях проведения рубок главного пользования, предварительного и сопутствующего естественного возобновления под пологом и на вырубках спелых сосновых насаждений. Установлено, что основными методами восстановления лесов с целевым породным составом являются правильный выбор способа и технологии рубок главного пользования, позволяющих содействовать возобновлению главной породы и сохранению жизнеспособного подроста; содействие естественному возобновлению главной породы; своевременное и правильное проведение рубок ухода за лесом. Разработана методика, основанная на использовании общепринятых в лесоведении, лесной типологии и лесной таксации методов исследований.

Для проектирования рубок главного пользования необходимо знать лесоводственно-таксационную характеристику насаждений, которая состоит из общей по лесничеству характеристики лесов, характеристики насаждений на пробных площадях, которые закладываются для уточнения лесоводственно-таксационных показателей и оценки возобновления.

Проанализированные спелые сосновые насаждения в лесничестве относятся к лесам первой группы и представлены VI (91,8%) и VII (8,2%) классами возраста. Преобладают сосняки мшистые (37,8%), кисличные (17,2%) и орляковые (16,8%), представленные, в основном, среднеполнотными древостоями II класса бонитета, доля которых 44,0%.

Для разработки дипломного проекта в лесах Козырского лесничества ГЛХУ «Логойский лесхоз» было заложено 6 пробных площадей в спелых сосновых насаждениях. Пробные площади заложены в сосняках мшистых, орляковых и кисличных. В лесничестве эти типы леса имеют наиболее широкое распространение.

Установлено, что сосняки мшистые представлены чистыми спелыми 115 и 125-летними насаждениями II класса бонитета, сформированными в условиях А₂, сосняки кисличные – чистыми и с небольшой примесью других пород 115-летними насаждениями I класса бонитета, сформированными в условиях С₂, и сосняки орляковые – смешанными 115-летними насаждениями I класса бонитета, сформированными в ус-

ловиях В₂. На пробных площадях 4, 5 и 6 подрост отсутствует. Из-за небольшой площади таксационных выделов на данных участках запроектированы сплошно-участковые рубки без сохранения подроста. На пробных площадях с наличием достаточного количества подроста целевых пород для успешного возобновления запроектированы равномерно-постепенные рубки.

На основании лесоводственно-таксационных характеристик спелых сосновых насаждений рассчитаны объемы рубок главного пользования в сосновых насаждениях Козырского лесничества на 2014–2023 гг., которые составили по площади 291,6 га и по запасу 78 442 м³.

С учетом внедрения в практику лесного хозяйства экологически ориентированных технологий, а также максимальную производительность и безопасность труда, при проведении рубок главного пользования в Козырском лесничестве рекомендуем для валки деревьев, обрезки сучьев и раскряжевки на сортименты использовать бензопилы Хускварна и харвестер Амкодор-2551, а для трелевки – форвардер Амкодор-2661 отечественного производства. Сортиментная заготовка и выбранный способ трелевки древесины позволяет снизить отрицательное воздействие трелевочных механизмов на окружающую среду.

Для запроектированных видов рубок главного пользования составлены нормативно-технологические карты и рассчитаны технико-экономические показатели.

Экономические расчеты показали, что проведение постепенных рубок главного пользования как более экологически безопасных по сравнению со сплошными не ведет к существенному удорожанию работ, а с учетом снижения попенной платы на 20% их рентабельность даже выше, чем при проведении сплошных рубок.

При этом остается не выраженным в денежном эквиваленте сохранение лесной среды в процессе лесозаготовок, что позволяет лесным землям в большей степени выполнять различные экологические функции. Кроме того, проведение рубок леса по экологически щадящим технологиям позволяет увеличить безопасность труда на лесосеке. В связи с этим, исходя из народнохозяйственного подхода к оценке экономической эффективности, необходимо рекомендовать более широкое применение несплошных рубок леса в лесхозе. Это позволит при повышении объемов лесозаготовок сохранить устойчивость лесов к различным неблагоприятным факторам, заготавливать древесину в соответствии с возрастающим на нее спросом.

УДК 630* 161.32

Студ. Т.Д. Давыдовская

Науч. рук. проф. Л.Н. Рожков (кафедра лесоводства, БГТУ)

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ НЕСПЛОШНЫЕ РУБКИ В
СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ НЕГОРЕЛЬСКОГО
УЧЕБНО-ОПЫТНОГО ЛЕСХОЗА**

Общая площадь Негорельского учебно-опытного лесхоза 17 190 га. На долю покрытых лесом земель приходится 15 289 га. Все леса отнесены к первой группе и основную их часть составляют лесохозяйственные части лесов зеленых зон городов, других населенных пунктов и промышленных предприятий, или 91,3% от всей площади лесхоза. В Негорельском учебно-опытном лесхозе доминирует сосна – 59,2%, ель – 10,3%, береза занимает 16,1%, черноольховые насаждения – 11,9% от покрытых лесом земель. Средний бонитет насаждений – 1,1, средняя полнота – 0,74. Наиболее распространенными сериями типов леса являются: орляковая, она занимает 29,1% территории лесхоза, мшистая – 27,5%, кисличная – 14,1% [1].

Несплошные рубки главного пользования в Негорельском учебно-опытном лесхозе выполняются с 90-х годов истекшего столетия. Способами несплошных рубок чаще всего являются равномерно-постепенная, полосно-постепенная, реже группово-постепенная [2,3].

Группово-постепенная рубка главного пользования (стационар 1 – ГПР Негорельского лесничества) проведена в квартале 130, выделы 7,10,11). Первый прием был проведен в августе-сентябре 2004 г., интенсивность рубки составила 32,3% от исходного запаса. Сохранность подроста за первый прием рубки составила 88% его количества.

Второй прием рубки был проведен зимой 2008 г. Интенсивность составила около 36%. Полнота древостоя снизилась до 0,33. После второго приема рубки под пологом древостоя сформировался подрост состава 8С1Е1Б+Ос, среднего возраста 6–7 лет (с варьированием от 2 до 15 лет). Размещение подроста неравномерное. По состоянию на начало сентября 2012 г. состав подроста и возобновления 6С2Е1Б1Ос, разновозрастный древостой со средним возрастом около 8 лет. В целом на стационаре наблюдается увеличение подроста из года в год. В 2013 г. количество подроста составило 15 000 шт./га.

Оценка незавершенной группово-постепенной рубки после двух приемов ее проведения дает основания предполагать достижение установленных целей рубки в сосняке мшистом: формирование целевого состава, разновозрастного молодого поколения леса естественного происхождения со ступенчатой вертикальной структурой древостоя,

как наиболее соответствующего естественному облику лесного ландшафта и отличающегося повышенной устойчивостью.

Равномерно-постепенная рубка (стационар 1 – РПР, проведена в квартале 157 выдел 11 Негорельского лесничества). Выполнено четыре приема рубки с 1991 по 2008 г. В 1992 г. проведен первый прием равномерно-постепенной рубки интенсивностью 38%. Полнота снизилась до 0,43. Вырубленный запас составил 76 м³/га. После первого приема рубки выполнены меры содействия естественному возобновлению: минерализация поверхности почвы на пасажах полосами перпендикулярно трелевочным волокам, на части стационара – огневое воздействие на напочвенный покров. Второй прием выполнен в 1999 году. Интенсивность – 38 % от запаса. Полнота снизилась до 0,29, вырубленный запас – 51 м³/га. Третий прием проведен в 2002 году. Интенсивность – 30 % от запаса. Полнота снизилась до 0,22, вырубленный запас – 28 м³/га.

Часть стационара была пройдена в 1993 г. низовым пожаром средней интенсивности. В результате пожара был выжжен моховой и травяно-кустарничковый покров и погиб практически весь подрост. В последующем на участке, пройденном пожаром отмечалось более интенсивное естественное возобновление сосны.

Здесь сформировалось молодое поколение состава 8С2Б, средний возраст – 20 лет, полнотой 0,51, запасом 47 м³/га. Другая секция не затронутая пожаром, подвергалась в процессе лесовозобновления мерам содействия возобновлению. По состоянию на 2013 г. данная часть стационара характеризуется сформировавшимся молодым поколением состава 10С+Б, средний возраст – 20 лет, полнотой 0,77, запасом 66 м³/га.

Результатом равномерно-постепенной рубки в сосняке вересковом явилось формирование молодого соснового древостоя естественного происхождения, что обеспечено соблюдением организационно-технических элементов рубки, правильной технологией лесосечных работ и благоприятным в условиях сосняка верескового ходом сопутствующего возобновления под пологом равномерно-изреживаемого материнского древостоя. В варианте опыта со слабо интенсивным огневым воздействием сформировался условно одновозрастный молодой сосновый древостой естественного происхождения, что свидетельствует о положительном пирогенном воздействии на ход естественного возобновления в сосняках.

Рубка обновления (стационар 1 – Р0, проведена в квартале 25, выдел 6 Негорельского лесничества, посредством двух приемов рубки

с 2006 по 2010 г. Первый прием рубки – 2006 год. Древостой представлен разновозрастными поколениями, состав 5С2Е(112)3Е(71), полнота – 0,83, запас – 393 м³/га. Интенсивность рубки по запасу составила 35 %. В 2010 г. был проведен 2-й (заключительный) прием рубки.

После первого приема рубки на стационаре сохранился благонадежный подрост в количестве 1 500 шт./га. В 2007 г. было проведено содействие естественному возобновлению путем создания минерализованных полос. В настоящее время на минерализованных элементах наблюдается интенсивное появление всходов с преобладанием сосны и ели.

Полосно-постепенная рубка проведена в квартале 52, выдел 11 Центрального лесничества. Состав вырубленного древостоя представлен следующими породами: сосна, ель, береза и осина. Возраст насаждения 115 лет. Вырубленный запас 434 м³/га на одной площади и 361 м³/га на второй. Подрост представлен сосной, елью и березой естественного происхождения, равномерного размещения. На первой полосе проводились мероприятия по содействию естественному возобновлению, создавались минерализованные полосы. Количество подроста 18 800 шт./га были созданы лесные культуры. При пересчете на гектар – 4 865 шт./га.

Общая площадь сосновых насаждений Негорельского учебно-опытного лесхоза, включенных на ревизионный период в расчет размера главного пользования, составляет 324,4 га.

Площадь участков, на которых запланировано проведение несплошных рубок равна 92,3 га (28,5% от общей площади лесосечного фонда), общий запас равен 31 480 м³. На площади 33,9 га запланировано проведение равномерно-постепенных рубок. Длительно-постепенные рубки планируется провести на площади 8,6 га. На площади 49,8 га запроектировано проведение полосно-постепенных рубок. Площадь участков, на которых запланировано проведение несплошных рубок равна 92,3 га (28,5% от общей площади лесосечного фонда), общий запас равен 31 480 м³.

ЛИТЕРАТУРА

1. Проект организации и ведения лесного хозяйства филиала БГТУ «Негорельский учебно-опытный лесхоз» Минского ГПЛХО на 2004–2013 гг. / РУП «Белгослес», 2-ая Минская лесоустроительная экспедиция. – Минск, 2004. – Т. 1: Пояснительная записка. – 384 с.
2. Рожков Л.Н., Полянская И.А. Несплошные рубки главного

пользования в сосняках Негорельского учлесхоза // Труды БГТУ. Сер. 1, Лесн. хоз-во. – 2009.–Вып. XVII.–с. 81–84.

3. Инструкция по организации проведения несплошных рубок главного пользования в лесах Республики Беларусь. – Минск: Минлесхоз, 1997. – 72 с.

УДК 630*221

Студ. Г.О. Полховская, магистрант В.И. Зеленкевич

Науч. рук. доц. М.В. Юшкевич (кафедра лесоводства, БГТУ)

ФОРМИРОВАНИЕ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ РУБКАМИ УХОДА В ГЛХУ «СТОЛИНСКИЙ ЛЕСХОЗ»

Государственное лесохозяйственное учреждение «Столинский лесхоз» Брестского государственного производственного лесохозяйственного объединения Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь расположено в юго-восточной части Брестской области на территории Столинского и Пинского административных районов.

Район расположения лесхоза характеризуется теплым, умеренно-влажным климатом с продолжительным периодом вегетации. По сравнению с климатом территорий прилегающих с севера, климат района значительно теплее и мягче.

При подборе участков для исследований по Теребежовскому лесничеству Столинского лесхоза были проанализированы материалы лесоустройства, книга рубок ухода. В рубках ухода нуждаются участки на площади 44,3 га в лесах I группы и на 335,9 га в лесах II группы, что в общем составило 380,2 га. Более 80% площади всех участков, в которых должны быть проведены рубки ухода, представлены средневозрастными древостоями. Основную часть их составляют леса II группы. Молодняки представлены лишь 19,2% участков.

Наименьшие площади занимают древостои Ia и III класса бонитета 0,5 и 11,0% соответственно. Древостоев Ib и IV классов бонитета среди отобранных участков не оказалось, а поскольку рубки ухода не проводятся в низкопродуктивных насаждениях, то древостоев V класса бонитета также. Среди нуждающихся в проведении рубок ухода сосняков преобладают насаждения с полнотой 0,9, которые составляют 53,0%. Значительная доля насаждений с полнотой 0,8 – 42,0%. Наиболее распространенным типом леса среди отобранных участков под рубки ухода является сосняк мшистый – 56,2% площадей. Основную, оставшуюся, долю составляют насаждения представленные сосняком черничным (23,8%) и долгомошным (15,0%).

Для исследования формирования сосняков рубками ухода в лесах Теребежовского лесничества было заложено 6 пробных площадей. В типологическом отношении пробные площади заложены в сосняках черничных и мшистых, т. к. в лесном фонде лесничества эти типы леса имеют наиболее широкое распространение.

Пробная площадь 1 была заложена под прочистку в 49 квартале 14 выделе. Древостой характеризуется следующими основными показателями: состав – 6С4Б, возраст – 17 лет, тип леса – сосняк черничный, тип лесорастительных условий – В₃, средняя высота – 8,4 м, средний диаметр – 7,1 см, полнота – 0,84, класс бонитета – I, запас – 105 м³/га. Пробная площадь 2 заложена под прореживание в 44 квартале 13 выделе. Древостой характеризуется следующими показателями: состав – 7С1Д2Б, возраст – 21 год, тип леса – сосняк мшистый, произрастает по II классу бонитета, тип условий местопроизрастания – А₂, средняя высота – 9,2 м, средний диаметр составляет – 8,5 см, полнота – 0,83, запас – 108 м³/га. Пробная площадь 3 заложена под прореживание в 64 квартале 25 выделе. Древостой характеризуется следующими показателями: состав – 6С2Б2Д, возраст – 21 год, тип леса – сосняк черничный, класс бонитета – I, тип условий местопроизрастания – В₃, средняя высота – 9,5 м, средний диаметр – 8,2 см, полнота – 0,86, запас – 110 м³/га. Пробная площадь 4 заложена под проходную рубку в 8 квартале 13 выделе. Древостой характеризуется следующими показателями: состав – 8С2Б, возраст – 47 лет, тип леса – сосняк мшистый, произрастает по II классу бонитета, тип условий местопроизрастания – А₂, средняя высота – 17,1 м, средний диаметр – 19,5 см, полнота – 0,92, запас – 248 м³/га. Пробная площадь 5 заложена под проходную рубку в 53 квартале 29 выделе. Древостой характеризуется следующими показателями: состав – 10С, возраст – 49 лет, тип леса – сосняк мшистый, тип условий местопроизрастания – А₂, средняя высота – 16,4 м, средний диаметр – 19,4 см, полнота – 0,96, класс бонитета – II, запас – 262 м³/га. Пробная площадь 6 также закладывалась под проходную рубку в 44 квартале 21 выделе. Древостой характеризуется следующими показателями: состав – 10С, возраст – 49 лет, тип леса – сосняк мшистый, тип условий местопроизрастания – А₂, средняя высота – 17,2 м, средний диаметр – 19,3 см, полнота – 0,95, класс бонитета – II, запас – 268 м³/га.

Все участки, на которых были заложены пробные площади, подверглись соответствующему виду рубок ухода. В результате чего произошли изменения в некоторых лесоводственно-таксационных показателях. На пробной площади 1 была проведена прочистка. При

этом на участке удалялись из насаждения отставшие в росте экземпляры сосны, которые, главным образом, составляют нижнюю часть полога древостоя, из березы отбирались деревья больших диаметров, а соответственно и больших высот, которые мешают росту главной породы. Таким образом, получаем верховой метод рубки. В общей сложности выбранная масса на пробной площади 1 составила $12 \text{ м}^3/\text{га}$ (из нее $3 \text{ м}^3/\text{га}$ составили худшие экземпляры сосны). Площадь питания одного дерева после проведения прочистки увеличилась на 12,7%, т. к. количество деревьев по площади сократилось на 10,9%. Полнота древостоев снизилась на 0,11 (13,1%). При этом интенсивность рубки по запасу составила 11,4%. На пробной площади наблюдается улучшение состава на одну единицу – до 7СЗБ.

На пробной площади 2 и 3 проводились прореживания низовым методом. Из насаждений убирались худшие экземпляры сосны, дуба и наиболее крупные экземпляры березы. В целом был выбран запас $13 \text{ м}^3/\text{га}$ и $15 \text{ м}^3/\text{га}$. Количество деревьев уменьшилось на 16,4% на пробной площади 2 и на 18,7% на пробной площади 3, что в свою очередь привело к увеличению площади питания одного дерева на 19,7 и 23,3% соответственно. Полнота снизилась на 0,12 или 14,5% на пробной площади 2 и 0,14 или 16,3% на пробной площади 3. При этом интенсивность данной рубки по запасу составила 12% для пробной площади 2 и 13,6% для пробной площади 3.

На пробных площадях 4, 5 и 6 была проведена проходная рубка. Проходная рубка проводится в насаждениях с целью уборки деревьев, отставших в росте или мешающих лучшим, в целях увеличения прироста древесины. Метод ухода на всех пробных площадях низовой, т.к. в рубку намечаем отбор худших деревьев главной и второстепенной породы с меньшими диаметрами, которые, в основном, составляют нижнюю часть полога, а также сухостойные, фаутные, отмирающие и другие нежелательные деревья, достигшие верхней части полога. На пробной площади 4 вырубаяемая масса составила $48 \text{ м}^3/\text{га}$; на пробной площади 5 – $31 \text{ м}^3/\text{га}$; на пробной площади 6 – $31 \text{ м}^3/\text{га}$. Количество деревьев, оставленных на участке, сократилось на 26,5; 16,2 и 17,8%, в результате чего площади питания одного дерева увеличились на 35,9; 20,1 и 22,0% соответственно на пробных площадях 4; 5 и 6. Полнота на пробной площади 4 снизилась на 0,20 (21,7%), на пробной площади 5 – на 0,12 (12,5%), на пробной площади 6 – на 0,13 (13,7%). Интенсивность по запасу также разная: 19,4% на пробной площади 4; 11,8% на пробной площади 5 и 11,6% на пробной площади 6. Состав на пробных площадях 5 и 6 остался неизменным –

10С, а на пробной площади 4 наблюдается улучшение состава на одну единицу – до 9С1Б.

Таким образом, после проведения рубок количество деревьев в пересчете на 1 га уменьшилось. При этом увеличивается площадь питания одного дерева – в среднем на 22,3% по всем видам рубок. Именно количество оставленных на 1 га деревьев как важнейший показатель должно играть роль при проведении рубок ухода. В результате рубок ухода изменяется состав древостоя, повышается жизнеспособность насаждений, своевременно используется древесина.

УДК 630*174 (476)

Магистрант М.А. Слепцова

Науч. рук. доц. Д.В. Шиман (кафедра лесоводства, БГТУ)

**ВЛИЯНИЕ РУБОК УХОДА НА ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ
ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В СОСНОВЫХ
НАСАЖДЕНИЯХ ГЛУ «МИНСКИЙ ЛЕСХОЗ»**

Живой напочвенный покров как один из основных компонентов лесного насаждения свидетельствует о составе древостоя, особенностях и условиях его местопроизрастания. Нижние ярусы растительности оказывают влияние на почвообразовательные процессы и микроклимат, фауну и возобновление леса.

Известно, что мощным фактором, изменяющим структуру и видовой состав живого напочвенного покрова, является хозяйственная деятельность человека, и в частности, рубки леса. При проведении рубок ухода и несплошных рубок главного пользования происходят существенные изменения лесной среды. Разреживание полога древостоя и изменение его состава и структуры влечет за собой изменение световых условий под пологом насаждений, водно-воздушного режима почвы, биохимических процессов в ней, ее химических свойств, что непосредственно сказывается на характере нижних ярусов растительности.

Объектами исследования послужили высокополнотные сосняки мшистые Дзержинского лесничества ГЛУ «Минский лесхоз», в которых в зависимости от возраста древостоя были проведены соответствующие рубки ухода: осветление, прочистка, прореживание и проходная рубка.

При осветлении применялись мотокусторезы, а при проведении прочистки, прореживания и проходной рубки валка деревьев, обрезка

сучьев и раскряжевка хлыстов на сортименты производилась бензиномоторной пилой, трелевка МПТ 461.1. Порубочные остатки складывались на волок и оставлялись на перегнивание. При описании живого напочвенного покрова на пробных площадях фиксировался весь видовой состав, определялись ярусность и встречаемость видов методом Раункиера, проективное покрытие как отдельных видов, так и ярусов в целом. Обилие устанавливалось визуально по шкале Друде и в баллах по шкале АН БССР (1968), жизненность видов – по шкале А. Г. Воронова (1973).

Флористическое богатство сосняка мшистого до проведения осветления представлено 25 видами, в том числе по травяно-кустарничковому ярусу – 21. Общее проективное покрытие по ярусам растительности составляет соответственно 42 и 39%. В травяно-кустарничковом ярусе доминирует *Vaccinium myrtillus* L. Для напочвенного покрова характерно значительное участие светолюбивых видов и видов, не требовательных к почвенному плодородию и влажности (*Festuca ovina* L., *Calluna vulgaris* (L.) Hill., *Hieracium murorum* L., *Hieracium pilosella* L., *Luzula pilosa* Will.), с их, в большинстве случаев, куртинным размещением. В составе мохово-лишайникового яруса доминируют *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. и *Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp. В результате рубки соотношение между проективным покрытием отдельных ярусов практически не изменяется, поскольку рубка проведена без применения трелевочных механизмов, а в связи с увеличением освещенности под пологом формирующегося насаждения проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса увеличилось на 11% за счет разрастания светолюбивых видов (*Agrostis tenuis* Sibth., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., *Hieracium pilosella* L., *Festuca ovina* L.), обилие которых возросло в среднем на 1 балл. Отмечено появление 1 нового вида (*Hypericum perforatum* L.), но проективное покрытие его составляет меньше 1%. Проективное покрытие мохово-лишайникового яруса в силу его биологических особенностей в данном случае уменьшилось на 6%.

Проективное покрытие по травяно-кустарничковому и мохово-лишайниковому ярусам до проведения прочистки составляет соответственно 9 и 34%. Видовое разнообразие представлено только 14 видами. Фон живого напочвенного покрова определяют зеленые мхи – *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. и *Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp., с преобладанием первого, удельный вес которого в сложении яруса составляет 71% и обилие оценивается 4 баллами. Отдельными

небольшими пятнами встречаются *Polytrichum juniperinum* Hedw. и *Dicranum polysetum* Hedw. Травяно-кустарничковый ярус выражен слабо. Представлены в основном такие растения, как *Vaccinium myrtillus* L. и *Vaccinium vitis-idaea* L. Изреживание древостоя при рубке привело к улучшению микроклимата под пологом насаждения и быстрому восстановлению и даже увеличению проективного покрытия живого напочвенного покрова до 15% по травяно-кустарничковому ярусу, а мохово-лишайниковый восстановился до 27%. Наблюдается появление новых видов – *Chamaenerion angustifolium* L. и *Knautia arvensis* (L.) Coult. Выпал из покрова 1 вид (*Veronica officinalis* L.). Разнообразие растительности после рубки представлено 15 видами.

В сосняке мшистом проективное покрытие по травяно-кустарничковому и мохово-лишайниковому ярусам до проведения прореживания составляло 27 и 77%, а через 1 год после рубки по травяно-кустарничковому ярусу оно увеличилось до 30%, по мохово-лишайниковому восстановилось до 69%. Основными представителями в травяно-кустарничковом ярусе являются доминирующая *Vaccinium myrtillus* L. (встречаемость 28% и проективное покрытие 12%) и *Vaccinium vitis-idaea* L. (встречаемость 20% и проективное покрытие 4%). Появился 1 новый вид (*Knautia arvensis* (L.) Coult.).

В возрасте проходной рубки наблюдается максимальное видовое разнообразие сосняка мшистого и до ее проведения оно представлено 38 видами, в том числе по травяно-кустарничковому ярусу – 31. Общее проективное покрытие по отдельным ярусам составляет соответственно 41 и 82%. В травяно-кустарничковом ярусе доминирует *Vaccinium myrtillus* L., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Luzula pilosa* Will., *Calluna vulgaris* (L.) Hill. и *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. В составе мохово-лишайникового яруса доминируют *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp. и *Dicranum polysetum* Hedw. В результате рубки проективное покрытие по травяно-кустарничковому ярусу оно увеличилось до 49%, по мохово-лишайниковому восстановилось до 67%.

Таким образом, наши исследования позволили проследить динамику видового разнообразия нижних ярусов растительности в сосняке мшистом, в том числе и влияние проводимых рубок ухода на формирование живого напочвенного покрова, на протяжении довольно длительного периода (примерно 50 лет).

Следует отметить, что в возрасте осветления травяно-кустарничковый ярус преобладает над мохово-лишайниковым и в его составе наибольший удельный вес занимают растения открытых мест обитания; в возрасте прочистки сосняк мшистый характеризуется минимальным видовым составом и соответственно проективным покрытием обоих нижних ярусов растительности, хотя доленое участие мохово-лишайникового яруса несколько возрастает; в возрасте прореживания начинает формироваться видовой состав с участием типичных представителей для данного типа леса, таких как *Pygola rotundifolia* L. и *Goodyera repens* (L.) R. Br. На данном возрастном этапе уже достаточно хорошо сформирован мохово-лишайниковый ярус за счет *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. и *Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp. Уменьшается количество светлюбивых видов и особенно представителей семейства Злаковые; в возрасте проходной рубки в сосняке мшистом наблюдается максимальный видовой состав растительности нижних ярусов, хотя представители живого напочвенного покрова характеризуются достаточно разным жизненным состоянием.

УДК 630*221

Студ. А.В. Прудников

Науч. рук. асс. И.Ф. Ерошкина (кафедра лесоводства, БГТУ)

ФОРМИРОВАНИЕ СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ РУБКАМИ УХОДА (НА ПРИМЕРЕ ГЛХУ «ЧЕРИКОВСКИЙ ЛЕСХОЗ»)

Государственное лесохозяйственное учреждение «Чериковский лесхоз» Могилевского государственного производственного лесохозяйственного объединения расположено в юго-восточной части Могилевской области на территории Чериковского (54%), Славгородского (45%) и Кричевского административных районов.

По геоботаническому районированию леса лесхоза относятся к северной подзоне широколиственно-еловых лесов, к Оршанско-Могилевскому лесорастительному району, к Сожскому и Беседскому комплексам лесных массивов. Территория лесхоза находится в зоне умеренно-теплого климата с выраженной континентальностью. Климат характеризуется как умеренно-теплый, с достаточным количеством осадков, продолжительным вегетационным периодом, относительно прохладной зимой и теплым летом, что способствует успешному произрастанию сосновых и еловых лесов.

При подборе участков для исследования были проанализированы материалы лесоустройства, книга рубок ухода, материалы отводов

для выявления участков, пригодных для проведения рубок ухода по Чериковскому лесничеству ГЛХУ «Чериковский лесхоз». По результатам анализа, оказалось, что в рубках ухода нуждаются участки на площади 1 852,4 га (1 168,8 га – в лесах I группы, 683,6 га – в лесах II группы). Более 76% площади всех исследуемых участков, представлены средневозрастными древостоями, из них 47% составляют древостои I группы лесов. Молодняки представлены лишь 23,3%. Древостои I^a и I класса бонитета занимают наибольшие площади: 49,4 и 44% соответственно. Сосновые насаждения, нуждающиеся в проведении рубок ухода являются высокополнотными, средняя полнота составила 0,92. Наиболее распространенным типом леса среди отобранных участков под рубки ухода является сосняк орляковый – 59,8% площади. Оставшуюся, долю составляют сосняки кисличные (31,6%), мшистые (8,0%) и черничные (0,6%).

Для проведения исследований в лесах Чериковского лесничества было заложено 6 пробных площадей в сосняках орляковых, кисличных и мшистых, так как они наиболее широко представлены.

Пробная площадь 1 была заложена под осветление. Древостой характеризуется следующими основными показателями: состав – 5С5Б, возраст – 6 лет, тип леса – сосняк орляковый, эдафотоп – В₂, средняя высота – 1,3 и 4,0 м для сосны и березы соответственно, класс бонитета – I. Пробная площадь 2 заложена под прочистку. Состав древостоя – 6С2Б2Ос, возраст – 15 лет, тип леса – сосняк орляковый, эдафотоп – В₂, средняя высота – 7,4 м, средний диаметр – 9,0 см, полнота – 0,81, класс бонитета – I, запас – 78 м³/га. Пробная площадь 3 заложена под прореживание. Состав древостоя – 5С1Д4Б, возраст – 25 лет, тип леса – сосняк мшистый, эдафотоп – В₂, средняя высота – 8,1 м, средний диаметр – 8,9 см, полнота – 0,88, класс бонитета – I, запас – 90 м³/га. Пробная площадь 4 заложена под проходную рубку. Состав древостоя – 7С2Б1Ос, возраст – 45 лет, тип леса – сосняк кисличный, эдафотоп – С₂, средняя высота – 19,8 м, средний диаметр – 21,7 см, полнота – 1,0, класс бонитета – I^a, запас – 340 м³/га. Пробная площадь 5 заложена под проходную рубку в насаждении с составом 6С3Б1Ос, возраст – 55 лет, тип леса – сосняк орляковый, эдафотоп – В₂, средняя высота – 23,1 м, средний диаметр – 24,9 см, полнота – 1,0, класс бонитета – I^a, запас – 362 м³/га. Пробная площадь 6 также закладывалась под проходную рубку. Насаждение имеет состав 6С1Е3Б, возраст – 60 лет, тип леса – сосняк кисличный, эдафотоп – С₂, средний диаметр – 26,8 см, средняя высота – 25,8 м, полнота – 1,0, запас – 442

м³/га, класс бонитета – I^a.

Все участки подверглись соответствующему виду рубок ухода. В результате чего произошли изменения в некоторых лесоводственно-таксационных показателях. При этом отдельные показатели изменяются как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения.

На пробной площади 1 проводилось осветление, при этом было вырублено от общего количества 40% стволов, вырубались деревья березы. Это означает, что применялся верховой метод рубки, т. е. были удалены породы, заглушающие целевую – в данном случае сосну. Площадь питания одного дерева возросла на 66,7%, средняя высота у сосны не изменилась, т. к. она не назначалась в рубку в силу того, что при проведении осветлений главной целью является формирование целевого состава. Поскольку береза вырубалась не вся, а только более крупные экземпляры, то ее средняя высота после рубки составила 1,9 м. Полнота березового яруса в насаждении снизилась на 0,42, при этом интенсивность данной рубки по количеству стволов составила 40,0%. Состав древостоя изменился за счет рубки березы до 8С2Б, также была увеличена площадь питания деревьев на 0,6 (66,7%), что является благоприятным условием для дальнейшего роста сосны.

На пробной площади 2 была проведена прочистка. На участке удалялись из насаждения, мешающие росту главной породы деревья осины и крупные по диаметру и высоте деревья березы, которые, главным образом, составляют верхнюю часть полога древостоя и мешают росту главной породы. Таким образом, получаем комбинированный метод рубки. Выбранная масса на пробной площади 2 составила 18 м³/га. Площадь питания одного дерева после проведения прочистки увеличилась на 26,6%, т. к. количество деревьев по площади сократилось на 21,2%. Полнота древостоя снизилась на 0,16 (19,8%). Интенсивность рубки по запасу составила 23,1%. Состав на пробной площади изменился – до 8С2Б.

На пробной площади 3 проводилось прореживание. Из насаждения убирались крупные экземпляры березы и дуба – верховой метод. В целом на пробной площади был выбран запас 23 м³/га, при этом удельный вес дуба – 8 м³/га, остальное – береза. Количество деревьев на 1 га уменьшилось на 21,2%, что в свою очередь привело к увеличению площади питания одного дерева на 28,1%. Полнота снизилась на 0,24 или 27,3% и осталось допустимой для насаждения – 0,64. Интенсивность данной рубки по запасу составила 25,6%. На пробной площади получен следующий состав древостоя – 7С1Д2Б.

На пробных площадях 4, 5 и 6 была проведена проходная рубка. Метод ухода на всех пробных площадях был комбинированный и биогрупповой, т.к. в рубку отбирались худшие деревья главной и второстепенной пород с меньшими диаметрами, которые, в основном, составляют нижнюю часть полога, а также сухостойные, фаутные, отмирающие и другие нежелательные деревья, достигшие верхней части полога. На пробной площади 4 вырубаемая масса составила 72 м³/га (6 м³/га сосны, 38 м³/га березы и 28 м³ осины); на пробной площади 5 – 81 м³/га (55 м³/га березы и 26 м³/га осины); на пробной площади 6 – 92 м³/га (6 м³/га сосны, 4 м³/га ели и 79 м³/га березы). Количество деревьев, оставленных на участке, сократилось на 27,6; 22,7 и 23,5%, в результате чего площади питания одного дерева увеличились на 47,4; 29,8 и 3,8% соответственно. Полнота на пробной площади 4 снизилась на 0,23 (23,0%), на пробной площади 5 – на 0,24 (24,0%), на пробной площади 6 – на 0,23 (23,0%). Интенсивность по запасу для каждой пробной площади составила 22,2%, 22,4% и 20,8% соответственно. Состав на пробных площадях 4,5 и 6 изменился – до 9С1Б, 8С2Б и 8С1Е1Б.

Таким образом, после проведения рубок количество деревьев в пересчете на 1 га значительно уменьшилось. Увеличивается площадь питания одного дерева – в среднем на 38,2% по всем видам рубок. Именно количество оставленных на 1 га деревьев, как важнейший показатель, должен играть роль при проведении рубок ухода.

УДК 502.211(476.7)

Студ. А.И. Каврус, Т.С. Михалап

Науч. рук. проф. О.В. Морозов (кафедра лесоводства, БГТУ)

ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО УПРАВЛЕНИЯ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫМИ ПРИРОДНЫМИ ТЕРРИТОРИЯМИ НА ПРИМЕРЕ БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩИ

Климатические изменения, возрастающее воздействие человеческой деятельности на окружающую среду, проявляющееся в различных социально-экономических аспектах, обуславливают особую актуальность решения проблемы устойчивого управления особо охраняемыми природными территориями.

Объект мирового значения Национальный парк Беловежская пуца, расположенный на территории Республики Беларусь и Республики Польша, является уникальным для равнинной Европы крупнейшим лесным массивом, сохранившимся в практически первозданном виде. В свя-

зи с этим его комплексное эффективное управление и охрана имеют важнейшее значение для сохранения биологического разнообразия флоры и фауны всего Европейского континента.

В рамках международного трансграничного проекта «Национальные парки» на базе Беловежского национального парка (Польша) в августе-сентябре 2013 г. состоялась выездная международная летняя школа в которой приняли участие студенты трех стран: Беларуси, Германии, Польши. Нашу страну представляли студенты лесохозяйственного факультета БГТУ специальностей: «Лесное хозяйство», «Садово-парковое строительство», «Туризм и природопользование».

Целью школы являлась разработка мероприятий по сохранению и устойчивому, эффективному использованию биологического разнообразия Беловежской пуши. Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи: выявление потенциальных угроз для биологического разнообразия, установление факторов, препятствующих деятельности самого Национального парка (НП), разработка перечня рекомендаций по совершенствованию существующей стратегии управления данной особо охраняемой природной территорией.

Решение поставленных задач осуществлялось с помощью разработанных анкет-вопросников, использовавшихся при посещении буферных зон НП для опроса представителей заинтересованных сторон. По результатам анкетирования был выделен ряд факторов, представляющих, на наш взгляд, потенциальную угрозу для успешной деятельности НП.

Первым очевидным фактором является недостаток законодательных и нормативно-правовых инструментов, позволяющих воздействовать на принятие решений различными ветвями власти и собственниками земельных участков по вопросам использования смежных с НП территорий для нужд сельского хозяйства, строительства, других отраслей народного хозяйства. Это может привести к нерегулируемой урбанизации, рекреационной деградации, созданию в буферной зоне монокультур сельскохозяйственных растений на значительных площадях.

Другим фактором опасности является ограниченность у местных органов власти финансовых средств, направляемых на выполнение намеченных планов управления НП, вследствие сложившейся социально-экономической ситуации в регионе. Это может привести к тому, что при планировании деятельности на примыкающих к приро-

доохранной территории площадях предпочтение будет отдано менее экологичным, но в то же время более прибыльным для бюджета вариантам использования земель. Как показывает опыт различных стран, данная довольно часто встречающаяся ситуация превалирования чисто экономических интересов над природоохранными в большинстве случаев негативно сказывается на состоянии особо охраняемых природных территорий. Например, в случае выбора из альтернативных вариантов использования территорий, граничащих с НП, останавливаются на капитальной застройке. Это неизбежно ведет к созданию инфраструктуры, представляющей весьма существенную угрозу сохранению биоразнообразия, активизирует процессы урбанизации среды, что является несовместимым со статусом особо охраняемой природной территории. Как видим, определенные пробелы в законодательстве (нехватка нормативных документов, регулирующих вопросы охраны окружающей среды) и сложности в экономике закономерно ведут к усилению экологических проблем.

Следует учесть и вероятность того, что в случае принятия администрациями НП или государственными органами власти решения о расширении территории парка, например, чтобы сделать систему более устойчивой в отношении изменения климата или каких-либо других неблагоприятных факторов, связанных, в частности, с антропогенным воздействием, противостояние местного населения может быть достаточно сильным. Это усложнит расширение парка, либо вовсе сделает его невозможным. Если будет реализован последний сценарий, неспособность данной особо охраняемой природной территории адекватно реагировать на будущие угрозы усилится. Спустя какое-то время это может привести к развитию процессов деградации ценных природных комплексов.

Таким образом, в значительной мере оптимизация стратегии развития НП должна основываться на совершенствовании законодательной базы в части управления особо охраняемыми природными территориями.

Важнейшей проблемой является адаптация природных комплексов НП к происходящим в настоящее время глобальным климатическим изменениям. Очевидной является их уязвимость к данному роду воздействия. И, к сожалению, очевидным является также отсутствие какого-либо одного кардинального практического решения. Речь, очевидно, следует вести о разработке системы разноплановых

природоохранных мероприятий, жизненно необходимых для сохранения существующего комплекса флористических и фаунистических видов.

В связи с этим несомненным является и то, что должно быть достигнуто максимально возможное согласование позиций по устойчивому управлению Беловежской пушчей между Польшей и Беларусью, установление постоянного конструктивного диалога между всеми заинтересованными ведомствами наших стран по проблемам, требующим совместного решения как в краткосрочной, так и долгосрочной перспективе.

Анализ полученной в рамках исследования информации показал, что еще одним перспективным для развития НП направлением является улучшение условий организации экологического туризма, не противоречащего его природоохранной сути. Для НП было бы не сложно расширить уже существующую инфраструктурную базу, сосредоточив внимание на потребностях экотуристов. Кроме того, местные жители получили бы новые источники дохода и рабочие места, переориентировавшись с потенциально опасного для сохранения биоразнообразия сельского хозяйства на более лояльный к природе экологический туризм.

Выводы, сделанные по результатам проведенных исследований, могут быть использованы при прогнозировании потенциальных угроз и разработке предупреждающих мер, направленных на сохранение биоразнообразия не только НП «Беловежская пушча», но и других особо охраняемых природных территорий.

УДК 338.48-6:502/504(476.6)

Студ. С. В. Пометько

Науч. рук. проф. О. В. Морозов (кафедра лесоводства, БГТУ)

**ОБУСТРОЙСТВО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТРОПЫ
В СПОНДОВСКОМ ШКОЛЬНОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ
ОСТРОВЕЦКОГО РАЙОНА**

В условиях возрастания экологических проблем усиливается значение экологического образования в школе.

Главная цель его – формирование ответственного отношения к окружающей среде, активная деятельность по изучению и охране своей местности, защите и возобновлению природных богатств. Чтобы эти требования превратились в норму поведения каждого человека,

необходимо с детских лет целенаправленно воспитывать чувство ответственности за сохранность природы, вырабатывать активную жизненную позицию по восприятию проблемы сохранения окружающей природной среды.

В настоящее время, несмотря на множество предпринимаемых мер в сфере экологического образования, уровень экологической культуры как школьников, так и взрослых остается довольно низким. Об этом свидетельствует мусор на берегах рек, в лесу, вдоль дорог, на школьной территории, брошенные букеты цветов на дороге из леса и т.д. Эта проблема, на наш взгляд, в определенной мере может быть решена при помощи организации экологических троп на территории или вблизи учреждений образования.

Особенность процесса экологического обучения и воспитания с помощью экологических троп состоит в том, что он строится на основе непринужденного усвоения информации и норм поведения непосредственно в природном окружении. Все экологические тропы по назначению делятся на: прогулочно-познавательные, познавательно-туристические, учебно-познавательные [1].

Наиболее специализированы для целей обучения – учебно-познавательные экологические тропы.

Одна из них создана в Спондовском школьном лесничестве «Пролеска» в Островецком районе. Тропа под названием «Удивительный мир природы» имеет протяженность 3 км и располагается на территории республиканского заказника «Сарочанские озера». Тип маршрута – пешеходный. Продолжительность экскурсии – 1,5 часа.

Создано 6 станций, оформленных наглядной информацией, обустроенных скамейками, кострищем, ямами для мусора. Оборудованы места проведения массовых праздников на берегу озера. Тропа позволяет ознакомиться с природными богатствами леса, лесохозяйственной деятельностью человека.

Первая станция на экологической тропе – школьный парк и минидендропарк, который был заложен в 2010 году совместно с Спондовским лесничеством ГЛХУ «Островецкий лесхоз» в честь 65-летия Великой Победы. Члены школьного лесничества работают ухаживают за саженцами, рыхлят почву, удаляют сорную растительность.

Вторая станция – «Река Свирка». Река Свирки в настоящее время представляет собой мелиорированную, обмелевшую, заросшую сорняками речушку. Это наглядный отрицательный пример челове-

ской недалёковидности, бесхозяйственности, безразличного отношения к природе.

Станция «Муравейник». Муравьи - неутомимые труженики природы, пример трудолюбия и аккуратности. Школьники совместно с воспитателем наблюдают за жизнью муравейника, отдельных его обитателей. Лес здоров, если на каждый его гектар приходится, по крайней мере, четыре муравейника.

Задача школьников – сохранить муравейники. Ребята огораживают их, следят за тем, чтобы муравейники не исчезали. Производят очистку прилегающей территории.

Станция «Сосновых лес». Лес разновозрастный, смешанный, с примесью березы повислой и пушистой, ольхи черной, ели, осины.

На данном объекте детей знакомят со всем разнообразием растительности соснового леса, с главными древесными породами Беларуси, с лекарственными растениями (тысячелистником обыкновенным, подорожником большим, мать-и-мачехой, **ятрышник дремлик**) и растениями Красной книги (кубышка малая, гвоздика армериевидная, скабиоза голубиная, венерин башмачок настоящий).

Станция оборудована беседкой для отдыха, аншлагами, кострищем, мусорной ямой. Всё это необходимо, чтобы подольше задержаться на тропе и узнать больше интересного о мире природы и при этом, чтобы нагрузка на детский организм, во время прохождения тропы, была правильно распределена.

Станция «Болото». Низинное болото, заросшее ольхой черной и березой пушистой. Здесь ребята знакомятся с растениями, насекомыми и разнообразным животным миром. Обсуждают значение болотных экосистем в сохранении биоразнообразия природного мира, их влияние на климат.

Последняя станция «Озеро». Финальный пункт тропы озеро Кайминское с чистой водой, богатой водной растительностью и животным миром. Прибрежная территория озера облагорожена и обустроена под проведения различных мероприятий. Здесь есть как большая сцена-ладья для выступления народных коллективов, так и множество маленьких беседок, в том числе и на воде, для тихого отдыха. Оборудованы места для разведения костра, установлены скамейки, есть мусорные ямы, туалет.

На экологической тропе осуществляется комплексный подход к изучению и охране природных комплексов. Вдоль маршрута тропы члены школьного лесничества выполняют разнообразные обществен-

но-полезные мероприятия природоохранного характера. Ребята организуют площадки с искусственными гнездовьями для птиц, устанавливают информационные аншлаги, развешивают скворечники и кормушки для птиц, ведут регулярные фенологические наблюдения, проводят разъяснительные беседы природоохранного характера с посетителями тропы, сажают деревья и кустарники, осуществляют охрану и учёт муравейников. Рассказывают жителям деревни об экологической тропе как уникальном уголке природы, рядом с которым они живут. Систематически проводятся экскурсии с младшими школьниками по экологической тропе на темы: «Мы – друзья леса», «Правила поведения в лесу», «В гостях у Берендея», и другие.

Таким образом, экологическая тропа «Удивительный мир природы» выполняет следующие функции: познавательная, оздоровительная, обучающая.

Благодаря данной экологической тропе появляется возможность регулярной эффективной организации природоохранной работы с детьми, а также и взрослыми, что способствует расширению их кругозора, развивает и воспитывает патриотические чувства, способствует изменению отношения к природе, к собственным поступкам и действиям других людей.

Создание учебно-познавательных экологических троп заслуживает большого внимания, так как с их помощью можно влиять на уровень экологического сознания учащихся и формировать природоохранное поведение людей.

ЛИТЕРАТУРА

1 Отчет о научно-исследовательской работе «Разработать пояснительную записку для обустройства экологических троп на территории республиканского ландшафтного заказника «Ельня». – Минск: Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси. – 2010 г.

УДК 630*4:582.475

Студ. П.В. Ильинчик

Науч. рук. доц. А.И. Блинцов, асп. Ю.А. Ларина
(кафедра лесозащиты и древесиноведения, БГТУ)

РОЛЬ КСИЛОФАГОВ В УСЫХАНИИ ЕЛОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ТОЛОЧИНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

Массовое усыхание ельников неоднократно происходило на территории республики и во многих других странах. Существует

мнение, что основной причиной усыхания ельников является понижение грунтовых вод в результате засух. Это затрагивает, прежде всего, ель, потому что у нее поверхностная корневая система. Усыхание ельников проявляется в виде куртинно-группового и сплошного отмирания деревьев.

Куртинно-групповое усыхание наблюдается уже в средневозрастных насаждениях кисличного и других типов леса, произрастающих на различных по степени увлажнения почвах. Сплошной тип усыхания ельников происходит обычно в приспевающих и спелых насаждениях [1].

Наши исследования в еловых насаждениях Толочинского лесничества позволили дать оценку их состояния и определить роль типографа в усыхании ели. Короед типограф широко распространен в еловых лесах, заселяет ельники разных типов леса, спелые и средневозрастные деревья разной категории ослабления, а также срубленные деревья, ветровал, неокоренную лесопroduкцию, порубочные остатки.

В таблице № 1 представлена динамика формирования отпада и заселения его типографом.

Таблица 1 – Динамика заселения ельников типографом

Номер пробной площади	Количество деревьев, шт.	Отпад							
		текущий				общий			
		всего		в т. ч. заселенный		всего		в т. ч. заселенный и отработанный	
		шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
1	169	41	24,3	17	41,5	46	27,2	22	47,8
2	145	40	27,6	37	92,5	51	35,2	48	94,1
3	150	12	8,0	7	58,3	43	28,7	38	88,4
4	190	16	8,4	9	56,3	20	10,5	13	65,0
5	174	18	10,3	10	55,6	22	12,6	14	63,6
6	141	20	14,2	12	60,0	25	17,7	17	68,0
Всего	969	147	15,2	92	62,6	207	21,4	152	73,4

Анализ данных таблицы 1 показывает, что деревья IV–V категорий состояния (текущий отпад) заселены или отработаны типографом на 62,6%, а деревья IV–VI категорий (общий отпад) – на 73,4%. Отпад заселен не полностью и это свидетельствует, что еще имеется кормовая база для типографа.

В таблице 2 дана оценка состояния ельников разного возраста в одном типе леса.

Таблица 2 – Оценка состояния ельников кисличных разного возраста

Возраст, лет	Тип леса	Номер пробной площади	Отпад				Деревья, заселенные и отработанные стволовыми вредителями		Средняя категория состояния
			текущий		общий				
			шт.	%	шт.	%	шт.	%	
63	Е. кис.	2	40	27,6	51	35,2	48	33,1	III,0
68	Е. кис.	3	12	8,0	43	28,7	38	25,3	II,9
78	Е. кис.	4	16	8,4	20	10,5	13	6,8	II,1
83	Е. кис.	5	18	10,3	22	12,6	14	8,0	II,2

Установлено, что показатели состояния 60-летних ельников хуже, чем 70–80-летних (III,0 и II,9 против II,1 и II,2).

Важным фактором в устойчивости насаждений к стволовым вредителям является состав древостоя. Смешанные насаждения считаются более устойчивыми к неблагоприятным факторам [2].

Таблица 3 – Оценка состояния ельников разных составов и возрастов

Состав	Возраст, лет	Тип леса	Номер пробной площади	Деревья, заселенные и отработанные стволовыми вредителями, шт./%		Средняя категория состояния
				шт.	%	
9Е1Ос+Б	78	Е. кис.	4	13	6,8	II,1
8Е1С1Ос+Б	83	Е. кис.	5	14	8,0	II,2
10Е	68	Е. кис.	3	38	25,3	II,9

Анализируя полученные данные из таблицы 3 можно сделать вывод, что в смешанных ельниках состояние несколько лучше, чем в чистых насаждениях. Процент деревьев, заселенных стволовыми вредителями, в чистых насаждениях 10Е – 25,3%, в смешанных – от 6,8 до 8,0%. Таким образом, примесь других пород повышает устойчивость древостоев.

В условиях Толочинского лесничества ельники произрастают преимущественно в кисличном типе леса. Однако также встречаются ельники черничные и мшистые. Оценка состояния ельников разных типов леса дана в таблице 4. Из таблицы 4 следует вывод, что состояние ельников кисличных в целом хуже, чем черничных (12,5% деревьев заселены стволовыми вредителями в черничном типе леса и 17,1% – в кисличном типе леса).

Таблица 4 – Оценка состояния ельников разных типов леса

Тип леса	Возраст, лет	ТУМ	Номер пробной площади	Деревья, заселенные и отработанные стволовыми вредителями, шт./%		Средняя категория состояния
				шт.	%	
Е. чер.	78	С ₃	6	17	12,1	II,2
Е. чер.	93	С ₃	1	22	13,0	II,6
Е. кис.	63	Д ₂	2	48	33,1	III,0
Е. кис.	68	Д ₂	3	38	25,3	II,9
Е. кис.	78	Д ₂	4	13	6,8	II,1
Е. кис.	83	Д ₂	5	14	8,0	II,2

Таким образом, роль ксилофагов в ослаблении и усыхании ельников весьма значительна. При этом очаги типографа формируются в насаждениях с разными лесоводственно-таксационными показателями. Это требует проведения санитарно-оздоровительных мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1 Федоров, Н.И. Особенности формирования еловых лесов Беларуси в связи с их периодическим массовым усыханием / Н.И. Федоров, В.В. Сарнацкий. – Минск: Тэхналогія, 2001. – 180 с.

2 Харитоновна, Н.З. Лесная энтомология / Н.З. Харитоновна. – Минск: Высшая школа, 1994. – 356 с.

УДК 630*443.3

Студ. Т.Г. Усович

Науч. рук. доцент А.В. Хвасько

(кафедра лесозащиты и древесиноведения, БГТУ)

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И ВРЕДНОСТЬ КОРНЕВОЙ ГУБКИ В СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ВУЛЬКОВСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ГЛХУ «ЛУНИНЕЦКИЙ ЛЕСХОЗ»

В период роста и развития сосновые насаждения подвергаются воздействию множества видов вредителей и болезней, что приводит к снижению ростовых показателей дерева и насаждения в целом или даже к их гибели, поэтому интенсивное и рациональное использование сосновых насаждений невозможно без защиты их от воздействия вредных организмов [1, 2].

Лесопатологическое состояние сосновых насаждений Вульковского лесничества ГЛХУ «Лунинецкий лесхоз» было проведено нами на площади 907,9 га. В ходе обследования было выявлено, что санитарное состояние насаждений лесничества удовлетворительное, насаждения с нарушенной устойчивостью занимают 12,5% от обследованной площади. Насаждения первого класса биологической устойчивости составляют – 87,5 %. Основными причинами нарушения устойчивости сосновых насаждений являются антропогенные воздействия, условия местопроизрастания, фитопатогенные организмы и т.д.

Основной причиной снижения устойчивости насаждений Вульковского лесничества является корневая губка сосны (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. s. Str), пораженные патогеном насаждения занимают 204,9 га от обследованной площади.

Степень зараженности сосновых насаждений данным заболеванием различна. В результате проведенных обследований установлено, что в лесничестве преобладают насаждения слабой степени поражения. Они занимают 104,7 га или 51,1% пораженной площади; насаждений средней степени зараженности – 100,2 га или 48,9%. Насаждения сильной степени зараженности в лесничестве отсутствуют.

Интенсивность развития и распространение корневой губки зависит от ряда лесоводственно-таксационных показателей [1].

Устойчивость сосновых насаждений к возбудителю корневой гнили во многом обусловлена долей участия в древостоях лиственных пород. Корневая губка распространена в основном в чистых по составу сосновых насаждениях. Так 93,2% всей пораженной площади занимают насаждения с составом 10С–9С1Б. Увеличение доли участия лиственных пород в составе сосновых насаждений повышает их устойчивость к поражению патогеном. В сосняках с долей участия березы в количестве до 4–5 единиц, очагов корневой губки в насаждениях, как правило, не наблюдается. Наличие лиственных пород до 10% от состава древостоя существенно не влияет на распространенность патогена. В то же время повышение доли участия в составе насаждений до 2–3 единиц лиственных пород снижает общую зараженность сосняков в 4 раза и более по сравнению с чистыми сосновыми насаждениями

Максимальное поражение сосновых насаждений лесничества патогеном отмечается во II классе возраста (107,9 га или 52,7% от всей площади зараженных насаждений). При этом наблюдается общая закономерность повышения устойчивости сосны к заболеванию с увеличением возраста. Так в III классе возраста корневая губка встречается на площади 32,2% пораженных насаждений, а в IV классе возрас-

та – 15,1%. Столь существенное различие в распространении корневой губки в сосновых насаждениях происходит вследствие различных причин, основными из которых являются изменения в строении древесины корней и ствола. Развитие корневой системы, происходящее с увеличением возраста деревьев, и улучшение её условий питания – основные факторы устойчивости сосны к корневой гнили. Кроме того, в приспевающих и спелых насаждениях формируется лесная обстановка, изменяется освещенность под пологом леса, что приводит к появлению и постоянному развитию травяного покрова и подлеска, изменению в составе микрофлоры почвы и, как следствие, к снижению вредоносности корневой губки.

На встречаемость корневой губки существенное влияние оказывает и полнота насаждения. Так наибольшая площадь, зараженная корневой губкой, наблюдается при полноте 0,8 и составляет 55,1% площади зараженных древостоев. Чаше корневая губка начинает свое развитие в высокополнотных насаждениях в связи со значительным ослаблением деревьев сосны в процессе естественного отбора, а также близкого расположения корневой системы, способствующего переходу заболевания от больных деревьев к здоровым. Отсутствие зараженности насаждений при полноте 1,0, а также ее снижение в насаждениях с полнотой 0,9 в нашем случае объясняется низким возрастом сосняков в лесничестве с такой полнотой (до 15 лет), когда очаги заболевания еще только начинают возникать.

Лесопатологическое обследование насаждений лесничества показало, что корневая губка поражает сосняки, произрастающие в разных типах леса. Анализируя полученные данные, можно отметить, что наибольшая зараженность корневой губкой отмечается в мшистом типе леса и составляет 63,3% пораженной площади. На территории лесничества данный тип леса наиболее распространен, соответственно процент зараженных деревьев значительно выше, чем в других типах леса. Также в этом типе леса хорошо развит моховой покров, образующий часто сплошную подушку и создающий благоприятные условия для развития гриба. На втором месте по распространению корневой гнили находится сосняк вересковый (35,7%). В сосняках лишайниковых, орляковых, черничных и брусничных степень зараженности незначительная.

Одним из значительных факторов, влияющих на распространение и вредоносность фитопатогенов в насаждениях, является их продуктивность. В лесничестве среди пораженных корневой губкой насаждений 95,5% занимают сосняки II и III классов бонитета. Такое рас-

пределение непосредственно связано с условиями местопроизрастания, то есть сосновые насаждения мшистого типа леса наиболее часто произрастают по II классу бонитета.

Существенное влияние на восприимчивость сосновых насаждений к пестрой ситовой гнили оказывает их происхождение. В ходе обследования было установлено, что из 204,9 га сосновых насаждений, пораженных корневой губкой, 80,7% занимают лесные культуры и только 19,3% насаждения естественного происхождения. Особенно интенсивно патоген развивается на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы: смешанные сосновые насаждения являются наиболее устойчивыми к различным биотическим факторам; качественное и своевременное проведение агротехнических мероприятий будет способствовать быстрому росту и смыканию сосновых культур; организация постоянного лесопатологического надзора за санитарным состоянием сосновых насаждений позволит своевременно осуществлять обнаружение очагов заболеваний; своевременное проведение лесозащитных мероприятий будет способствовать улучшению санитарного состояния насаждений и повышению их продуктивности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федоров, Н.И. Лесная фитопатология: учеб. для студентов специальности «Лесное хозяйство» / Н.И. Федоров. – Минск: БГТУ, 2004. – 462 с.

2. Воронцов, А.И. Патология леса / А.И. Воронцов. – М.: Лесная промышленность, 1978. – 298 с.

УДК 630*4:582.475

Студ. В. В. Попова

Науч. рук. доц. А. И. Блинцов

(кафедра лесозащиты и древесиноведения, БГТУ)

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЕЛЬНИКОВ СМОЛЕВИЧСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИХ ОЗДОРОВЛЕНИЮ

Впервые упоминание об усыхании ельников на территории современной Беларуси было отмечено в XIX веке в Беловежской пуще. Затем этот процесс повторялся периодически 4–5 раз за 100 лет. Однако последнее усыхание, начавшееся в 1996 году, имеет свои особенности, поскольку протекает на фоне глобального потепления, периодически повторяющихся засух, неравномерного выпадения осадков, ураганных ветров и ослабления деревьев под воздействием

корневых гнилей. Поэтому оно оказалось самым значительным из всех, фиксировавшихся в стране прежде.

Главной причиной усыхания ельников является, как правило, изменение водного режима, вызванное как засухой, так и действиями человека. Снижение энтомоустойчивости (ослабление) отдельных деревьев и насаждений в целом обуславливает массовое размножение стволовых вредителей (короеда-типографа), что ускоряет процесс гибели деревьев.

Очередной этап усиления усыхания ельников начался во второй половине 2010 года. В 2012 году оно было зафиксировано в 49 лесхозах, а наибольший объем поражения отмечен в Могилевском, Витебском и Минском ГПЛХО. В результате сплошные санитарные рубки пришлось проводить на площади 2559 га с запасом древесины 791 тыс. м³. При этом наибольшие объемы усыхания отмечены в Могилевском (252 тыс. м³), Оршанском (122 тыс. м³), Чаусском (73,2 тыс. м³), Горецком (71 тыс. м³), Костюковичском (51 тыс. м³) лесхозах [1].

Лесопатологическое обследование еловых насаждений проводилось в Смолевичском лесничестве ГЛХУ «Смолевичский лесхоз» двумя методами – рекогносцировочным и детальным (таблица 1).

Из таблицы 1 видно, что из всех обследованных ельников лесничества основную часть занимают насаждения первого класса биологической устойчивости – 63,5%, ельники второго класса биологической устойчивости, или насаждения, требующие выборочной санитарной рубки, занимают 36,0%, третьего класса занимают 0,5% от всей площади обследованных насаждений, здесь требуется проведение сплошных санитарных рубок.

Таблица 1 – Оценка насаждений по классам биологической устойчивости

Группа леса	Класс возраста	Площадь обследуемых ельников						
		всего, га	в том числе по классам биологической устойчивости					
			I		II		III	
		га	%	га	%	га	%	
I	III	370,7	234,3	63,2	133,8	36,1	2,6	0,7
	IV	237,6	146,7	61,7	90,1	38,0	0,8	0,3
	V	26,6	22,2	83,5	4,4	16,5	–	–
Всего:	–	634,9	403,2	63,5	228,3	36,0	3,4	0,5

По данным, полученным в результате обработки пробных площадей, можно проследить динамику формирования отпада и заселения еловых насаждений короедом типографом и другими ксилофагами, которая представлена в виде размеров заселённого и отработанно-

го текущего и общего отпада (таблица 2). Полученные данные позволяют сделать вывод, что деревья IV–V категории состояния (текущий отпад) заселены или обработаны примерно на 81,2%, а деревья IV–VI категории (общий отпад) – примерно на 84,6%. Данные исследований о развитии популяции типографа говорят о том, что ослабление ельников может прогрессировать, так как имеется кормовая база в виде незаселённого текущего отпада. Энергия размножения во всех насаждениях больше 2. Поэтому в ельниках Смоленвичского лесничества необходимо осуществить комплекс санитарно-оздоровительных и других мероприятий по защите этих насаждений от ксилофагов.

Таблица 2 – Динамика формирования отпада и заселения ельников типографом

№ п/п	Количество деревьев, шт	Отпад							
		текущий				общий			
		всего		в том числе заселенный		всего		в том числе заселенный	
		шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
1	303	56	18,5	48	85,7	69	22,8	61	88,4
2	273	44	16,1	35	79,5	49	17,9	40	81,6
3	296	32	10,8	26	81,3	36	12,2	30	83,3
4	290	29	10,0	24	82,8	37	12,8	32	86,5
5	277	35	12,6	27	77,1	43	15,5	35	81,4
6	210	33	15,7	26	78,8	45	21,4	38	84,4
Всего	1 649	229	13,9	186	81,2	279	16,9	236	84,6

Для улучшения состояния еловых насаждений и снижения вероятности возникновения новых очагов короеда типографа в Смоленвичском лесничестве предлагается провести комплекс санитарно-оздоровительных мероприятий, приведенный в таблице 3 [2].

Таблица 3 – Проект санитарно-оздоровительных мероприятий в еловых насаждениях

Наименование мероприятия	Номер квартала	Объем работ	Срок выполнения
Выборочные санитарные рубки, м ³ /га	1- 4, 6, 11,13, 15- 17, 19, 20, 24, 30, 32, 46, 56, 58, 63, 64, 69, 71	5 595/228,3	май – сентябрь
Сплошные санитарные рубки, м ³ /га	3, 11, 13, 19	513/3,4	май – сентябрь
Выборка свежезаселенных деревьев, м ³	6, 13, 20, 63, 64	30	май – июль
Выкладка ловчих деревьев, м ³	3, 11, 13, 19	28	март

Своевременное проведение СОМ позволит повысить биологическую устойчивость еловых насаждений, улучшить их санитарное состояние, предупредить формирование новых очагов стволовых вредителей.

ЛИТЕРАТУРА

1 Беловежская пуша XXI век. Александр Цыбульский. "Белорусская лесная газета", №29, 19.07.2012.

2 Санитарные правила в лесах Республики Беларусь, ТКП 026 2006 (02080). – Введ. 30.06.2010. – Минск: Министерство лесного хозяйства РБ, 2010. – 32 с.

УДК 630*443.3

Студ. Е.Г. Пивень

Науч. рук. доц. В.Б. Звягинцев

(кафедра лесозащиты и древесиноведения, БГТУ)

ПРИЧИНЫ МАССОВОГО УСЫХАНИЯ ЯСЕНЕВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ГЛХУ «ПОСТАВСКИЙ ЛЕСХОЗ»

Ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.) является важной лесообразующей породой в Беларуси. Занимая уникальную экологическую нишу ясеневые леса ценны не только как источник получения исключительно высококачественной древесины и побочного сырья, но и как мощный регулятор биосферных процессов, аккумулятор огромных запасов депонированного углерода, объект биоразнообразия окружающей среды, неоценимый рекреационный ресурс, сложный и интересный объект хозяйственной деятельности. В Беларуси существенно нарушилось состояние ясеневых лесов. Специалистами установлено, что около 2/3 ясеневых насаждений нуждаются в проведении комплекса санитарно-оздоровительных мероприятий.

Целью работы является изучение наиболее значимых причин усыхания ясеневых насаждений Поставского лесхоза, а так же изучение характера их распространения и вредоносности в современных эколого-экономических условиях.

В Поставском лесхозе рекогносцировочное обследование проводилось на площади 280,4 га, что составляет 94% от всех насаждений ясеня. Для более детального изучения причин ослабления насаждений, в наиболее типичных местах, заложили 4 временные пробные площади. А так же для изучения состояния подростя ясеня заложены 4 учетные площадки.

Рекогносцировочным обследованием было выявлено, что в Поставском лесхозе, преобладают ясеневые насаждения с нарушенной

биологической устойчивостью, что связано, в первую очередь, с массовым поражением их халаровым некрозом. Насаждения, утратившие биологическую устойчивость занимают площадь 6,1 га и составляют 2,2% от обследованной площади.

Первые упоминания о выявлении инвазивного высокоагрессивного возбудителя некроза ветвей ясеня – гриба *Chalara fraxinea*, встречаются в Польше в 2006 году [1]. Ковальский показал высокую пораженность насаждений этим патогеном и считает его ответственным за массовое усыхание деревьев. *Ch. fraxinea* был так же выявлен на ясенях в большинстве западноевропейских странах, где подтверждена его высокая патогенность. Первые симптомы заболевания проявляются в виде потемнения и отмирания отдельных листочков и черешка. До опадения листьев инфекция проникает в побеги и вызывает их отмирание к концу периода вегетации. Пораженные патогеном молодые побеги отличаются красноватым цветом коры, который после перезимовки изменяется на серовато-коричневый. В случае поражения крупных ветвей и стволов возникают вытянутые некротические пятна ромбовидной или овальной формы, которые со временем превращаются в ступенчатые язвы. На взрослых растениях заболевание носит хронический характер, отмирание ветвей формирует суховешинность, тогда как поражение сеянцев и поросли приводит к летальному исходу за один вегетационный сезон [2].

Общая площадь ясеневых насаждений, пораженных халаровым некрозом, составляет 141,7 га или 69,5% от площади с неудовлетворительным санитарным состоянием. При обследовании также было обнаружено поражение насаждений белой периферической гнилью корней и повреждение стволовыми вредителями.

Корневые системы деревьев ясеня всех категорий состояния, включая внешне здоровые, в той или иной степени повреждены гнилями. Повсеместно периферическая часть древесины корней интенсивно разрушается под воздействием грибов рода *Armillaria*. Среди прочих биотических факторов массовый характер имеет повреждение ясенников стволовыми вредителями. На отмирающих деревьях ясеня поселяются большой (*Hylesinus crenatus* F.) и пестрый (*Hylesinus fraxini* Panz.) ясеневые лубоеды [3].

Как показали проведенные исследования, в лесхозе преобладают насаждения слабой степени поражения халаровым некрозом – они составляют 46,7% пораженной площади; насаждений средней степени поражения меньше – 40,9%. Наименьшую площадь занимают насаждения сильной степени поражения – 12,4%.

Выявлено, что халаровый некроз поражает насаждения всех возрастов, однако максимальное развитие заболевания наблюдается в приспевающих и спелых насаждениях. Наиболее устойчивыми являются насаждения III класса возраста, поражение которых составляет 37,4% от обследованной площади.

Нет четкой зависимости поражения ясеневых насаждений от полноты. Наибольшее количество пораженных халаровым некрозом деревьев наблюдается в древостоях с полнотой 0,6 и 0,8

При увеличении доли участия ясеня в насаждении увеличивается и развитие халарового некроза, в насаждениях, где ясень составляет 2 единицы, заболевание не встречается. Самая большая доля пораженных деревьев находится в насаждениях с коэффициентом участия ясеня 7–8 единиц и составляет 89,8% от обследованной площади.

Патологический отпад на пробных площадях варьируется от 16,5% в насаждении со средневзвешенной категорией состояния 1,9 до 34,6% в усыхающем утратившем устойчивость насаждении. Деревья без признаков ослабления составляют от 4,9% в насаждениях утративших устойчивость, до 70,5% в устойчивых насаждениях.

Сравнение лесопатологической характеристики насаждений с характеристикой отдельно взятого из них ясеневое компонента свидетельствует о нарушении устойчивости насаждений исключительно за счет деревьев ясеня.

Обследование подростя ясеня показало, что здоровые деревья занимают 60%, а погибшие всего 4%, что говорит об удовлетворительном состоянии подростя.

Санитарно-оздоровительные мероприятия позволяют повысить устойчивость, за счет изреживания насаждений, которое увеличивает проникновение в крону большего количества света, а так же снижает конкуренцию в борьбе за питание; снижает количество инфекции патогена; минимизирует ущерб от заболевания, за счет своевременной выборки древесины пораженных деревьев.

Как и во всей Беларуси состояние ясеневых насаждений в ГЛХУ «Поставский лесхоз» не является удовлетворительным. Причины нарушения устойчивости насаждений ясеня имеют разный характер, но основной из них считается поражение насаждений инвазивным патогеном ветвей *Chalara fraxinea*.

В настоящее время не разработано специализированных мер защиты ясеневых насаждений от халарового некроза и ряда сопутствующих заболеваний. Необходимо проводить детальное изучение но-

вого для Беларуси заболевания и научное обоснование мер повышения устойчивости и защиты ясеневых насаждений.

ЛИТЕРАТУРА

1 Kowalski T. *Chalara fraxinea* sp. nov. associated with dieback of ash (*Fraxinus excelsior*) in Poland / Forest Pathology. 2006. V. 36. P. 264.

2 Звягинцев В.Б., Шарандо А.В. Распространенность халарового некроза ясеня обыкновенного в Беларуси / мат. II Междун. науч. конф. "Актуальные проблемы изучения фито- и микобиоты", Минск, БГУ, 21–23 октября 2013 / БГУ, 2013. С. 45–46.

3 Звягинцев В.Б., Сазонов А.А. Массовое усыхание ясеня в Беларуси / мат. Междун. научно-практ. конф. «Устойчивое развитие лесов и рациональное использование лесных ресурсов», Минск, 6-7 декабря 2005 г. – Мн.: БГТУ, 2005. – С. 225–227.

УДК 630*443.3

Студ. А.В. Гурина

Науч. рук. ассист. А.В. Козел

(кафедра лесозащиты и древесиноведения, БГТУ)

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ПЕСТРОЙ СИТОВОЙ ГНИЛИ КОРНЕЙ В СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ЮРАТИШКОВСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ГЛХУ «ИВЬЕВСКИЙ ЛЕСХОЗ»

Наиболее распространенным и в тоже время вредоносным заболеванием сосновых насаждений является пестрая ситовая гниль корней (возбудитель гриб *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref., русское название – корневая губка). При поражении корневой губкой происходят колоссальные изменения в характере и интенсивности протекания физиологических процессов деревьев сосны: снижается общая поверхность ассимилирующего аппарата растения, уменьшается содержание хлорофилла и каротиноидов, происходит нарушение водного режима, уменьшаются размеры хвои, резко падает текущий прирост и, в конечном итоге, дерево погибает [1]. Изучение биологии этого патогена, обладающего сильной вирулентностью и высокой приспособленностью к широкому диапазону экологических факторов, познания характерных особенностей поражения им различных хвойных пород и изыскания эффективных средств защиты от него представляют собой актуальную проблему для многих стран мира.

В результате проведенного рекогносцировочного обследования

(907,2 га) выявлено, что насаждения на площади 174,0 га (19,2%) имеют неудовлетворительное лесопатологическое состояние [2]. Установлено, что основной причиной ослабления сосняков лесничества является корневая губка. Площадь сосновых насаждений, пораженных корневой губкой, составляет 165,5 га или 18,2% от обследованной площади. Распределение площадей насаждений, пораженных пестрой ситовой гнилью, по степени развития заболевания приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение пораженной площади по степени развития болезни

Пораженная площадь, га/%	В т. ч. по степени пораженности, га/%		
	слабая	средняя	сильная
<u>165,5</u> 100,0	<u>151,5</u> 91,5	<u>6,2</u> 3,8	<u>7,8</u> 4,7

По результатам проведенного обследования установлено, что в лесничестве присутствуют все степени развития болезни. Доминируют насаждения слабой степени пораженности и занимают 151,5 га, что составляет 91,5% от всей пораженной площади. Насаждения, пораженные средней и сильной степенью заболевания, занимают площади 6,2 и 7,8 га соответственно. Такие насаждения в большинстве случаев были созданы на землях, сильно истощенных выращиванием сельскохозяйственных культур и утративших типичные свойства лесных почв. В таких условиях сосняки характеризуются слабой биологической устойчивостью ко многим факторам.

Как показали наши исследования, устойчивость сосновых насаждений к возбудителю корневой гнили обусловлена, в значительной степени, долей участия в древостоях лиственных пород, что согласуется с некоторыми литературными данными (таблица 2) [3].

Таблица 2 – Распространенность заболевания в сосновых насаждениях разного состава

Наименование показателя		Доля участия сосны			Итого
		10С–9С	8С–7С	6С–5С	
Обследованная площадь	га	554,3	342,0	10,9	907,2
	%	61,1	37,7	1,2	100,0
Пораженная площадь	га	106,1	59,4	–	165,5
	%	19,1	17,3	–	18,2

Из приведенных данных видно, что корневая губка распространена в большей степени в чистых по составу сосновых насаждениях: 106,1 га или 64,1% от всей пораженной площади. Увеличение доли участия лиственных пород (в основном береза) в составе сосновых на-

саждений повышает их устойчивость к поражению патогеном. Участие в насаждениях 2–3 единиц лиственных пород снижает общую зараженность в 2 раза по сравнению с чистыми. При участии в сосняках березы в количестве 4–5 единиц пораженных корневой губкой насаждений не выявлено.

Как известно, распространенность пестрой ситовой гнили зависит также от возраста насаждения (таблица 3).

Таблица 3 – Распространенность пестрой ситовой гнили корней в сосновых насаждениях разного возраста

Показатель		Класс возраста				Итого
		I	II	III	IV	
Обследованная площадь	га	31,4	504,7	285,1	86,0	907,2
	%	3,5	55,6	31,4	9,5	100,0
Пораженная площадь	га	–	115,1	52,8	–	165,5
	%	–	22,8	18,5	–	18,2

Заражение сосны корневой губкой происходит в I–II классе возраста. В этот же период происходит интенсивное срастание корневых систем близко растущих друг от друга деревьев. Наибольшее распространение гниль получает в сосняках II класса возраста, когда основная масса корней находится в верхнем наиболее доступном для патогена слое почвы. В результате этого наблюдается интенсивное усыхание деревьев. В насаждениях III класса зараженность гнилью снижается. Для этого возраста характерны в основном затухающие очаги. В насаждениях IV класса усыхания деревьев не наблюдается.

Результаты распространенности пестрой ситовой гнили в сосновых насаждениях разной полноты приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Распространенность заболевания в сосновых насаждениях разной полноты

Показатели		Полнота						Итого
		0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
Обследованная площадь	га	97,7	217,4	318,3	186,9	47,8	39,1	907,2
	%	10,7	24,0	35,1	20,6	5,3	4,3	100,0
Пораженная площадь	га	7,8	21,7	63,1	40,3	17,1	15,5	165,5
	%	8,0	10,0	19,8	21,6	35,8	39,6	18,2

Анализируя таблицу можно сделать вывод, что наиболее зараженными корневой губкой являются сосняки с полнотой 0,9–1,0. Именно в таких насаждениях очаги корневой губки начинают развиваться. Также значительную часть пораженной территории занимают сосняки с полнотой 0,7–0,8. Это объясняется тем, что близкое распо-

ложение и соприкосновение корневых систем в древостоях высокой полноты создает благоприятные условия для заражения здоровых сосен от больных. Кроме того, уменьшение доступа солнечных лучей, повышение влажности почвы, образование мощного слоя неразложившейся подстилки в таких насаждениях во многом способствует созданию оптимальных условий для распространения патогена. Последующее развитие корневой губки приводит к значительному снижению полноты и, как правило, расстройству древостоев. Следует отметить, что в насаждениях с более низкой полнотой (0,6–0,5) возможность заражения и развития гриба также достаточно высока.

ЛИТЕРАТУРА

1 Негруцкий, С.Ф. Корневая губка / С.Ф.Негруцкий. – Минск: Лесная промышленность, 1973. – 200 с.

2 Порядок проведения лесопатологического мониторинга лесного фонда = Парадак правядзення лесапаталагічнага маніторынга ляснаго фонда: ТКП 252–2010(02080). – Введ. 01.10.2010. – Минск: Министрство лесного хозяйства Респ. Беларусь, 2010. – 72 с.

3 Федоров, Н.И. Корневые гнили хвойных пород / Н.И. Федоров. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 370 с.

УДК 630*443.3

Студ. О.В. Тарасюк

Науч. рук. доц. Н. П. Ковбаса

(кафедра лесозащиты и древесиноведения, БГТУ)

ЛЕСОПАТОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ ОБОЛОНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ГЛХУ «ШУМИЛИНСКИЙ ЛЕСХОЗ»

Лес – исконное богатство Белорусского государства. Перед работниками лесного хозяйства ставятся задачи по повышению продуктивности лесных насаждений, воспроизводству и рациональному использованию лесных ресурсов. Важное место в решении этих вопросов занимает защита леса от неблагоприятных факторов и в первую очередь от массового поражения различными вредителями и болезнями древесных пород, которые приводят не только к ухудшению состояния насаждений, снижению количества заготавливаемой древесины, к ее отмиранию, но также ослабляет другие полезные функции леса.

Целью данной работы является оценка санитарного и лесопатологического состояния сосняков, которые преобладают на территории Оболонского лесничества.

Оценка состояние древостоев в лесничестве проводилась путем рекогносцировочного и детального лесопатологических обследований. Рекогносцировочное обследование, целью которого является выявление очагов болезней, подбор участков для детального обследования, проводилось согласно общепринятой в лесозащите методике. Определялась категория состояния насаждений, видовой состав хозяйственно важных вредителей и возбудителей болезней с указанием особенностей их распространения, наличие очагов, степень пораженности древостоя болезнями.

В Оболонском лесничестве рекогносцировочное обследование проводилось на общей площади 858,0 га (таблица 1).

Таблица 1 – Распределение обследованных насаждений по классам биологической устойчивости

Наименование показателя	Класс биологической устойчивости насаждения			Всего
	I	II	III	
Площадь, га	661,3	196,7	0	858,0
Площадь, %	77,1	22,9	0	100,0

Как видно из таблицы 1, 661,3 га занимают насаждения I класса биологической устойчивости, 196,7 га – II класс биологической устойчивости, III класс биологической устойчивости отсутствует. Основные причины снижения санитарного состояния сосновых насаждений представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные причины снижения санитарного состояния сосновых насаждений

Наименование показателя	Обследованные насаждения			
	в том числе ослабленные			всего обследованных
	в том числе по причине		всего ослабленных	
	корневая губка	смоляной рак		
Площадь, га	188,1	8,6	196,7	858,0
Площадь, %	21,9	1,0	22,9	100,0

Основной причиной усыхания сосновых насаждений лесничества является сосновая корневая губка. Общая площадь обследованных сосновых насаждений, пораженных корневой губкой составляет 188,1 га.

Распределение площади, зараженной корневой губкой, по степени развития болезни приведено в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение насаждений, зараженных корневой губкой, по степени поражения

Наименование показателя	Степень поражения			Итого
	слабая	средняя	сильная	
Площадь, га	124,9	63,2	–	188,1
Площадь, %	66,4	33,6	–	100,0

Данные таблицы показывают, что насаждения слабой степени зараженности занимают 124,9 га или 66,4% пораженной площади, насаждения средней степени зараженности – 63,2 га или 33,6%, насаждения сильной степени зараженности отсутствуют. В большинстве случаев поражаются насаждения, созданные на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного использования и утративших типичные свойства лесных почв. В таких условиях сосняки характеризуются слабой биологической устойчивостью ко многим факторам.

Увеличение доли участия лиственных пород в составе сосновых насаждений повышает их устойчивость к поражению патогеном. Так в насаждениях с составом бС–4С пораженные насаждения составляют 12,2%. В чистых по составу или с примесью 1 единицы березы пораженность составила 23,9%.

Как известно, распространение корневой губки зависит также от возраста и полноты древостоя, от типа леса [1]. В Обольском лесничестве в I классе возраста пораженные корневой губкой насаждения занимают 25,0% всей площади, во II классе возраста – 70,1%, в III классе возраста – 37,6%, в IV классе возраста – 8,4%. В насаждениях V и VI класса усыхания деревьев не наблюдается. Это связано с изменениями, происходящими в составе микрофлоры почвы, что приводит к уменьшению вредной деятельности патогена [2].

В результате рекогносцировочного обследования было установлено, что корневая губка поражает сосняки, произрастающие в разных типах леса. В сосняках мшистых пораженность составляет 30,6%, в сосняках черничных – 56,1%, сосняках орляковых – 8,1%, сосняках долгомошных – 4,5%. Очагов корневой губки в сосняках снытевых, кисличных, багульниковых, осоковых и осоково-сфагновых обнаружено не было.

Обследования показали, что наиболее зараженными корневой губкой являются сосняки с полнотой 0,8 (пораженность 40,7%), 0,9 (пораженность 66,0%) и 1,0 (пораженность 100%), так как именно в таких насаждениях корневая губка начинает свое развитие. Это объясняется тем, что близкое расположение и соприкосновение корневых сис-

тем в древостоях высокой полноты создает благоприятные условия для заражения здоровых сосен от больных, а мощный слой неразложившейся подстилки в таких насаждениях во многом способствует созданию оптимальных условий для распространения патогенна. Наименьшая поражённость корневой губкой в насаждениях с полнотой 0,7 (поражённость 7,8%) и 0,6 (поражённость 0,5%). В насаждениях с полнотой 0,4 и 0,5 поражённые насаждения отсутствуют.

В лесничестве наиболее поражены насаждения I класса бонитета на площади 33,5 га, поражённость составила 34,9%. Насаждения II класса бонитета поражены на площади 54,6 га, поражённость которых составила 19,9%.

Таким образом, обследования, проведенные в сосновых древостоях Оболонского лесничества позволяют сделать вывод, что примерно 22 % насаждений поражено опасным и вредоносным патогеном – корневой губкой и требуют проведения мероприятий по повышению их устойчивости к данному заболеванию.

ЛИТЕРАТУРА

1 Федоров, Н. И. Лесная фитопатология: Учебник для студентов специальности «лесное хозяйство» / Н. И. Федоров – Минск: БГТУ, 2004.–462 с.

2 Федоров, Н.И. Корневые гнили хвойных пород / Н. И. Федоров – М.: Лесная пром-ть, 1984.–370 с.

УДК 630*443.3

Студ. Ю.А. Чернышов

Науч. рук. ст. преп. В.Н. Кухта

(кафедра лесозащиты и древесиноведения, БГТУ)

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЕСТРОЙ СИТОВОЙ ГНИЛИ КОРНЕЙ В СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ЗАОЗЕРСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ГЛХУ «ЛЕПЕЛЬСКИЙ ЛЕСХОЗ»

Пестрая ситовая гниль корней сосны, вызываемая грибом *Heterobasidion annossum* (Fr.) Bref. (русское название – корневая губка), является наиболее распространенным и вредоносным заболеванием сосновых насаждений. Вызываемая корневой губкой пестрая ситовая гниль корней причиняет ущерб из-за ослабления и преждевременного усыхания сосновых древостоев, снижения их продуктивности и технических качеств древесины, увеличения затрат на проведение са-

нитарно-оздоровительных мероприятий и лесовосстановительных работ [1]. Изучение биоэкологических особенностей этого патогена и в первую очередь закономерностей распространения и развития пестрой ситовой гнили корней в сосновых насаждениях с разными лесоводственно-таксационными показателями актуально с точки зрения понимания патологических процессов в сосняках и обоснования защитных мероприятий.

В результате проведенного рекогносцировочного обследования сосняков Заозерского лесничества выявлено, что насаждения на площади 299,1 га (28,7%) имеют неудовлетворительное лесопатологическое состояние [2]. Установлено, что основной причиной ослабления сосняков лесничества является пестрая ситовая гниль корней. Площадь сосновых насаждений, пораженных этой болезнью, составляет 275,1 га или 26,4% от обследованной территории. Распределение площадей насаждений, пораженных пестрой ситовой гнилью корней сосны, по степени развития заболевания и происхождению приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение пораженной площади по степени развития болезни

Происхождение насаждений	Пораженная площадь, га/%	В т. ч. по степени пораженности, га/%		
		слабая	средняя	сильная
Естественное	$\frac{20,6}{100,0}$	$\frac{17,2}{83,5}$	$\frac{3,4}{16,5}$	–
Искусственное	$\frac{254,5}{100,0}$	$\frac{173,4}{68,1}$	$\frac{76,9}{30,2}$	$\frac{4,2}{1,7}$
Всего	$\frac{275,1}{100,0}$	$\frac{190,6}{69,3}$	$\frac{80,3}{29,2}$	$\frac{4,2}{1,5}$

По результатам проведенного обследования установлено, что в лесничестве доминируют насаждения слабой степени пораженности и занимают 190,6 га, что составляет 69,3% от всей пораженной площади. Насаждения, пораженные средней и сильной степенью заболевания, занимают площади 80,3 и 4,2 га соответственно. В большинстве случаев очаги пестрой ситовой гнили корней отмечены в древостоях искусственного происхождения, созданных на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования. Устойчивость сосновых насаждений к возбудителю корневой гнили в значительной степени обусловлена долей участия в древостоях лиственных пород (таблица 2) [3]. Из приведенных данных видно, что пестрая ситовая гниль корней распространена в большей степени в чистых по составу сосновых насаждениях (223,3 га или 29,3% от площади таких древостоев).

Таблица 2 – Распространенность заболевания в сосновых насаждениях разного состава

Наименование показателя	Доля участия сосны			Итого
	10–9	8–7	6–5	
Обследованная площадь, га	764,9	213,6	63,6	1042,1
Пораженная площадь, га	223,3	44,9	6,9	275,1
Доля пораженной площади от обследованной, %	29,2	21,0	10,8	26,4

Увеличение доли участия лиственных пород в составе сосновых насаждений повышает их устойчивость к поражению патогеном по сравнению с чистыми. При участии в составе лиственных пород в количестве 4–5 единиц их пораженность корневой гнилью значительно ниже и составляет 10,8%.

Согласно полученным данным, распространенность пестрой ситовой гнили корней во многом зависит также от возраста насаждений (таблица 3).

Таблица 3 – Распространенность пестрой ситовой гнили в сосновых насаждениях разного возраста

Показатель	Класс возраста				Итого
	I	II	III	IV	
Обследованная площадь, га	53,1	669,0	272,0	48,0	1042,1
Пораженная площадь, га	6,9	215,8	52,4	–	275,1
Доля пораженной площади от обследованной, %	13,0	32,3	19,3	–	26,4

Заражение сосны корневой губкой происходит в I–II классе возраста. В этот же период происходит интенсивное срастание корневых систем близко растущих друг от друга деревьев. Наибольшее распространение гниль получает в сосняках II класса возраста, когда основная масса корней находится в верхнем наиболее доступном для патогена слое почвы. В результате этого наблюдается интенсивное усыхание деревьев. В средневозрастных насаждениях (III класс возраста) зараженность гнилью снижается. Им характерны в основном затухающие очаги. В насаждениях IV класса возраста очаги корневой гнили не отмечены.

Результаты распространенности пестрой ситовой гнили корней в сосновых насаждениях разной полноты приведены в таблице 4.

Анализируя таблицу можно сделать вывод, что наиболее зараженными корневой губкой являются сосняки Заозерского лесничества с полнотой 0,8–1,0. Это объясняется тем, что близкое расположение и соприкосновение корневых систем в древостоях высокой полноты

создает благоприятные условия для заражения здоровых сосен от больных.

Таблица 4 – Распространенность заболевания в сосновых насаждениях разной полноты

Показатели	Полнота						Итого
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
Обследованная площадь, га	13,5	106,3	363,7	330,3	208,4	19,9	1042,1
Пораженная площадь, га	–	21,2	85,7	102,0	58,7	7,5	275,1
Доля пораженной площади от обследованной, %	–	19,9	23,6	30,9	28,2	37,7	26,4

Кроме того, уменьшение доступа солнечных лучей, повышение влажности почвы, образование мощного слоя неразложившейся подстилки в таких насаждениях во многом способствует созданию оптимальных условий для распространения патогена [1, 3]. Последующее развитие корневой губки приводит к значительному снижению полноты и, как правило, расстройству древостоев. В насаждениях с полнотой 0,6–0,7 доля пораженной площади ниже и составляет 19,9–23,6% и от обследованной территории.

ЛИТЕРАТУРА

1 Негруцкий, С.Ф. Корневая губка / С.Ф.Негруцкий. – Минск: Лесная промышленность, 1973. – 200 с.

2 Порядок проведения лесопатологического мониторинга лесного фонда = Парадак правядзення лесапаталагічнага маніторынга ляснаго фонда: ТКП 252–2010(02080). – Введ. 01.10.2010. – Минск: Министерство лесного хозяйства Респ. Беларусь, 2010. – 72 с.

3 Федоров, Н.И. Корневые гнили хвойных пород / Н.И. Федоров. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 370 с.

УДК 630*443.3

Студ. О. Ю. Овсяникова

Науч. рук. доц. В. А. Ярмолович

(кафедра лесозащиты и древесиноведения, БГТУ)

САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ДУБРАВ ДВОРИЩАНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ГЛХУ «ЖЛОБИНСКИЙ ЛЕСХОЗ»

Болезни и повреждения лесных насаждений являются основной причиной ухудшения их санитарного состояния и снижения продуктивности. Поэтому важной задачей стоящей перед работниками лесного хозяйства является выявление очагов болезней, правильное

назначение и своевременное проведение защитных мероприятий. Целью данной работы являлось изучение санитарного состояния насаждений твердолиственных пород Дворищанского лесничества, выявление закономерностей распространения вредных организмов и разработка мероприятий по оздоровлению насаждений с нарушенной биологической устойчивостью.

Нами было проведено рекогносцировочное и детальное лесопатологическое обследование на площади 487,1 га общепринятыми методами [1].

Установлено, что в Дворищанском лесничестве насаждения с нарушенной устойчивостью занимают 223,8 га от общей площади, утратившие устойчивость – 12 га (таблица 1).

Таблица 1 – Биологическая устойчивость дубовых насаждений

Общая площадь обследованных насаждений	Распределение площадей по классам биологической устойчивости		
	I	II	III
<u>487,1</u>	<u>126,5</u>	<u>223,8</u>	<u>12,0</u>
100,0	26,0	46,0	2,5

Основными причинами нарушения устойчивости дубовых насаждений является: желтовато-белая полосатая ядровая гниль, вызванная ложным дубовым трутовиком, комплексное усыхание ветвей, вызванное грибами-возбудителями некрозных и сосудистых болезней, мучнистая роса листьев, опухолевидный поперечный рак, а также такие вредители, как зеленая дубовая листовертка и непарный шелкопряд (таблица 2). Наибольшее значение в ослаблении насаждений имеют ложный дубовый трутовик, а также возбудители некрозных и сосудистых болезней ветвей.

Распространенность выявленных в дубравах болезней и степень поражения древостоев патогенами непосредственно связаны с лесоводственно-таксационными показателями насаждений. Поражение насаждений ложным дубовым трутовиком начинается с 4 класса возраста и в дальнейшем желтовато-белая полосатая ядровая гниль распространяется более широко. Это связано с увеличением объема ядровой части дерева с возрастом, где гниль в основном и распространяется. Поэтому к возрасту спелости пораженность насаждений достигает максимума (63,3%). Поражение насаждений возбудителями некрозных и сосудистых болезней начинается уже с 3 класса возраста, и распространенность заболеваний со временем увеличивается.

Таблица 2 – Причины нарушения устойчивости дубрав, га/%

Обследованная площадь	Распределение по причинам нарушения устойчивости					
	желтовато-белая полосатая ядровая гниль дуба	комплексное усыхание ветвей	опухолевидный поперечный рак дуба	мучнистая роса дуба	непарный шелкопряд	зеленая дубовая листовертка
<u>235,8</u> 100,0	<u>124,4</u> 52,8	<u>70,7</u> 30,0	<u>4,3</u> 1,8	<u>3,9</u> 1,6	<u>14,0</u> 6,0	<u>18,5</u> 7,8

Наибольшая распространенность ложного дубового трутовика наблюдается в насаждениях с полнотой 0,6. Это связано с тем, что в таких насаждениях создаются благоприятные световые и тепловые условия для роста и распространения гриба. Комплексное усыхания ветвей чаще наблюдается при полноте насаждения 0,7-0,8. Это связано с тем, что в таких насаждениях более интенсивно идет конкуренция, которая приводит к ослаблению деревьев и распространению вредных организмов.

Наибольшая распространенность ложного дубового трутовика наблюдается в дубравах кисличных (32,8%), луговиковых (23,5%), черничных (20,7%), а комплексного усыхания ветвей – в дубравах злаково-зеленомошных (100%) и орляковых (33,1%). Таким образом, четкой зависимости возникновения очагов болезней дуба от типа леса не наблюдается. Четкой зависимости возникновения очагов болезней от класса бонитета также не просматривается.

Наиболее устойчивыми к ложному дубовому трутовику и комплексу возбудителей болезней, приводящих к усыханию ветвей, оказались смешанные насаждения с долей участия дуба 6–4 единицы.

Детальное обследование насаждений дуба на 7 пробных площадях показали значительную встречаемость болезней в высоковозрастных насаждениях. Средневзвешенная категория состояния деревьев на пробных площадях дает общее представление о санитарном состоянии насаждений. В нашем случае этот показатель варьируется от 1,6 до 2,8, т.е. деревья, в основном, являются ослабленными и сильно ослабленными по тем же причинам, которые указывались ранее.

По результатам лесопатологического обследования насаждений Дворищанского лесничества нами был составлен проект мероприятий по оздоровлению дубрав (таблица 3). Он включает: проведение выборочных санитарных рубок на площади 182,1 га, сплошных санитарных рубок на площади 12,0 га, уборки захламленности на площади 1,0 га. Для своевременного обнаружения очагов вредных организмов

и слежения за динамикой их численности нами запроектирован лесопатологический надзор на площади 227,6 га и феромонный надзор на площади 32,5 га.

Таблица 3 – Проект мероприятий по оздоровлению дубрав

Наименование мероприятия	Площадь, га	Выбираемый запас, м ³	Время проведения, год
Выборочная санитарная рубка	182,1	3 041	2014– 2015
Сплошная санитарная рубка	12,0	3 780	2014
Уборка захламленности	1,0	5	2014
Создание лесных культур	12,0	–	2014
Феромонный надзор	32,5	–	ежегодно
Лесопатологический надзор	227,6	–	ежегодно

Комплекс мероприятий будет проводиться поэтапно в течение 2-х лет, что позволит повысить биологическую устойчивость насаждений.

Для запроектированных нами выборочных и сплошных санитарных рубок нами был рассчитан коэффициент экономической эффективности, он составляет 2,0 и 4,9 соответственно. Такие высокие показатели можно объяснить большой ценностью древесины дуба и значительным объемом хлыста, хотя основной целью данных рубок является достижение лесоводственного эффекта: повышение продуктивности, улучшение санитарного состояния лесов, качества заготавливаемых лесоматериалов и др.

ЛИТЕРАТУРА

1 Мозолевская Е.Г., Катаев О.А., Соколова Э.С. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса. – М.: Лесная пром-сть, 1984. – 152 с.

УДК 582.284.51:57.063.8

Магистрант И.В. Ярук

Науч. рук.: доц. В.Б. Звягинцев; мл. науч. сотр. Г.А. Волченкова
(кафедра лесозащиты и древесиноведения, БГТУ)

**СРАВНЕНИЕ ПАТОГЕННОСТИ ШТАММОВ
HETEROBASIDION ANNOSUM (FR.) BREF, *ARMILLARIA* SP.,
PHLEBIOPSIS GIGANTEA (FR.) JULICH**

Введение. Основным показателем, который определяет способность одних организмов паразитировать на других, является патогенность. Патогенность можно разделить на вирулентность (способность фитопатогена заражать определённое число генетически различных особей хозяина одним штаммом) и агрессивность (способность вызывать патологические процессы в организме хозяина после развития фитопатогена в нём) [1].

Сравнение меры патогенности является актуальной задачей, поскольку позволяет уточнить скорость течения патологических процессов от временной точки заражения до гибели растения-хозяина, основной причиной которой является жизнедеятельность фитопатогенного организма.

В Беларуси основной лесобразующей породой является сосна обыкновенная. Она повсеместно подвергается заражению такими фитопатогенами, как *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref, *Armillaria* sp.[2]. Действие этих грибов отрицательно сказывается, в основном, на качестве получаемой древесины. Помимо этого из-за массового развития данных фитопатогенных организмов нарушается структура насаждений.

Материалы и методы. Наиболее подходящей методикой для сравнения меры патогенности является искусственное инфицирование растений с дальнейшим наблюдением в установленное время за ходом эксперимента и конечным подробным анализом результатов [3].

Для анализа было отобрано 20 штаммов фитопатогенного гриба *H. annosum* (fr.) Bref, собранных из различных лесорастительных округов Беларуси и в различных стадиях питания, и по одному штамму *Armillaria* sp. и *Phlebiopsis gigantea* (Fr.) Julich.

Патогенные способности проверялись на однолетних сеянцах сосны обыкновенной в девятикратной повторности. Сеянцы искусственно инфицировались с помощью небольших образцов древесины, несущих в себе мицелий изучаемых грибов, которые древесины прикладывались к месту поранения на стволике на открытые ткани растений. Места инокулирования обматывались специальной лентой «PARAFILM». Контрольный вари-

ант выполнялся по той же технологии инфицирования, однако образец древесины не содержал инфицирующего материала. Через месяц проведения эксперимента был проведён анализ патогенности как по штаммам, так и по группам питания штаммов.

Анализ проводился по специально разработанной балльной шкале. Визуально анализировались скорость развития фитопатогенных организмов, сила и длина развившегося некроза, цвет камбия, место инокуляции и поражённость сердцевины.

Результаты и обсуждение. В итоге были получены сводные показатели, которые отражены на диаграммах и точно позволяют оценить степень патогенности отобранных штаммов (рисунок 1).

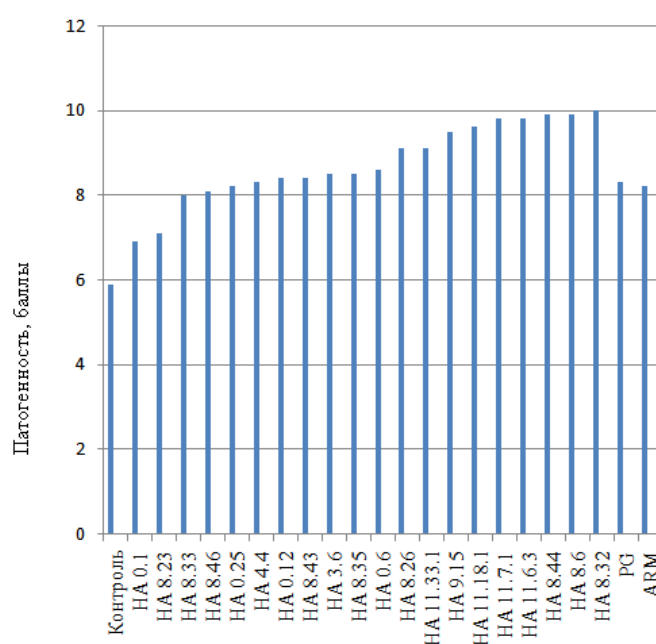


Рисунок 1 – Анализ патогенности выбранных фитопатогенных грибов

График показывает существенный разброс данных. Максимальная степень патогенности выявлена у штамма HA 8.32, минимальная – у HA 0.1 фитопатогенного гриба *Heterobasidion annosum*. Данный анализ позволяет судить о корреляции степени патогенности с местом развития очага болезнетворного организма и группе питания.

Для сравнения степени патогенности штаммы были сгруппированы последующим группа питания и месту сбора: пень (П, О), свежий (СвС, О) и старый сухостой (СтС, О) в очагах; свежий и старый сухостой в межочаговом пространстве (МОП). Результаты отображены на рисунке 2.

Анализ патогенности по группам питания показал, что наибольшие средние показатели получились у штаммов, отобранных со свежего и старого сухостоя в межочаговом пространстве. Высокой степени патогенности способствует большее, чем в очаге, количество незаражённых деревьев для питания и развития патогена.

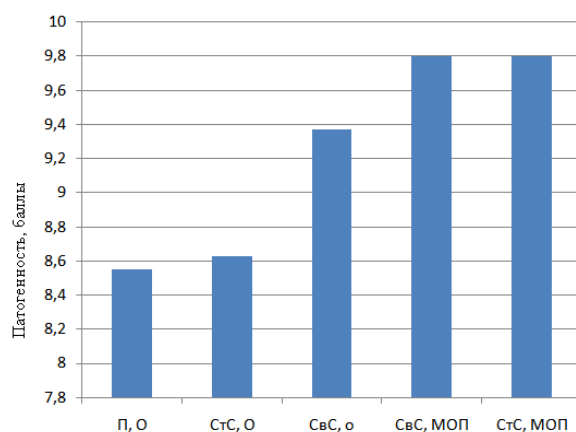


Рисунок 2 – Сравнение патогенности фитопатогенных грибов по группам питания

Выводы. Проведённый эксперимент чётко показал различия в силе патогенности между штаммами одного вида фитопатогенного гриба. Подобрана оптимальная методика, которая может позволить оценить степень патогенности различных вредоносных организмов, паразитирующих на древесных растениях. Подобный анализ позволяет выявить наиболее мощный патоген, очаг которого требует большего внимания и более скорого назначения и проведения лесозащитных мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Дьяков, Ю.Т. Фундаментальная фитопатология / Ю.Т. Дьяков. – М.:КРАСАНД, 2012 – 512 с.
- 2 Федоров, Н.И. Лесная фитопатология / Н.И. Федоров. – Минск: Высшая школа, 2004. – 461 с.
- 3 Identification of quantitative trait loci affecting virulence in the basidiomycete *Heterobasidion annosum* / M. Lind [et al.] // Curr.Genenet. – 2007. – Vol.52. – P. 35-44.

УДК 630*232.22:582.475

Студ. А. М. Граник

Науч. рук. доц. М. К. Асмоловский
(кафедра лесных культур и почвоведения)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ПОСАДКИ СЕЯНЦЕВ В ШКОЛЬНОМ ОТДЕЛЕНИИ ПИТОМНИКА

В Государственной программе развития лесного хозяйства Республики Беларусь на 2011 – 2015 годы определена стратегия по разработке и внедрению современных интенсивных агротехнологий выращивания посадочного материала с применением новейших средств механизации, проведения технического переоснащения питомнического хозяйства, приобретения современных машин и механизмов отечественного и зарубежного производства.

При выращивании саженцев древесных и кустарниковых пород в школьных отделениях питомников могут применяться различные механизированные технологии.

Согласно действующему Наставлению по лесовосстановлению для создания лесных культур ели предпочтение должно отдаваться саженцам (2+2 или 2+3).

Поэтому, традиционно саженцы древесных и кустарниковых пород выращивают в школьных отделениях древесных питомников путем пересадки одно - двухлетних сеянцев или укоренённых черенков.

Для выращивания саженцев хвойных пород закладывают уплотненные школы, чаще с ленточным размещением. В уплотненных школах более рационально используется площадь и снижаются затраты на выращивание посадочного материала. Применяется ленточная пятирядная схема (25×25×25×25-50 см) или трехрядная схема (50×50-50 см) с шагом посадки 10-20 см.

Оптимальная густота посадки двухлетних сеянцев ели в школьном отделении на дерново-подзолистых суглинистых почвах составляет 200-400 тыс. шт./га. При более густом размещении растений в школе, если срок выращивания составляет два года и более, даже с применением корневых подкормок выход стандартных саженцев уменьшается.

Применяемые в питомнике схемы посадки могут быть реализованы с использованием для посадки однорядных лесопосадочных машин МП-5, МЛ-1, МЛА-1А, ЛМД-21 и школьных лесопосадочных

машин Л-218, СШП-5/3, ЭМИ-5М, «Transplanter Type M, Egedal» Дания, ПРМ-4, МР-2/4, а также рассадопосадочных машин.

Для создания уплотненных школ механизированной посадкой сеянцев служит посадочная машина Л-218 производства ОАО «Лидсельмаш».

При использовании лесопосадочной машины ЭМИ-5М в пятирядном варианте ширина ленты по крайним рядам составляет 1 м. Колея трактора при этом должна быть не менее 1,6 м, чтобы при проведении агротехнических уходов не повреждать колесами растущие растения. Такое увеличение ширины уменьшает продуцирующую площадь поля. Кроме того, обязательным условием применения обеих машин является наличие в тракторе ходоуменьшителя, для обеспечения требуемого режима движения для реализации шага посадки и уменьшения пропусков при посадке.

В настоящее время находит применение способ создания уплотненной школы, когда предварительно нарезают посадочные щели с использованием специальных орудий, либо школьной лесопосадочной машиной со снятым заделывающим механизмом. Последующая посадка сопровождается размещением сеянцев вручную с произвольным шагом посадки.

В последнее время стали использовать для посадки в лесных питомниках и рассадопосадочные машины ПРМ-4, МР-2/4, выпуск которых освоен отечественной промышленностью. Однако опыта их применения по сравнению со школьными сажалками еще недостаточно.

Для посадки саженцев древесных и кустарниковых пород, в том числе и декоративного назначения, налажен выпуск одно- и двухрядных посадочных машин – ПМ-1С, МПС-2М и лесопосадочной машины МП-5.

Кроме того, фирмой AGROMAX (Польша) налажен выпуск рассадопосадочной машины S 237 или S 237/1.

Для отработки технологии посадки сеянцев при выращивании посадочного материала в уплотненных школах, закуплен экспериментальный образец рассадопосадочной машины, который введен в эксплуатацию весной 2013г. в питомнике Негорельского УОЛ.

Для адаптации данного типа машин под условия применения в лесном питомнике выполнены исследования и разработана технология посадки сеянцев при создании уплотненной школы.

В отличие от ранее применявшихся схем, с использованием экс-

периментального образца машины S 237 посадку можно осуществлять в двух или четырех рядном вариантах. Причем, двухсекционной машиной при соответствующей наладке секций можно также получить четырехрядную схему.

Для сравнительных исследований технологий выращивания саженцев в питомнике в одинаковых условиях произрастания на одном поле площадью 0,4 га осуществлена посадка предварительно отсортированных сеянцев ели 2 или 3-х летнего возраста, полученных разреженным посевом семян в посевном отделении.

Поле разделено на два участка, где в первом случае применялась технология ручной посадки по предварительно нарезанным щелям с трехрядной схемой. Такая технология обеспечивала использование сеянцев имеющих несимметричную крону, искривление стволиков и размер не подходящий для механизированной посадки, оставшихся после сортировки для посадки на втором участке с использованием машины S 237.

Данные схемы размещения и выращивания посадочного материала апробированы весной 2013 г. при закладке уплотненной школы в Негорельском базисном питомнике. Шаг посадки в обоих вариантах составлял 15-20 см.

Предварительные исследования хода роста (данные представлены в таблице) показали, что за период вегетации с апреля по октябрь прирост саженцев ели по обоим вариантам составил в среднем 9,7-9,9 см.

Таблица – Основные биометрические показатели посадочного материала

Порода	Возраст	Высота стволика, см				Диаметр у корневой шейки, мм			
		M+m	σ	V%	P%	M+m	σ	V%	P%
Ель евр.	1	3,1±0,03	0,4	12,9	1,3	0,6±0,01	0,1	14,3	1,4
Ель евр.	2	11,2±0,14	1,2	13,2	1,4	1,4±0,02	0,2	13,3	1,3
Ель евр.	4	28,5±0,8	6,0	21,8	2,33	4,1±0,12	1,2	28,6	2,9

С использованием машины S 237 переход на схему посадки 4-х рядными лентами увеличивает выход посадочного материала на 33%, по сравнению с существующей технологией 3-х рядной посадки с ручной подачей посадочного материала и уменьшает затраты на производство работ по сравнению со всеми рассмотренными технологиями.

Следует также отметить, что в итоге на обоих участках отмечается за истекший контрольный период вегетации выравнивание саженцев по высоте и другим параметрам.

Следовательно, при машинной посадке сеянцев в школе создаются лучшие условия для роста, за счет равномерности посадки и качественной заделки корневых систем растений.

Применение обеих технологий при выращивании саженцев позволяет также полностью использовать посадочный материал, выращенный в посевном отделении, так как размеры сеянцев имеют существенные отличия.

УДК 630*228.1

Магистрант О.А. Селищева

Науч. рук. доц., канд. с.-х. наук В.К. Гвоздев
(кафедра лесных культур и почвоведения, БГТУ)

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ЛИПЫ МЕЛКОЛИСТНОЙ

Липа мелколистная – это дерево первой величины, достигающее высоты более 30 м и более 1 м по диаметру. Липа мелколистная способна образовывать насаждения с преобладанием в черничном, кисличном, снытевом, крапивном и ясменниковом типах условий мест произрастания. Возмужалости липа достигает в 20–30 лет и почти ежегодно приносит большое количество семян. На открытых местах плодоношение начинается с 10-летнего возраста, а в насаждениях – с 25 лет и старше – в зависимости от сомкнутости полога [1].

Ответственным и относительно сложным этапом в производстве лесных культур липы является выращивание посадочного материала. Прежде всего, большие затруднения вызывает подготовка семян к посеву, т.к. липа относится к группе пород, имеющих семена с длительным периодом прорастания. По этому вопросу в литературе имеются различные мнения. Так, по мнению Е.И. Колобова, лучшим сроком сбора семян липы считается период перехода цвета плодов с зеленого в серый, когда они еще не высохли и высев семян ранней весной [2].

По мнению других исследователей, семена липы, собранные в конце вегетационного периода и посеянные осенью, в первую весну появляются очень мало (1–3%), во вторую весну их всходит 40–60%. При осеннем посеве семян, заготовленных в оптимальные сроки, грунтовая всхожесть липы в первый год может увеличиться до 30%.

Е.С. Мурахтанов считает, что семена липы мелколистной, предназначенные к весеннему посеву, необходимо перед закладкой подсушить. Подготовка семян липы к прорастанию проводится при пониженной температуре (от 0 до +5°C). Для разрушения твердого око-

лоплодника, препятствующего набуханию и прорастанию семян, возможна предварительная обработка серной кислотой в течение 10–30 минут. Затем очищенные от околоплодников семена липы промывают чистой проточной водой и подготавливают к прорастанию в леднике при 0°С в течение 3 месяцев [2].

Иногда применяют предпосевную подготовку семян липы в ящиках, где семена вымачивают 10–15 суток в смеси с влажной торфяной крошкой, после чего их помещают за 5–6 месяцев до весеннего посева в погреб с температурой от 0 до +5°С. Чтобы улучшить условия набухания семян, перед постановкой в подвал их рекомендуется 1 месяц подержать в отапливаемом помещении при температуре 18–29°С, а затем перенести на 5–6 месяцев в подвал или погреб [2].

Наставлением по выращиванию посадочного материала предусмотрено при весеннем посеве проводить стратификацию семян в ящиках сначала при температуре +15–20°С в течение 30 дней, а затем при +2–5°С в течение 90–120 дней. Семена, подсушенные до влажности меньше 18% следует стратифицировать сначала при температуре +20°С не менее трех месяцев, а затем – как приведено выше. Перед стратификацией семена необходимо замочить в воде в течение 10 суток. А при осеннем посеве собирают семена в конце сентября и высевают на 2–3 день после сбора [3].

Для выявления наиболее перспективных способов подготовки семян к посеву нами был изучен опыт работы в этом направлении в пяти лесхозах республики.

В Островецком лесхозе высев свежесобранных нестратифицированных семян липы производили в сентябре. В Негорельском учебно-опытный лесхозе сбор семян производили с земли зимой. Перед посевом семена стратифицировали в ящиках с песком с весны до осени, а высев семян производили осенью. В Осиповичском лесхозе сбор семян производили аналогично, как и в предыдущем случае. Перед посевом семена стратифицировали в ящиках с песком. В Клецком лесхозе сбор семян производили осенью, перед посевом семена стратифицировали в ящиках с песком в теплом помещении с ноября по январь. После чего ящики выставили под снег. Высев семян производили весной следующего года вручную в теплицу. В Слонимском лесхозе сбор семян производили с деревьев в октябре. Высев производили нестратифицированными семенами в апреле следующего года. В таблице приведены данные об успешности роста и продуцирования

однолетних сеянцев липы мелколистной, выращенных из семян, прошедших предпосевную подготовку различными способами.

В результате анализа полученных данных следует отметить, что наиболее высокие показатели роста и продуцирования сеянцев липы наблюдаются при высеве липы в сентябре нестратифицированными семенами; стратифицированными перед посевом в ящиках с песком с весны до осени семенами и высеянными осенью; стратифицированными перед посевом семенами в ящиках с песком в теплом помещении с ноября по январь, после чего ящики с семенами выставляли под снег, высеивали семена весной в теплицу (Островецкий, Негорельский учебно-опытный и Клецкий лесхозы). Длина стволика однолетних сеянцев липы здесь колеблется от 15,2 до 19,2 см, диаметр стволика у корневой шейки – от 5,3 до 5,8 мм, а масса одного сеянца – от 2,3 до 5,3 г. В остальных вариантах опыта эти показатели значительно ниже.

Таблица – Рост и продуцирование однолетних сеянцев липы мелколистной

Показатели роста и продуцирования сеянцев	Объекты исследования				
	Островецкий лесхоз	Негорельский учебно-опытный лесхоз	Осиповичский опытный лесхоз	Клецкий лесхоз	Слонимский лесхоз
Длина стволика, см	17,4 \pm 2,05	19,2 \pm 1,37	15,7 \pm 0,85	15,2 \pm 2,75	11,9 \pm 0,71
Диаметр стволика у корневой шейки, мм	5,8 \pm 0,57	5,3 \pm 0,26	3,6 \pm 0,2	5,6 \pm 0,55	5,1 \pm 0,28
Длина корневой системы, см	15,7 \pm 0,87	16,0 \pm 0,94	10,8 \pm 0,61	19,4 \pm 5,14	15,7 \pm 0,73
Масса сеянца, г	2,7 \pm 0,62	5,3 \pm 0,26	1,2 \pm 0,13	2,3 \pm 0,36	1,5 \pm 0,10
в т.ч масса листьев, г	0,6 \pm 0,17	3,8 \pm 0,53	0,2 \pm 0,02	0,3 \pm 0,03	0,2 \pm 0,00
масса стволика, г	0,9 \pm 0,21	1,3 \pm 0,18	0,4 \pm 0,05	0,6 \pm 0,13	0,5 \pm 0,05
масса корневой системы, г	1,3 \pm 0,3	1,0 \pm 0,16	0,6 \pm 0,07	1,4 \pm 0,21	0,8 \pm 0,06

Таким образом, анализ основных показателей успешности роста и продуцирования однолетних сеянцев липы мелколистной в постоянных лесных питомниках позволяет сделать вывод о том, что наиболее эффективными способами подготовки семян липы к посеву являются: стратифицирование семян в ящиках с песком с весны до осени и высев весной в открытый грунт; стратифицирование семян в ящиках с песком с ноября по январь в теплом помещении, после чего ящики выставляют под снег и высев семян производят весной в теплицу;

также хорошие результаты дает высеv свежесобранных нестратифицированных семян ранней осенью.

ЛИТЕРАТУРА

1 Юркевич, И.Д. Липняки Белоруссии / И.Д. Юркевич, В.С. Адериho, В.Л. Дольский. – Минск: Наука и техника, 1988. – 174 с.

2 Носников, В.В. Особенности выращивания посадочного материала липы мелколистной / В.В. Носников, А.П. Волкович // Научный журнал «Труды БГТУ». Сер. 1, Лесное хозяйство. – 2008. – Вып. XVI. – С. 194–195.

3 Наставление по выращиванию посадочного материала деревьев и кустарников в лесных питомниках Белоруссии / А.И. Савченко [и др.]; под общ. ред. Е.А. Мишанова. – Минск «Ураджай», 1986. – 112 с.

УДК 630*232

Студ. Е.С. Ковальчук

Науч. рук. доц. А.А. Домасевич

(кафедра лесных культур и почвоведения, БГТУ)

ИЗУЧЕНИЕ РОСТА ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ОРШАНСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ ГЛХУ «ОРШАНСКИЙ ЛЕСХОЗ»

В Оршанском лесничестве ГЛХУ «Оршанский лесхоз» были исследованы чистые культуры сосны обыкновенной, смешанные сосново-березовые и сосново-еловые культуры.

Пробная площадь №1 заложена в сосново-березовых культурах в квартале 29 выделе 15, площадь участка 1,7 га. Культуры созданы в 1953 году. Обработку почвы проводили бороздами плугом ПКЛ-70 в агрегате с трактором ТДТ-55. Посадка производилась весной по дну плужных борозд под меч Колесова. Культуры были созданы двухлетними сеянцами сосны и березы. Схема смешения 7р.СЗр.Б, а схема посадки 2,0×0,7 м. Первоначальная густота культур равнялась 7 143 шт./га. Тип леса – сосняк мшистый. Рельеф участка ровный. Живой напочвенный покров представлен мхом Шребера, брусникой. Почва на участке исследуемых культур дерново-подзолистая слабооподзоленная, песчаная на песке связном, подстилаемая суглинком легким, моренным с глубины более 1 м.

Пробная площадь №2 заложена в сосново-березовых культурах в квартале 28 выделе 16, площадь участка 2,8 га. Культуры созданы в

1968 году. Обработка почвы бороздами производилась плугом ПКЛ-70 в агрегате с трактором ТДТ-55, посадка проводилась весной по дну плужных борозд под меч Колесова. Культуры были созданы двухлетними сеянцами сосны и березы. Схема смешения бр.С4р.Б, схема посадки 2,0×0,7 м, т.е. культуры созданы повышенной густоты – 7 143 шт/га. Тип леса – сосняк мшистый. Рельеф участка ровный. Живой напочвенный покров представлен мхом Шребера, плауном годичным. Почва на участке исследуемых культур дерново-подзолистая слабоподзоленная, песчаная на песке рыхлом, подстилаемая суглинком средним, моренным с глубины более 1 м.

Пробная площадь №3 заложена в чистых сосновых культурах в квартале 32 выделе 3, площадь участка 3,7 га. Культуры созданы в 1963 году. Обработка почвы производилась бороздами плугом ПКЛ-70 в агрегате с трактором ТДТ-55. Посадка проводилась весной по дну плужных борозд под меч Колесова. Культуры были созданы однолетними сеянцами сосны, схема посадки 2,0×0,7 м, т. е. культуры, созданы повышенной густоты – 7 143шт/га. Тип леса – сосняк мшистый. Рельеф участка ровный. На участке подлесок представлен можжевельником. Живой напочвенный покров представлен мхом Шребера, черникой. Почва на исследованном участке дерново-подзолистая слабоподзоленная, песчаная на песке связном, сменяемом песком рыхлым, подстилаемая с глубины более 1 м суглинком легким.

Пробная площадь №4 заложена в сосново-еловых культурах в квартале 27 выделе 10, площадь участка 1,4 га. Культуры были созданы в 1994 году. Весной была проведена обработка почвы бороздами плугом ПКЛ-70 в агрегате с трактором МТЗ-82. Посадка проведена по дну борозд под меч Колесова. Культуры были созданы двухлетними сеянцами сосны и четырехлетними саженцами ели. Схема смешения 8р.С2р.Е. Схема посадки 2,0×0,7м, т. е. культуры созданы повышенной густоты – 7 143шт/га. Тип леса – сосняк орляковый. Рельеф участка ровный. Напочвенный покров представлен мхом Шребера, черникой, земляникой, папоротниками. Почва на участке исследуемых культур дерново-подзолистая слабоподзоленная, супесчаная, на супеси рыхлой сменяемой песком связным, подстилаемая суглинком средним моренным с глубины до 1 м.

Пробная площадь №5 заложена в смешанных культурах в квартале 30 выделе 26, площадь участка 1,7 га. Культуры созданы в 1989 году, на участке вышедшим из-под сельхозпользования. Обработка почвы бороздами производилась плугом ПКЛ-70 в агрегате с тракто-

ром МТЗ-82. Посадка проводилась весной по дну плужных борозд под меч Колесова. Культуры были созданы двухлетними сеянцами сосны и четырехлетними саженцами ели. Схема смешения – 3р.С1р.Е, схема посадки 2,0×0,75 м, то есть культуры созданы средней густоты – 6 667 шт/га. Тип леса – сосняк орляковый. Рельеф участка ровный. На участке подрост и подлесок представлен рябиной, березой повислой, ракитником русским. Живой напочвенный покров – папоротник орляк, ландыш, майник двулисный, мох Шребера, черник. Почва на участке исследуемых культур дерново-подзолистая слабоподзоленная, супесчаная на супеси рыхлой, сменяемой песком связным, подстилаемая суглинком средним моренным с глубины до 1 м.

Пробная площадь №6 заложена в смешанных сосново-еловых культурах в квартале 31 выделе 17, площадь участка 1,3 га. Культуры созданы в 1976 году. Обработка почвы бороздами производилась плугом ПКЛ-70 в агрегате с трактором ТДТ-55. Посадка производилась весной по дну плужных борозд под меч Колесова. Культуры были созданы двухлетними сеянцами сосны и четырехлетними саженцами ели, схема смешения бр.С4р.Е, схема посадки 2,0×0,75 м, исходная густота составляет 6 667 шт/га. Тип леса – сосняк черничный. Рельеф участка ровный. На участке подрост представлен березой, подлесок рябина, крушина ломкая, ива козья. Напочвенный покров представлен мхом Шребера, дикранумом, черникой, брусникой, кислицей. Почва на участке исследуемых культур дерново-подзолистая слабоподзоленная, глеевая, супесчаная на супеси рыхлой, сменяемой песком связным и ниже рыхлым. Лесоводственно-таксационная характеристика исследуемых лесных культур приведена в таблице.

Таблица – Лесоводственно-таксационная характеристика исследуемых лесных культур сосны обыкновенной

ПП	Тип леса ТУМ	Состав		Число де-ревьев, шт./га	Воз-раст, лет	Средние		Бо-ни-тет	Пол-нота	За-пас, м ³ /га	Со-хран-ность, %
		эле-мент леса	коэффици-ент уча-стия, %			Д, см	Н, м				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	С _{мш} А ₂	С	81	507	60	26,1	18,8	II	0,77	246	9,5
		Б	19	173		20,1	22,1		0,19	57	
		–	100	680		–	–		0,96	303	
2	С _{мш} А ₂	С	43	303	45	19,6	15,8	II	0,28	71	8,2
		Б	58	287		22,3	18,7		0,40	96	
		–	100	590		–	–		0,68	167	

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	$\frac{C_{\text{мш}}}{A_2}$	С	100	583	50	18,9	16,2	II	0,49	137	8,2
4	$\frac{C_{\text{ор}}}{B_2}$	С	70	373	19	15,4	8,9	I	0,29	41	9,1
		Е	30	278		11,8	8,1		0,16	18	
		–	100	651		–	–		0,45	59	
5	$\frac{C_{\text{ор}}}{B_2}$	С	72	422	22	16,0	10,8	I	0,31	51	10,7
		Е	28	295		11,8	10,5		0,14	20	
		–	100	717		–	–		0,45	71	
6	$\frac{C_{\text{чер}}}{B_3}$	С	65	467	37	16,7	15,7	I	0,31	79	11,3
		Е	35	285		15,3	15,6		0,17	42	
		–	100	752		–	–		0,48	121	

Пробные площади заложены в типах леса сосняк мшистый, сосняк орляковый, сосняк черничный. Возраст культур находится в пределах 19-60 лет. К настоящему времени сохранность культур изменяется в пределах от 8,2 до 11,3%. Культуры произрастают по I и II классу бонитета и имеют полноту от 0,45 до 0,96. Запас искусственных насаждений на момент исследований составлял от 59 до 303 м³.

Исследования показывают, что создание чистых и смешанных сосново-еловых культур в Оршанском лесничестве ГЛХУ «Оршанский лесхоз» позволит сформировать устойчивые, высокопродуктивные искусственные насаждения.

УДК 630*232

Студ. А.М. Граник

Науч. рук. доц. Н.К. Крук

(кафедра лесных культур и почвоведения, БГТУ)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЛЕСНОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА

Выращивание высококачественного посадочного материала древесных и кустарниковых растений – одна из основных производственных задач лесного хозяйства. Качество посадочного материала, его наследственные свойства во многом определяют продуктивность и качество будущих лесов.

Объектом исследований являлся постоянный питомник ГОЛХУ «Кобринского опытного лесхоза».

Проводя исследование динамики почвенного плодородия, нами были использованы данные почвенного обследования питомника сделанные в 2007 году.

Данные анализа почв указывают на необходимость проведения комплекса мероприятий, химической и биологической мелиорации, направленных на повышение плодородия и улучшение агрохимических свойств питомника. Реабилитация почв питомника и их свойств проводилось путем завоза на поля плодородного лесного грунта.

В 2013 году было выполнено агрохимическое обследование почв питомника на предмет содержания основных элементов питания важных для жизни и развития посадочного материала. Были определены: кислотность почв, обеспеченность гумусом, степень обеспеченности подвижным фосфором и обменным калием.

Анализ почвенно-грунтовых условий питомника показал, что за период с 2007 года по 2013 год произошли положительные изменения в динамике почвенного плодородия по отделениям питомника. По результатам обследования содержание гумуса повысилось с низкого (0,9–1,3%) до высокого (4,09% и 4,97%) в посевном отделении сосны и ели соответственно. В школьном отделении ели европейской содержание гумуса достигло повышенной степени обеспеченности (3,37 %). Кислотность почвы на проанализированных полях находится в пределах оптимума для выращиваемых видов. Так в посевном отделении сосны она составляет 4,69 рН (оптимум – 4,5–5,6 рН), в посевном и школьном отделении ели соответственно – 5,99 рН и 5,91 рН (оптимум – 5,0–6,0 рН). Данные анализа содержания подвижного фосфора и обменного калия показали, что на отдельных участках требуются мероприятия по закреплению элементов питания растений в почве. Для решения данной проблемы требуется внесение различных органических и органо-минеральных удобрений, а так же введение в систему севооборота сидеральных паров.

Исследование биометрических показателей посадочного материала проводилось на протяжении двух лет. Обследование в 2012 году показало, что не весь посадочный материал отвечает нормам стандарта. Поэтому были предложены мероприятия по улучшению агротехники выращивания посадочного материала. Также для улучшения выхода посадочного материала пересмотрена организация территории питомника и изменено размещение полей посевного и школьного отделений.

Данные биометрических показателей в 2013 году основных лесобразующих видов выращиваемых на питомнике показали, что весь посадочный материал удовлетворяет требованиям стандарта и может успешно использоваться в лесокультурном производстве.

В таблице приведена характеристика сеянцев однолетнего возраста сосны. Биометрические показатели сосны обыкновенной однолетнего возраста практически достигают требований стандарта для сеянцев двухлетнего возраста. А биометрические показатели сеянцев однолеток ольхи и березы достигли показателей требуемых для сеянцев двухлетнего возраста, а в отдельных случаях даже превзошли их.

Таблица – Биометрические показатели сеянцев СН₁ сосны

Показатель	Открытый грунт, 2012 г.	Открытый грунт, 2013 г.	Теплица, 2013 г.
Высота надземной части, см	7,7±0,30	10,2±0,2	17,4±0,6
Длина охвоенной части стволика, см	6,5±0,30	-	-
Длина не охвоенной части стволика, см	1,2±0,20	-	-
Длина корневой системы, см	19,5±0,50	17,1±0,5	17,5±0,7
Диаметр корневой шейки, мм	1,9±0,05	2,1±0,2	2,6±0,1
Общая масса растения, г	1,9±0,10	-	-
Масса надземной части растения, г	1,7±0,10	-	-
Масса подземной части растения, г	0,3±0,01	-	-

На основании проведенных исследований почвы, анализа биометрических показателей посадочного материала предлагаются следующие рекомендации по совершенствованию технологии его выращивания.

Обязательная подготовка семян к посеву (сухое протравливание, снегование, намачивание в растворе микроэлементов) и высев в наиболее благоприятные для прорастания семян сроки в зависимости от вида древесного растения. Так для сосны, ели и ольхи черной наиболее благоприятен весенний посев, для дуба – осенний, для березы повиликой – свежесобранными семенами в конце июля.

Высокую эффективность имеет применение нетканого укрывающего материала «спанбонд». Под ним создаются наиболее благоприятные условия для всхожести семян и начала роста молодых сеянцев, благодаря особому микроклимату и беспрепятственному поступлению влаги. Его эффективность доказывают биометрические показатели ольхи черной и березы, на которых он уже использовался.

При применении гербицида «Гоал 2Е» до появления всходов, на поверхности почвы создается защитная пленка, создаваемая гербицидом, которая препятствует прорастанию сорняков. Благодаря этому значительно снижаются трудозатраты и сводятся к минимуму ручные прополки.

Наиболее важно проведение поливов в период прорастания семени и на начальных этапах формирования молодого растения, так как в это период влага может оказаться основным лимитирующим фактором.

Для поддержания почвенного плодородия и создания нормальных условий для роста и развития растения необходимо использовать удобрения как органические, так и минеральные. Предлагаемая в проекте система удобрений основывается не на конкретных календарных сроках внесения, а основывается на фазах развития самого растения, и позволяет наиболее полно и эффективно использовать элементы питания.

При выращивании посадочного материала в теплице необходимо предусмотреть комплекс техники малой механизации. Особенно это важно при посеве, так как при ручном посеве не достигается равномерности, и из-за этого повышается риск заражения посадочного материала болезнями в загущенных местах. В местах, где посевы перегущены, снижаются биометрические показатели посадочного материала.

Залогом успеха является комплекс мероприятий по защите посадочного материала от вредителей и болезней.

Закладка школьного отделения ели должна осуществляться в период максимального роста корней – с 1 августа по 5 сентября и использоваться только школьные посадочные машины, что обеспечит нормальное развитие корневых систем.

УДК 630*232

Студ. Ю. Ю. Коршиков, Д. Б. Евсей
Науч. рук. доц. В.В. Носников
(кафедра лесных культур и почвоведения, БГТУ)

СОЗДАНИЕ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕРБИЦИДОВ В ЛЕЛЮКИНСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ ГЛХУ «ИВЬЕВСКИЙ ЛЕСХОЗ»

Целью проводимых исследований являлось изучение лесокультурного производства в Лелюкинском лесничестве ГЛХУ «Ивьевский лесхоз» и снижение себестоимости создания лесных культур на участках, характеризующихся избыточным увлажнением.

Анализ лесного фонда лесхоза показал, что основной лесобразующей породой в лесном фонде является сосна по суходолу (47,8%). На долю березы приходится 18,9%, ольхи черной – 12,5%, ели – 12,5%, осины – 3,6%, дуба – 1,9%, на остальные породы – 2,8%

лесных земель. Типологическая структура насаждений довольно разнообразна и характеризуется относительным богатством почвенно-грунтовых условий. Среди типов леса наиболее представлены мшистый (21,4%), орляковый (19,0%), черничный (15,6%), кисличный (14,3%). Насаждения по сырым и мокрым типам условий местопроизрастания занимают 24,5% от покрытых лесом земель.

В формации сосновых лесов наиболее распространены мшистые, орляковые и черничные типы леса. Необходимо отметить большое количество сосновых насаждений, относящихся к вересково-долгомошному и кислично-багульниковому типу леса. Среди еловых лесов абсолютно преобладают кисличные и черничные типы леса. В березняках и осинниках наряду с преобладанием кисличной и черничной серии типов леса широко распространены орляковые, снытевые, папоротниковые и другие. Дубравы, как правило, представлены кисличной и снытевой серией типов леса. В черноольховых лесах преобладают осоковые, таволговые и папоротниковые типы леса. Осиновые насаждения кисличной серии типов леса с целью повышения уровня ведения лесного хозяйства подлежат немедленной реконструкции более ценными хвойными или твердолиственными породами.

Высокопродуктивные насаждения (IБ–II бонитета) занимают 91,9%, среднепродуктивные (III бонитета) – 5,5%, низкопродуктивные (IV–VB бонитеты) – 2,6% покрытых лесом земель. Средний класс бонитета насаждений лесхоза относительно высок – 1,3. Наиболее высокой производительностью отличаются насаждения осины IA,7 бонитета и тополя IA,8 бонитета. Доминирующая на территории лесхоза порода сосна по суходолу имеет средний бонитет 1,1.

Таким образом, насаждения Ивьевского лесхоза характеризуются наличием значительного количества участков с избыточным увлажнением, на которых произрастают малоценные древесные породы, имеющие высокие классы бонитета. Такие участки имеют высокий потенциал и должны культивироваться хозяйственно ценными породами. Однако процесс создания искусственных насаждений в таких условиях достаточно сложен и требует специальных подходов.

Проблема выращивания лесных культур в условиях избыточно увлажненных почв особенно актуальна для Лелюкинского лесничества, что подтверждает анализ лесокультурного фонда (рисунок).

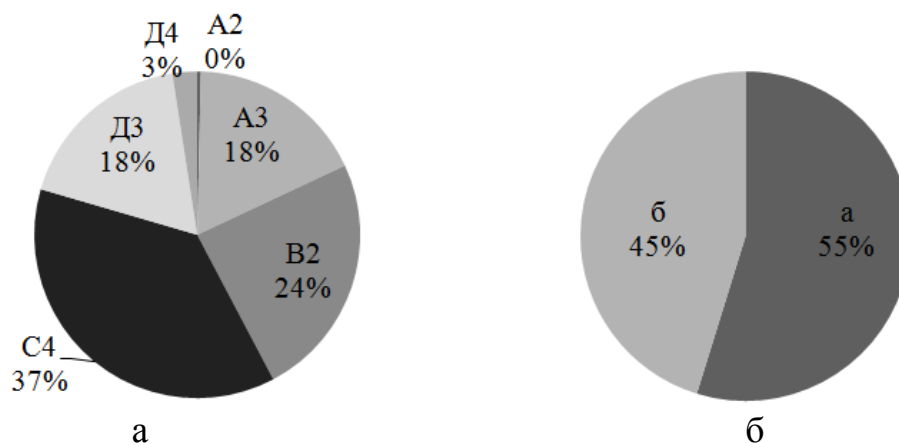


Рисунок – Распределение лесокультурных площадей:
а – по типам условий мест произрастания; б – по категориям

Из рисунка видно, что на долю участков с избыточным увлажнением приходится 73%. Кроме того, более половины площадей относятся к категории а, причем встречается значительное количество бывшего сельскохозяйственного пользования.

Сложность создания искусственных насаждений в таких условиях заставляет оставлять эти продуктивные участки под естественное зарастание, что видно из таблицы, где на долю естественного зарастания приходится 16% от всех объемов лесовосстановления.

При создании лесных культур в переувлажненных условиях важным является выбор способа обработки почвы. Обычно в этих условиях применяется создание микроповышений. Однако в лесохозяйственных учреждениях практически нет орудий, которые позволяли бы их создавать. С этой целью используют плуг ПКЛ-70 и проводят посадку в пласт, но такой способ не обеспечивает хороших условий для роста и пласты сильно зарастают травой.

Таблица – Способы лесовосстановления в Лелюкинском лесничестве

Год	Площадь участков для лесовыращивания, га				Способ лесовосстановления		
	Общая	в том числе			лесные культуры	содействие естественному возобновлению	естественное зарастание
		вырубки	бывшее с/х пользование	прочие участки			
2009	29,1	27,2	1,9	–	15,3	4,6	9,2
2010	32,8	27,6	3,7	1,5	21,8	3,7	7,3
2011	78,8	29,1	49,7	–	62,7	5,4	10,7
2012	46,9	18,1	28,8	–	35,0	4,0	7,9
2013	64,3	26,0	31,2	7,1	57,4	2,3	4,6
Всего	251,9	128,0	115,3	8,6	192,2	20,0	39,7

В качестве орудий для создания микроповышений можно применять дисковые плуги: ПЛД-1,2, ПДВ-1,5. Но в сырых условиях произрастания необходимо создавать высокие гряды с дренирующими бороздами. Такую возможность обеспечивает плуг-фреза РL производства Польша. Он создает гряды высотой до 40 см и борозды глубиной до 50 см.

Другой сложностью создания лесных культур в условиях избыточного увлажнения является зарастание участков нежелательной растительностью. Эффективным методом является применение гербицидов.

Для успешного создания лесных культур в сложных условиях сырых богатых участков была разработана технологическая карта. Обработку почвы будем осуществлять путем создания микроповышений с помощью трактора МТЗ–1221 в агрегате с плугом-фрезой РL. Для создания лесных культур будем использовать саженцы ели европейской четырехлетнего возраста. Весной перед посадкой будем проводить химический уход для борьбы с сорной травянистой и нежелательной древесно-кустарниковой растительностью препаратом Терран в дозировке 50 г/га с помощью агрегата Герби/ДС–2. Посадку культур будем осуществлять ручным способом. На второй и четвертый годы будем проводить по одному химическому уходу для борьбы с нежелательной древесно-кустарниковой растительностью. Химический уход будем осуществлять препаратом Буран Супер в дозировке 5 л/га с помощью агрегата Зубр НВ.

Сравнительная экономическая эффективность показывает, что годовая экономия по запроектированным мероприятиям по сравнению с применяемой в лесхозе технологией составит 7 239,3 тыс. руб./га.

УДК 634*0. 165

Студ. Е.А. Ажель, студ. В.А. Вишневская
Науч. рук. доц. Л.Ф. Поплавская
(кафедра лесных культур и почвоведения, БГТУ)

СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА НАСАЖДЕНИЙ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ЧЕРВЕНСКОГО ЛЕСХОЗА

Введение. Для обеспечения лесокультурного производства семенами различных селекционных категорий в республике создана постоянная лесосеменная база, в состав которой входят плюсовые насаждения, плюсовые деревья, лесосеменные плантации (ЛСП), постоянные лесосеменные участки, хозяйственные семенные насаждения, генетические резерваты. Кроме этого создаются специальные объекты:

маточные плантации, архивные плантации и испытательные культуры. В 2013 году в Беларуси создано 10428 га лесов с использованием селекционного посадочного материала, К концу 2015 года на основе селекционного посадочного материала планируется создавать примерно 50% новых лесов.

За истекшие 5 лет по Минлесхозу удельный вес лесных культур, создаваемых селекционным материалом, увеличился в 2,3 раз. Если в начале указанного периода такие лесные культуры создавали только 61 из 97 лесхозов, то к настоящему времени все лесхозы отрасли, используют селекционный материал в лесокультурном производстве.

Постоянная лесосеменная база Червенского лесхоза представлена плюсовыми деревьями сосны обыкновенной – 25 шт., двумя лесосеменными плантациями первого поколения общей площадью 1,8 га. Имеющиеся в лесхозе объекты постоянной лесосеменной базы не в полном объеме обеспечивают лесхоз семенами с улучшенной наследственностью. В связи с этим целью исследований явилось дополнительное выделение объектов селекционного фонда на территории Червенского лесхоза и создание на его основе в будущем лесосеменных объектов.

Методика исследований. Для проведения массового отбора по таксационным описаниям были проанализированы спелые и приспевающие насаждения сосны обыкновенной, произрастающие на территории Червенского лесхоза. Данные насаждения были распределены по типам леса и классам бонитета. В результате такого распределения были определены типы леса, в которых в дальнейшем проводили групповой отбор.

При групповом отборе проводилась глазомерная селекционная оценка насаждений, при которой учитывался рост, продуктивность, качество древесных стволов, обилие плодоношения, состояние. Групповой отбор проводили в спелых и приспевающих насаждениях сосняках мшистых и орляковых, которые по лесорастительным условиям являются наиболее благоприятными для произрастания сосны. В результате проведения группового отбора все насаждения подразделяются на три группы: плюсовые, нормальные и минусовые. В насаждениях, отнесенных к категории плюсовых, и лучших нормальных проводили селекционную инвентаризацию деревьев. При этом были заложены пробные площади и проведен индивидуальный пересчет деревьев с распределением по селекционным категориям.

Результаты и их обсуждение. Червенский лесхоз располагает высокопродуктивными сосняками, доля которых составляет 43,1% от общей покрытой лесом площади. По I и I^a бонитету растут 58,4% всех сосняков, сосняки второго бонитета составляют 22,2%. Сосновые насаждения Червенского лесхоза являются среднеполнотными, средняя полнота составляет 0,74. Спелые и приспевающие насаждения составляют 44,4%. Наиболее распространенным типом леса на территории Червенского лесхоза являются сосняк мшистый, тип условий места произрастания А₂. Этот тип леса составляет 43,4% от общей площади сосняков. Сосняк орляковый, тип условий местопроизрастания В₂, занимают 16,9% площади, остальные типы сосняков занимают незначительные площади. Площади спелых и приспевающих сосняков орляковых и мшистых составляет 5 555 га и 2 166 га соответственно. Сосняки орляковые растут по I^a – I бонитету, а сосняки мшистые по I – II бонитету, с полнотой 0,6–0,8. Чаще всего это чистые или с небольшой примесью ели насаждения.

В результате массового отбора для проведения селекционной инвентаризации нами были отобраны 2 типа леса (сосняк мшистый и сосняк орляковый), как наиболее распространенные и продуктивные в которых были заложены пробные площади. Отобранные насаждения являются одноярусными и смешанными по составу. В основном это приспевающие и спелые сосновые насаждения, возраст которых колеблется от 70 до 85 лет. Характеризуются высокой полнотой (от 0,73 до 0,82). Сосновые насаждения сосняков мшистых с типом условий местопроизрастания А₂, растут по II бонитету, а в сосняках орляковых, тип условий местопроизрастания В₂, по I бонитету. Средняя высота колеблется от 21,3 до 25,6 метров, а средний диаметр от 32,4 до 37,3 см. Запас стволовой древесины составляет 297–406 м³ на 1 га.

В исследуемых насаждениях была проведена селекционная инвентаризация, в результате которой два насаждения отнесены к категории плюсовых. Эти насаждения имеют высокую очищаемость стволов от сучьев и в их составе доля участия высокопродуктивных деревьев выше 30%, а доля участия деревьев низкого качества менее 15%. Насаждения, отнесенные к категории нормальных также являются высокопродуктивными и высококачественными, и они могут быть зачислены в постоянную лесосеменную базу в качестве хозяйственных семенных насаждений. Полученные результаты представлены в таблице.

Таблица – Селекционная характеристика насаждений

Тип леса (ТУМ)	Возраст, лет	Средние		Бонитет	Полнота	Участие типов деревьев в насаждении по каче- ству, %			Очищаемость ствола от сучьев, %	Селекционная категория
		Н, м	D, см			Высокого	Нормального	Низкого		
С _{мш.} (А ₂)	85	24,3	36,0	II	0,84	39,2	52,4	8,4	50	А
С _{ор.} (В ₂)	70	25,2	35,3	I	0,78	27,7	55,5	16,8	45	Б
С _{ор.} (В ₂)	85	25,6	35,5	I	0,89	34,1	52,6	13,3	50	А
С _{ор.} (В ₂)	80	23,8	36,4	I	0,85	24,7	60,5	14,9	40	Б
С _{мш.} (А ₂)	80	23,1	32,8	II	0,73	21,2	59,5	19,2	45	Б
С _{мш.} (А ₂)	80	23,3	32,4	II	0,80	18,3	70,3	11,4	45	Б

В исследуемых насаждениях изучено формовое разнообразие. Установлено, что по форме кроны преобладает рядовая, а по строению коры – пластинчатокорая.

Все исследуемые насаждения были подвергнуты селекционной инвентаризации, в результате которой было выделено 27 лучших нормальных деревьев. Лучшие нормальные деревья по высоте равны либо превышают среднюю высоту насаждения, а по диаметру превышают средний диаметр более чем на 15–20%. Также есть отдельные деревья, превышающие средний диаметр более чем на 40%.

Заключение. Выделенные плюсовые насаждения и лучшие нормальные деревья, а также плюсовые деревья, имеющиеся в лесхозе, будут служить источником вегетативного материала для создания популяционно-клоновой плантации. Плантация такого типа будет отличаться большим генетическим разнообразием и приспособленностью к местным условиям.

УДК 630*232

Студ. Ю.И. Гарбар

Науч. рук. ассист. С.В. Ребко

(кафедра лесных культур и почвоведения, БГТУ)

**АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ КЛОНОВЫХ ЛЕСОСЕМЕННЫХ
ПЛАНТАЦИЙ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ
В ГЛХУ «ЛИДСКИЙ ЛЕСХОЗ»**

Стратегией современного селекционного семеноводства древесных видов является воспроизводство лесных ресурсов с учетом сохранения генетического разнообразия и по возможности максимального использования ценного генофонда местных популяций с последующим созданием на генетико-селекционной основе смешанных по составу и сложных по структуре древостоев [1].

В постоянной лесосеменной базе Лидского лесхоза числится 19,16 га лесосеменных плантаций сосны обыкновенной. С 1996 г. в лесхозе начаты работы по созданию лесосеменных плантаций. Наиболее значительная по размерам лесосеменная плантация сосны заложена в Жирмунском лесничестве. В зависимости от времени производства работ и способов закладки вся плантация разбита на пять секций. Плантация 1996 года площадью 5,04 га заложена путем посадки привитых саженцев. Категория участка была представлена вырубкой. Почва подготавливалась сплошной раскорчевкой, вспашкой и культивацией. Рельеф участка ровный, тип условий произрастания представлен свежим бором, средней степени задернения. Схема размещения растений на участке 5×8 м, 250 шт./га. Посадочный материал – привитые саженцы сосны обыкновенной. Плантация 1997 года площадью 5,09 га заложена путем посадки привитых саженцев. Категория участка была представлена раскорчеванной вырубкой. Почва подготавливалась сплошной раскорчевкой, вспашкой и культивацией. Рельеф участка ровный, тип условий произрастания представлен свежим бором, средней степени задернения. Схема размещения растений на участке 8×10 м, 250 шт./га. Посадочный материал – привитые саженцы сосны обыкновенной. Уход за плантацией заключался в обрезе верхушек, регулировании роста боковых ветвей, удалении поросли нежелательных пород, дисковании междурядий.

Плантации 1998, 1999, 2000 года на площади 9,1 га заложены аналогично предыдущим. Рельеф расположения участка слабоволнистый. По результатам нивелирования перепад высот на плантации составляет 1 м. Почвообразующей породой являются древнеаллювиальные отложения, представленные песками. Почвенное обследование в

масштабе 1:2000 проведено в октябре 1995 года на площади 18,83 га.

Всего на площади обследования выделено 4 почвенных разновидности: дерново-подзолистая слабоподзоленная песчаная, развивающаяся на рыхлых древнеаллювиальных песках; дерново-подзолистая слабоподзоленная оглеенная внизу песчаная, развивающаяся на рыхлых древнеаллювиальных песках; дерново-подзолистая слабоподзоленная временно избыточно увлажняемая песчаная, развивающаяся на рыхлых древнеаллювиальных песках; торфянисто-глеевая низинного типа, развивающаяся на среднеразложившихся древесно-осоковых торфах, подстилаемых с глубины до 0,3 м древнеаллювиальными рыхлыми песками.

Средневзвешенная агрохимическая характеристика почв участка плантации следующая: кислотность (рН солевой вытяжки) – сильно-кислые (рН= 4,02); содержание гумуса – низкое (1,93%); обеспеченность фосфором – средняя (7,32 мг на 100 г почвы); обеспеченность калием – низкая (3,93 мг на 100 г почвы).

Таким образом, согласно проекту, почвенно-грунтовые условия вполне благоприятны для создания лесосеменной плантации сосны обыкновенной второго поколения. Количество клонов, вводимых на плантациях различно начиная от 50 клонов на плантации 1996 года создания и заканчивая 80 клонами на плантации 1999 года создания.

Схема размещения посадочных мест на плантациях первого поколения 5×8 и 8×10 м, черенки для прививки заготавливались с плюсовых деревьев, выделенных на территории лесхоза. По результатам инвентаризации 2009 года сохранность семенных деревьев на плантациях составляет от 88 до 95%.

Характеристика клоновых лесосеменных плантаций сосны обыкновенной Лидского лесхоза представлена в табл. 1 и 2. Все участки плантаций заложены в Жирмунском лесничестве, схема смешения – прямоугольная, способ создания – садовый, происхождение привойного материала – местное (Лидский лесхоз).

Средний диаметр семенных деревьев плантации второго поколения примерно одинаков и уменьшается с возрастом, а остальные показатели имеют небольшие расхождения, что связано в первую очередь со своевременностью проведения мероприятий по формированию и изреживанию кроны. Средняя высота семенных деревьев на плантации колеблется от 3 до 3,2 м, средний диаметр кроны деревьев варьируется от 2 до 2,9 м, высота поднятия кроны составляет от 0,22 до 0,39 м, среднее количество шишек на одном дереве достигает от 130 до 160 шт. Семенные деревья плантации 1996 г. имеют наиболее

развитую крону и наибольшее количество плодоносящих деревьев по сравнению с плантацией 2000 г., что связано с проведением мероприятий по формированию кроны.

Таблица 1 – Общая характеристика клоновых лесосеменных плантаций сосны обыкновенной Лидского лесхоза

Лесничество	Год закладки	Площадь, га	Количество клонов, шт.	Схема посадки	Схема смешения	Способ создания	Происхождение привойного насаждения
Жирмунское	1996	5,04	50	5×8	прямоугольная	садовый	Лидский лесхоз
Жирмунское	1997	5,09	50	8×10	прямоугольная	садовый	Лидский лесхоз
Жирмунское	1998	3,4	60	5×8	прямоугольная	садовый	Лидский лесхоз
Жирмунское	1999	3,53	80	8×10	прямоугольная	садовый	Лидский лесхоз
Жирмунское	2000	2,1	50	5×8	прямоугольная	садовый	Лидский лесхоз

Таблица 2 – Селекционная характеристика клоновых лесосеменных плантаций

Год создания	Диаметр ствола, см	Высота, м	Диаметр кроны, м	Высота поднятия кроны, м	Среднее количество шишек на одном дереве, шт.
1996	15,1	3,22	2,9	0,39	160
1997	14,2	3,18	2,6	0,35	160
1998	13,3	3,15	2,2	0,30	150
1999	12,1	3,15	2,1	0,24	140
2000	11,6	3,03	2,0	0,22	130

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что клоновые лесосеменные плантации сосны обыкновенной, произрастающие в ГЛХУ «Лидский лесхоз», характеризуются хорошим состоянием, высокими показателями роста, развития и продуктивности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Программа сохранения лесных генетических ресурсов и развития селекционного семеноводства Республики Беларусь на период до 2015 г. / Мин-во лесного хоз-ва Беларуси, Ин-т леса НАН Беларуси. – Минск: Минлесхоз, 1998. – 43 с.

УДК 630*232

Магистрант А.В. Мантицкая, Студ. А.И. Горошко
Науч. рук.ст. преп. П.В. Тупик
(кафедра лесных культур и почвоведения, БГТУ)

ОСОБЕННОСТИ СЕМЕНОШЕНИЯ ЛИСТВЕННОЙ ЕВРОПЕЙСКОЙ МЕСТНОЙ РЕПРОДУКЦИИ

Введение. В Республике Беларусь в настоящее время активно ведется работа по организации постоянной лесосеменной базы лиственницы европейской. Лесосеменные объекты создаются с учетом достижений лесной селекции для того, чтобы можно было получать ценные по наследственным свойствам семена с высокими посевными качествами [1]. Интерес к данной породе в первую очередь обусловлен ее способностью формировать высокопродуктивные и быстрорастущие древостои. Кроме того установлено, что в конце плиоцена лиственница европейская являлась коренной породой на территории Беларуси, поэтому сейчас ряд исследователей склоняется к реинтродукции лиственницы в подзону хвойно-широколиственных лесов, возвращая ее тем самым на территорию прежнего места обитания [2].

Многие лесосеменные объекты уже достигли возраста семеношения, поэтому представляют не только практический, но и научный интерес для изучения качества лесосеменного сырья на различных селекционном плане объектах. В связи с этим целью нашей работы стали изучение и анализ размерно-качественных показателей лесосеменного сырья лиственницы европейской различных объектов заготовки, а также выявление взаимосвязи между ними, с использованием методов математической статистики. Следует также отметить, что в условиях Беларуси данное научное направление изучено недостаточно, в связи с чем проводимая работа обладает научной новизной и имеет практическую значимость.

Объекты и методы исследования. Заготовка шишек лиственницы европейской осуществлялась во второй декаде сентября 2013 года на двух объектах – коллекционные культуры (пробная площадь №1) и аллеяная посадка (пробная площадь №2). Оба объекта произрастают в Центральном лесничестве Негорельского учебно-опытного лесхоза. Биологический возраст растений лиственницы европейской в коллекционных культурах на момент проведения исследований составил 8 лет, а в аллеяной посадке – 10 лет, средняя высота растений 5,5 м и 7,5 м, средний диаметр – 6,0 и 12,5 см, средняя ширина кроны –

2,1 и 2,4 м соответственно. Количество семеносящих деревьев на обоих объектах в год проведения исследований было невысоко и составило 11,8% в коллекционных культурах и 6,5% в аллейной посадке. Схема размещения посадочных мест на пробной площади №1 – 3×1 м, шаг посадки растений на пробной площади №2 составляет 1 м.

Результаты и их обсуждение. При выполнении научной работы были измерены параметры шишек лиственницы европейской, а также выполнена их статистическая обработка (были вычислены: средняя арифметическая величина и ее ошибка, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации и показатель точности опыта [3]).

Анализ полученных результатов, позволил выявить не слишком высокое варьирование длины и ширины шишек, как по отдельным деревьям пробных площадей, так и по исследуемым объектам в целом. Минимальное значение коэффициента вариации длины шишек на первой пробе составляет 5,8%, а максимальное – 12,5%, среднее значение по пробе – 9,4%. На второй пробной площади – 8,1%, 14,6% и 11,0% соответственно. Значения коэффициента вариации по ширине шишек оказались еще ниже и составили соответственно – 5,2%, 8,8% и 7,4% в коллекционных культурах и 6,0%, 10,8% и 8,4% в аллейной посадке. Более высокие значения данного показателя на второй пробной площади, видимо, связаны с меньшим числом исследуемых вариантов. В целом же можно отметить, что изменчивость данных по длине и ширине шишек на обоих объектах соответствует нормальному варьированию.

Среднее арифметическое значение длины шишек в коллекционных культурах составило 31,8 мм (*min* 27,2 мм, *max* 37,1 мм), а в аллейной посадке – 33,1 мм (*min* 27,1 мм, *max* 44,3 мм). По ширине шишек – 17,5 мм (*min* 14,6 мм, *max* 22,0 мм) и 17,6 мм (*min* 15,9 мм, *max* 18,9 мм) соответственно. Сравнение средних арифметических величин между пробными площадями показало недостоверные различия между ними. Так как величина показателя точности нигде не превысила 5%, то определение средних арифметических величин можно считать удовлетворительным.

При выполнении настоящей работы нами также определялись: масса шишки, г; отношение ширины шишки к длине; количество семян в шишке, шт.; масса 1000 семян, г; выход семян из шишек, %; количество семян, выпавших из шишек в процессе сушки, %. Полученные в результате исследований данные были использованы для установления

взаимосвязи между различными показателями. При выполнении корреляционного анализа основное внимание уделялось показателям, обладающим практической значимостью, а перечисленные выше показатели по обоим объектам исследования были объединены ввиду несущественных различий между ними. Полученные результаты представлены в таблице.

**Таблица – Корреляционный анализ лесосеменного сырья
лиственницы европейской**

Искомая связь между		Значение коэффициента корреляции r	Фактическое значение критерия Стьюдента при $P= 95\%$
количеством семян в шишке и	длиной шишки	0,66	2,97
	шириной шишки	0,48	1,96
	массой шишки	0,68	3,11
массой 1000 семян и	длиной шишки	0,53	2,21
	шириной шишки	0,32	1,24
	массой шишки	0,52	2,16
выходом семян из шишек и	длиной шишки	-0,24	0,92
	шириной шишки	-0,53	2,21
	массой шишки	-0,52	2,16

Примечание – Табличное значение критерия Стьюдента 2,13

Из представленной таблицы видно, что на исследуемых объектах существует достоверная связь между количеством семян в шишке и ее длиной, а также массой (значения коэффициентов корреляции 0,66 и 0,68 соответственно). Масса 1000 семян также увеличивается с увеличением длины и массы шишки (значения коэффициентов корреляции 0,53 и 0,52 соответственно), а выход семян из шишек наоборот – уменьшается с увеличением ширины и массы шишки (значения коэффициентов корреляции -0,53 и -0,52 соответственно).

Заключение. Таким образом, полученные результаты указывают на то, что качество лесосеменного сырья лиственницы европейской лучше у тех форм деревьев, которые характеризуются более крупными (по длине и по массе) шишками. Эта особенность может быть использована, как при проведении индивидуального отбора деревьев лиственницы европейской, так и при заготовке лесосеменного сырья.

ЛИТЕРАТУРА

1 Лесное семеноводство. Общие требования: СТБ 1709-2006. – Введ. 18.12.06. – Минск: Госстандарт, 2006. – 13 с.

2 Лиственница в Беларуси: научно-техническая информация в лесном хозяйстве / Н.К. Крук [и др.]; М-во лесн. хоз-ва Респ. Беларусь, РУП «Белгипролес». – Минск, 2006. – 95 с.

3 Зайцев, Г.Н Математическая статистика в экспериментальной ботанике / Г.Н. Зайцев. – М.: Наука, 1984. – 424 с.

УДК 630*232

Студ. О.А. Островский, студ. А.В. Романчук
Науч. рук., ст. преп. А.В. Юрени
(кафедра лесных культур и почвоведения, БГТУ)

СОЗДАНИЕ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ СУГЛИНИСТЫХ ПОЧВАХ В МОЛОДЕЧЕНСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ

Введение. Повышение продуктивности лесов является основным направлением их расширенного воспроизводства и удовлетворения потребностей народного хозяйства в древесине. Обеспечение спроса на древесное сырье невозможно без своевременного восстановления лесов, что обеспечивается созданием лесных культур и воздействием естественному возобновлению леса. Дерново-подзолистые суглинистые почвы в Республике Беларусь являются самыми плодородными для лесных насаждений. Поэтому лесокультурное производство первоочередной задачей должно ставить создание лесных культур на таких землях.

Исследования И. В. Соколовского и А. В. Юрени в искусственном насаждении ели европейской, показывают, что рост ели в молодых искусственных насаждениях зависит не только от почвенных и климатических условий, но и от влияния сопутствующих пород (березы, осины). Примесь лиственных пород в искусственных еловых насаждениях способствует развитию травянистых растений под пологом, увеличивается поступление органики в почву и влаги атмосферных осадков. Приведенные данные указывают на то, что требуется проведение дальнейших исследований по изучению взаимосвязи между эдафотопом и фитоценозом.

Благоприятные почвенно-грунтовые условия способны уменьшать негативные последствия воздействия неблагоприятных климатических факторов. Меньшее воздействие неблагоприятные климатические факторы оказывают на ельники, произрастающие на полугидроморфных связносупесчаных и легкосуглинистых почвах.

В исследованиях Д. И. Филона по обоснованию породного со-

става лесных культур ели европейской для оценки производительной способности почвенно-грунтовых условий для определения продуктивности еловых древостоев использовались выявленные закономерности связи продуктивности ельников со средним содержанием физической глины и глубиной залегания грунтовых вод.

Объекты и методы исследования. Исследование имеющихся в Молодечненском опытном лесничестве лесных культур производилось на дерново-подзолистых суглинистых почвах. Во время полевых исследований были обследованы смешанные культуры ели европейской. Для каждого отобранного участка собраны сведения по истории и производству лесных культур: исходный состав лесных культур, площадь участка, его расположение (лесничество, квартал, выдел), рельеф, характеристика лесокультурной площади до закультивирования (категория, вид лесокультурной площади), тип условий местопроизрастания и тип леса, год и сезон закладки лесных культур, система, метод и способ производства лесных культур, обработка почвы, исходная густота и размещение посадочных или посевных мест, характеристика посадочного материала. Для описания почвенно-грунтовых условий на всех пробных площадях были заложены почвенные разрезы глубиной до 2 м.

Результаты и их обсуждение. В процессе выполнения научной работы проведен сплошной пересчет по 4-см ступеням толщины для каждого дерева. Кроме этого, у трёх деревьев каждой ступени толщины измерялись при помощи высотомера высоты. В камеральных условиях устанавливался состав древостоя по запасу, средний диаметр, средняя высота, количество деревьев на единице площади, сумма площадей сечения, класс бонитета, полнота, запас стволовой древесины и среднее годовичное изменение запаса.

Пробные площади заложены в типах леса ельник кисличный, снытевый и крапивный. Возраст культур находится в пределах 30–70 лет. Ель европейская в смешанном насаждении произрастает по I–Ia классам бонитета, тип условий местопроизрастания D₂–D₄. На различных площадях в состав культур входят сосна береза осина ольха черная.

Для более детального изучения почв исследуемых насаждений было заложено 6 почвенных разрезов глубиной до 2 м. Почвы на ПП 2 характеризуется по увлажнению как автоморфная с глубоким залеганием уровня грунтовых вод. Остальные относятся к полугидроморфным почвам. На контактно-оглеенных и оглеенных внизу почвах сформировались ельники кисличные, которые произрастают по I–Ia

классам бонитета. На временно избыточно увлажняемых и глееватых почвах – снытевые и крапивные, которые произрастают по Ia классу бонитета. Гумусовые горизонты всех исследуемых ПП представлены суглинком легким. Ниже по профилю эти почвы сменяются рыхлыми супесями часто с последующим подстиланием морены. Содержание песчаных фракций значительно варьирует не только по почвенным горизонтам, но и в пределах одного горизонта. Содержание фракций крупной пыли во всех генетических горизонтах невелико и составляет не более 19,1%. Отмечается закономерное увеличение этой фракции с увеличением содержания физической глины.

В Молодечненском лесничестве за последние пять лет наблюдается динамическое изменение лесокультурных площадей. Основными культивируемыми породами при создании лесных культур являются сосна, ель, дуб и ясень. В составе преобладают сосна и дуб и ель. Такое распределение породного состава объясняется наличием в лесокультурном фонде большого количества участков с богатыми суглинистыми почвами.

Посадку лесных культур проводят ранней весной под меч Колесова в дно плужных борозд. Борозды создаются поздней осенью с целью уничтожения сорной растительности, а также для разрыхления верхних слоев задернованной почвы. Эта операция проводится механизированным способом при помощи плуга ПКЛ–70 агрегируемого с трактором МТЗ–82. Лесные культуры ели европейской в богатых условиях произрастания на супесчаных почвах создаются в основном по схеме 3,0×1,0 м, с густотой 3,3 тыс. шт./га. Обработка почвы и уход проводится только механизированным способом. Посадка леса проводится только в ручную.

Лесокультурные площади для создания лесных культур ели европейской представлены категорией площади «б» и видом вырубка. Количество пней на всех площадях не превышает 500 шт/га. Тип условий местопроизрастания С₃, Д₂₋₃. Почва суглинистая, рельеф равнинный. Естественное возобновление представлено только на двух площадях и не превышает 1 тыс. шт/га.

В виду того, что все участки представлены вырубками, имеют небольшие площади и не сильно разбросаны территориально относительно друг друга мы проектируем механизированную посадку. Посадка леса является наиболее надежным и эффективным методом производства лесных культур. В качестве посадочного материала предлагается использовать 3-летние саженцы ели европейской, 2-летние сеянцы сосны и лиственницы. Густота проектируемых культур

колеблется: 2 875 шт./га в условиях Д₂₋₃ (схема посадки 3,5×1,0 м), до 3 333 шт./га в условиях С₃ (схема посадки 3,0×1,0 м).

Заключение. Анализ почвенно-грунтовых условий суглинистых почв показал, что они характеризуются по увлажнению автоморфными и полугидроморфными условиями. В почвенном профиле встречаются супесчаные горизонты, часто прослеживается подстиление мореной. На бывших вырубках в Молодечненском лесничестве, произраставших на суглинистых почвах, было предложено создать лесные культуры ели европейской на почвах с различным увлажнением, с применением различных механизмов.

УДК 630*232

Студ. А.С. Гордиенко, студ. В.С. Бригадир
Науч. рук. доц. Н.И. Якимов
(кафедра лесных культур и почвоведения, БГТУ)

ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА В УСЛОВИЯХ ЗАКРЫТОГО ГРУНТА

В условиях Беларуси большинство семян древесных видов для лесокультурных целей приходится выращивать два года и более. Поэтому вопрос о сокращении срока получения посадочного материала является весьма актуальным. Один из наиболее эффективных способов решения данной проблемы – выращивание семян в условиях закрытого грунта. В условиях теплицы вегетационный период начинается раньше. Происходит накопление тепла и увеличение влажности воздуха, в результате чего увеличивается грунтовая всхожесть семян, всходы появляются намного раньше, сокращается период выращивания посадочного материала. Значительно улучшается качество получаемых семян и выход их с единицы площади.

В комплексе мероприятий по совершенствованию работы лесного хозяйства, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь 21 июля 2010 г № 1090, предусмотрено обеспечение внедрения на базе постоянных лесных питомников современных технологий по выращиванию посадочного материала в закрытом грунте в объеме не менее 25 млн. штук в год.

Исследования проводились в тепличном хозяйстве ГЛХУ «Молодечненский лесхоз». Для проведения исследований из субстрата отбирались образцы для химического анализа в конце вегетации (28 сентября), когда однолетние сеянцы прошли все стадии физиологиче-

ского развития. Влажность анализируемого субстрата варьировала в пределах 70-75 % на влажную навеску.

Для исследований субстратов в теплицах отбиралось не менее 3 средних образцов, которые перемешивались и из них отбирался средний образец для анализа. Кислотность определялась в солевой вытяжке на рН-метре; подвижные формы фосфора – по методу А. Т. Кирсанова на ФЭКе; обменного калия – по методу А. Д. Масловой на пламенном фотометре.

Результаты химического и механического анализов субстратов представлены в таблице 1.

По составу субстраты состоят из минерального грунта, представленного песком связным, разнотельным, водно-ледниковым с наличием гравия и среднеразложившегося верхового торфа. В средних образцах, взятых с различных мест, содержание торфа в субстрате колеблется от 30 до 40%, а минерального грунта также соответственно от 60 до 70%. Наилучшим является соотношение торфа и минерального грунта 1:1, т.е. 50 на 50%. Поэтому состав субстрата не является оптимальным.

Таблица 1 – Состав субстрата, кислотность и содержание подвижных форм фосфора и обменного калия

Тепличное хозяйство	Состав субстрата по объему, %	рН в КСl	P ₂ O ₅	K ₂ O
			мг/100г субстрата	
Красненское лесничество; теплица №1	Минеральный грунт – 70%, торф – 30%	6,24	7,62	16,35
Красненское лесничество; теплица №2	Минеральный грунт – 60%, торф – 40%	5,78	11,02	19,94
Молодечненское лесничество	Минеральный грунт – 70%, торф – 30%	6,61	8,21	13,41

Колебания кислотности в значительной степени зависят от развития почвенной микрофлоры и нормы внесения минеральных удобрений, способных подкислять субстрат. Кислотность субстрата является нормальной для всех пород, произрастающих в теплице. Например, для туи необходима слабокислая среда (рН = 5,3–6,4), для рябины и липы мелколистной – среднекислая или слабокислая (рН = 4,6–6,4).

В субстрате содержание подвижного фосфора варьирует от 7,62 до 11,02 мг на 100 г субстрата. Отмечается увеличение содержания подвижного фосфора с уменьшением доли минерального грунта в составе субстрата. Анализируя содержание подвижного фосфора в ис-

следуемом субстрате, и, сравнивая с литературными данными по обеспеченности подвижным фосфором минеральных почв следует отметить, что сеянцы не испытывают недостаток в обеспечении фосфором. Субстрат для выращивания посадочного материала характеризуется средней степенью обеспеченности подвижным фосфором.

В соответствии с классификацией В.С. Победова при содержании усвояемых форм калия свыше 12 мг на 100 г субстрата степень его обеспеченности является достаточной [1]. Поэтому ввиду достаточной степени обеспеченности субстрата обменным калием внесение калийных удобрений в его состав можно не предусматривать.

У основного посадочного материала, выращиваемого в теплице, были измерены биометрические показатели, такие как: высота сеянца, толщина корневой шейки и длина корней. Эти показатели были измерены у наиболее характерных экземпляров каждого древесного вида.

Биометрические показатели посадочного материала с закрытой корневой системой, выращиваемого в ГЛХУ «Молодечненский лесхоз» представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Биометрические показатели посадочного материала

Порода	Возраст, мес.	Высота, см		Толщина корневой шейки, мм		Длина корней, см	
		M±m	V, %	M±m	V, %	M±m	V, %
Рябина обыкновенная	12	13,1±0,35	7,1	3,0±0,01	8,3	7,1±0,14	3,2
Сосна кедровая сибирская	12	5,1±0,15	14,5	1,2±0,01	6,6	5,1±0,03	4,3
Акация желтая	1	2,2±0,04	10,3	0,6±0,01	3,0	1,5±0,01	4,4
Липа мелколистная	12	18,4±1,36	17,1	4,0±0,02	13,3	15,2±0,40	12,7

Из данных таблицы видно, что в условиях закрытого грунта сеянцы достигают стандартных размеров и даже превышают их в течение одного вегетационного периода. Так, липа мелколистная превышает стандартные размеры по высоте на 22,6%, рябина обыкновенная на – 9,1%, а сосна кедровая имеет высоту стволика, которую достигают сеянцы в условиях открытого грунта в двухлетнем возрасте [2]. Самый большой коэффициент вариации по всем показателям имеет липа

мелколистная (по высоте – 17,1%, по толщине корневой шейки – 13,3%, длине корней – 12,7%). Минимальное значение вариации по высоте наблюдается у рябины обыкновенной – 7,1%, по толщине корневой шейки – у акации желтой (3,0%), по длине корней – у рябины обыкновенной (3,2%).

ЛИТЕРАТУРА

1 Победов В.С. Справочник по удобрениям в лесном хозяйстве/ В.С. Победов. – Москва: Агропромиздат, 1986. – 174 с.

2 ГОСТ 3317-90 Сеянцы деревьев и кустарников – Москва: Издательство стандартов, 1990. – 44 с.

УДК 712.5

Студ. Е.С. Гострая

Науч. рук. доц. Н.А. Макознак

(кафедра ландшафтного проектирования и садово-паркового строительства, БГТУ)

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПРИЕМЫ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ

Вертикальное озеленение известно с давних времен и не потеряло актуальность в наше время, так как данное направление ландшафтной архитектуры дает возможность экологически и эстетически корректировать архитектурно-ландшафтную среду, что особенно важно для высокоурбанизированных пространств современных крупных городов.

Такие композиции, особенно выполненные с участием различных видов вьющихся и ампельных цветочно-декоративных растений, являются одним из наиболее эффективных приемов зеленого строительства. Выделяют следующие виды вертикального озеленения:

- озеленение фасадов зданий и сооружений;
- озеленение элементов ограждений, подпорных стенок, откосов;
- озеленение специальных опор для вьющихся растений;
- создание зеленых каркасных скульптур [1].

Вертикальное озеленение фасадов зданий и сооружений может осуществляться путем посадки декоративных растений в контейнеры для оформления оконных и дверных проемов, балконов и террас, поверхностей стен. Для этих приемов озеленения наряду с традиционными цветочными культурами используют ампельные растения и сорта, а также некоторые лианы [2]. Вертикальное озеленение может проводиться и посадкой лиан в грунт с устройством при необходимо-

сти специальных закрепляемых на фасадах опорных сеток. Для придания фасадам зданий особой декоративности внешний контур таких сеток может иметь сложную конфигурацию.

Вертикальное озеленение элементов ограждений, подпорных стенок, откосов также может быть выполнено посадкой растений у их основания или вдоль верхней части (для ограждений – в контейнерах, для подпорных стенок и откосов – непосредственно в грунт). Широко практикуется использование на ограждениях и подпорных стенках навесных контейнеров. На откосах возможно создание тематических цветочно-декоративных композиций, которые подчеркивают характер и очертания рельефа и несут определенную смысловую нагрузку, а также сплошное покрытие поверхности откоса лианами.

Вертикальное озеленение специальных опор предполагает создание композиций растений на малых архитектурных формах – перголах, трельяжах, отдельно стоящих опорах – решетчатых каркасных столбах, зонтах, арках, дугах, стволах старых деревьев, вертикально установленных камнях. К представляющим интерес специальным конструкциям, пригодным для вертикального цветочно-декоративного оформления, относятся габионы – объемные конструкции заводского изготовления из крученной металлической сетки, внутри которой находится камень или щебень.

Зеленые каркасные скульптуры – декоративные конструкции сложных форм на основе прочного скрытого растениями каркаса. Они являются перспективным элементом цветочно-декоративного оформления озелененных территорий, часто имеют тематическую сюжетную направленность. Зеленые каркасные скульптуры обычно имеют относительно небольшие размеры (в рост человека и мельче), могут быть стационарными и мобильными. Для оформления зеленых каркасных скульптур часто используют красивоцветущие и декоративно-лиственные летники (бегония вечноцветущая, петуния гибридная, цинерария приморская), почвопокровные (очитки), ковровые (альтернантера приятная, ирезине Линдена) и ампельные растения (будра плющелистная, дихондра ползучая, плющ обыкновенный), устойчивые к негативным факторам городской среды.

По результатам анализа данных натурных обследований установлено, что в г. Минске применяются фактически все виды композиций вертикального озеленения: выражено преобладают конструкции для вертикального озеленения (40%) разной модификации, в равной степени часто встречаются подвесные цветочные конструкции (14%),

озеленение ограждений (11%), зеленые каркасные скульптуры (9%), от 3 до 7% композиций приходится на озеленение мостов, озеленение фасадов зданий, балконов и окон, подпорных стенок, габионов. Интересные примеры специальных конструкций для вертикального озеленения установлены, например, на пл. Октябрьская, пл. Независимости, пр. Победителей, 23 и др. Достаточно широко практикуется использование навесных контейнеров на элементах ограждений (ул. Некрасова, 118; мост через р. Свислочь по ул. Октябрьской, др.). Зеленые каркасные скульптуры встречаются в г. Минске на пр. Партизанском, 54, пл. Объединенных наций и др.

В вертикальном озеленении г. Минска в 2013 г. преобладали композиции с одним видом растений (43%), преимущественно петунией гибридной. Практически одинаково часто были представлены композиции из 2, 3, 4 и более видов растений (18%, 20% и 19% соответственно). Ассортимент декоративных растений в изученных композициях вертикального озеленения был представлен 13 видами (таблица).

Таблица – Встречаемость декоративных растений в изученных композициях вертикального озеленения в г. Минске (2013 г.)

Наименование растения		Встречаемость в композициях, %	Доминирующий цветовой тон
Русское	латинское		
1	2	3	4
Лианы			
Девичий виноград пятилисточковый	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	16,0	зеленый
Декоративно-цветущие однолетние растения			
Агератум мексиканский	<i>Ageratum mexicanum</i>	0,1	синий
Бархатцы отклоненные	<i>Tagetes patula</i>	9,0	желтый, оранжевый
Бегония вечноцветущая	<i>Begonia semperflorens</i>	3,0	белый, красный
Лобелия эринус	<i>Lobelia erinus</i>	1,0	белый, синий
Петуния гибридная	<i>Petunia × hybrida</i>	54,8	белый, красный, фиолетовый
Шалфей блестящий	<i>Salvia splendens</i>	1,0	красный, белый
Вьющиеся однолетние растения			
Дихондра ползучая	<i>Dichondra argentea</i>	8,0	серый
Черда ферулолистная	<i>Bidens ferulifolia</i>	2,0	желтый
Декоративно-лиственные однолетние растения			

Продолжение таблицы

1	2	3	4
Очиток едкий	<i>Sedum acre</i>	2,0	зеленый
Пеларгония зональная	<i>Pelargonium zonale</i>	1,0	розовый
Пеларгония плющелистная	<i>Pelargonium peltatum</i>	0,1	розовый
Цинерария приморская	<i>Senecio cineraria</i>	2,0	серый

Таким образом, используемый в вертикальном озеленении ас-сортимент декоративных растений явно нуждается в расширении, как с точки зрения видового, так и сортового разнообразия, позволяющих обеспечить богатую гамму окрасок и фактур растений в композициях. В современных условиях, когда перед дизайнерами ставятся задачи совершенствования высокоурбанизированной среды, наиболее перспективными приемами вертикального озеленения можно считать оформление специальных конструкций, балконов и окон, создание зеленых каркасных скульптур.

ЛИТЕРАТУРА

1 Основы декоративного садоводства: учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 2. Строительство и эксплуатация объектов озеленения / Н.А. Макознак [и др.]. – Минск: Выш. шк., 2010. – 272 с.

2 Бойченко, Е.П. Цветоводство и озеленение / Е.П. Бойченко. – Ростов-на-Дону: Ростовское книжное издательство, 1969. – 192 с.

УДК 712.25

Студ. М.С. Лазаревич

Науч. рук. ассист. О.П. Евсева

(кафедра ландшафтного проектирования и садово-паркового строительства, БГТУ)

ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЕ ДЕКОРАТИВНЫХ САДОВ В СООТВЕТСТВИИ С ПРИНЦИПАМИ ПЕРМАКУЛЬТУРЫ

В настоящее время особенно актуальными становятся вопросы рационального использования природных ресурсов и сохранения естественного облика природных комплексов. В растениеводстве и в садово-парковом строительстве появляются новые течения, призванные обосновать и доказать на практике преимущество ландшафтов, созданных по примеру естественных природных комплексов. Одним из таких течений является пермакультурный дизайн. Понятие «пермакультура» происходит от англ. permaculture – permanent agriculture – «перманентное сельское хозяйство» – и представляет собой подход к проектированию окружающего пространства и среды обитания человека, основанный на взаимосвязях, наблюдаемых в естественных экосистемах.

Пермакультура как новый метод организации окружающей среды и сельского хозяйства начала формироваться во 2-й пол. XX в. из-за недоверия и оппозиции современным методам ведения сельского хозяйства (использованию химических удобрений, ядохимикатов и т.д.). Основоположниками пермакультуры считаются австрийский фермер Зепп Хольцер, японский фермер и философ Масанобу Фукуока и австралийский учёный Билл Моллисон. В настоящее время существует множество местных ассоциаций пермакультуры по всему миру.

В основе экологического подхода к созданию садов и ведению хозяйства лежат основные принципы пермакультуры:

- все элементы системы взаимодействуют между собой
- многофункциональность – каждый элемент выполняет несколько функций, и каждая функция выполняется несколькими элементами;
- использование и активное участие естественных потоков и круговоротов;
- рациональное и эффективное использование энергии во всех отношениях, работа с обновляемыми видами энергии;
- многообразие вместо однообразия.

Одним из направлений пермакультуры является создание кратерного сада. Идея создания садов в виде кратера принадлежит не нашим современникам – она использовалась в земледелии много веков назад инками. Подтверждением этого факта является Морай – монументальный комплекс террас для земледелия глубиной более 30 м. Разница температур верхнего и нижнего уровней этого комплекса составляет более 15°C, а каждая терраса имеет свой микроклимат. Известно, что во времена Инков здесь проводились агрокультурные исследования. На сегодняшний день кратерный сад – это искусственно созданное углубление в почве, напоминающее кратер, с формированием террас для выращивания на них растений. Такой сад может быть запроектирован как на специально созданном рельефе, так и на основании уже существующего углубления в почве (оврагов, карьеров, низин и т.д.). Размер сада могут быть от 5 соток до десятков гектаров.

Пермакультурный дизайн применяется в крупных масштабах по всему миру. На сегодняшний день воплощено множество проектов кратерных садов, которые успешно функционируют. Наибольшее распространение концепции устойчивого развития и идеи пермакультурного дизайна получили в Западной Европе. Множество воплощенных проектов можно увидеть в Швейцарии, Германии и Франции. Идея создания кратерных садов состоит во внедрении принципов

пермакультуры в строительство садово-парковых объектов. Конечной целью является создание энергоэффективных, устойчивых систем, максимально приближенных к природе.

Основными составляющими элементами кратерного сада являются: рельеф, микроклимат, флора и фауна, а также благоустройство. Главная цель создания сада такого типа – формирование зон благоприятного микроклимата для растений (защита от ветра, повышение влажности воздуха и почвы за счет приближения к грунтовым водам, образование тепловых ловушек).

В зависимости от возможностей использования кратерный сад может быть: утилитарный (для выращивания с/х продукции); экспозиционный (может носить характер общественного парка или своего рода экспозиционной оранжереи); экспериментальный (опытный участок для выращивания интродуцентов и особо требовательных растений); познавательный или обучающий (в школьных учреждениях, а также в учреждениях образования с/х и экологической направленности); оздоровительный (приуроченный к медучреждениям); специализированный (для людей с ограниченными возможностями); основа экопоселений; уголок живой природы в городах; частный сад как оазис для отдыха. Создание садов в соответствии с принципами пермакультуры имеет некоторые особенности:

- изменение рельефа (террасирование), использование плавных округлых форм для террас;
- использование камней в качестве накопителей тепла, а также для укрепления склонов;
- широкий ассортимент растений, в т.ч. интродуцентов, которые в обычных условиях на данной территории произрастать не могут;
- создание водоема с использованием дождевых, талых и подземных вод;
- создание зон микроклимата, бассейнов для образования гумуса;
- наличие опытного участка.

При выборе материалов и технологий для устройства дорожек и троп в кратерном саду на первое место ставятся свойства материалов и простота устройства покрытия. Обычно предпочтение отдается экологичным вариантам, будь то устройство дорожек на основе газонной решетки, троп из деревянных спилов, создание бревенчатых настилов или пошаговых дорожек с применением дерева и камня. В первую очередь максимально используются местные природные материалы. В

зависимости от уровня грунтовых вод в середине сада может образоваться пруд. Создание кратерного сада очень актуально на ограниченных по размерам, небольших территориях, т.к. террасирование и устройство склонов, которые активно используются для посадки растений, увеличивают посевную площадь. Благодаря хорошо продуманной системе тропинок и дорожек на террасах, такой сад может стать прекрасным местом для прогулок и отдыха.

Таким образом, устройство кратерного сада может решить сразу несколько проблем: уменьшить неблагоприятное воздействие климатических факторов на растения, увеличить посевную площадь, разнообразить скучный равнинный рельеф, создать уголок живой природы, защищенной от шума. Очевидны преимущества внедрения принципов пермакультуры и создания кратерных садов для садово-паркового строительства. Это и увеличение посадочной площади, и создание разнообразных интересных форм рельефа, и экологичность. Также стоит отметить такие плюсы, как устойчивость созданной системы, расширение ассортимента, сохранение существующей флоры и фауны, максимальное использование природных потоков и круговоротов. Энергозатраты на создание таких объектов минимальны, и, несмотря на некоторые сложности реализации проекта создания кратерного сада, в конечном счете данная технология имеет множество преимуществ, использование техники необходимо только на первом этапе, при создании кратера, а далее правильно созданная экосистема может существовать практически автономно и не требует больших затрат на уход.

УДК 712.414

Студ. С.Б. Косуха

Науч. рук. доц. Т.М. Бурганская

(кафедра ландшафтного проектирования и садово-паркового строительства, БГТУ)

**ПУТИ РАСШИРЕНИЯ АССОРТИМЕНТА
И ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА
ДЕКОРАТИВНЫХ КУСТАРНИКОВ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ
В ПИТОМНИКЕ КЖУП «МОЗЫРСКИЙ РАЙЖИЛКОМХОЗ»**

Исследования проводились в питомнике КЖУП «Мозырский-райжилкомхоз», деятельность которого направлена на удовлетворение потребностей зеленого строительства г. Мозыря в посадочном материале древесных растений. Общая площадь питомника составляет 2,4 га. Его производственная структура включает отдел размножения (посевное и черенковое отделения), отдел формирования и маточный сад.

Ассортимент растений, выращиваемый в питомнике, формировался с учетом устойчивости к промышленным выбросам, болезням и вредителям, другим негативным факторам внешней среды, а также декоративности растений и сроков их цветения. Он включает 46 пород, в том числе 3 породы, относящиеся к быстрорастущим лиственным деревьям, 5 – медленно растущим лиственным деревьям, 16 – хвойным деревьям и кустарникам, 11 – красивоцветущим кустарникам, 11 – декоративно-лиственным кустарникам. Из хвойных пород в питомнике выращивают тую западную и несколько ее садовых форм, можжевельник обыкновенный, ель колючую, сосны обыкновенную и горную, тисс ягодный, лиственницу европейскую и пихту белую. Видовой состав кустарников несколько шире, чем деревьев, и подобран таким образом, что сроки цветения растений приходятся преимущественно на май – июнь. В ассортименте красивоцветущих древесных растений преобладают породы с белыми, розовыми и желтыми цветками.

В отделе размножения питомника КЖУП «Мозырский райжилкомхоз» древесные растения, имеющиеся в 2013 г. в количестве 3310 шт., в целом находятся в хорошем состоянии. Большую часть из них (45,6%) размножают зелеными черенками, 37,0 % – семенами, 15,2% – одревесневшими черенками и только 2,2% отпрысками.

Количество древесных растений, выращиваемых в отделе формирования в 2013 г., составило 2212 шт. В питомнике не проводятся мероприятия по борьбе с болезнями и вредителями, поэтому высаженный в 2011 г. можжевельник сильно поврежден грибной болезнью типа шютте, в результате чего хвоя приобретает красно-бурую окраску. Мероприятия по формовочной и санитарной обрезке растений в питомнике практически не осуществляются, поэтому имеются переросшие и частично усохшие экземпляры.

Маточное отделение питомника не отличается разнообразием видов и садовых форм древесных растений. В нем выращивают тую западную 'Колонновидную', вейгелу гибридную и сосну горную. В целом маточные растения выглядят здоровыми, признаков повреждения или поражений не обнаружено.

Почвенные анализы показали, что кислотность почвы питомника находится в пределах 6,4–6,6 рН. При высокой кислотности почвы разложение органических веществ происходит медленно и нарушается процесс образования необходимых для растений соединений. Почвы питомника можно отнести к группе слабокислых, что является оптимальным для выращивания на них саженцев древесных растений. На таких почвах хорошо растут многие красивоцветущие и хвойные

кустарники. Весь посадочный материал, выращиваемый в питомнике, в настоящее время реализуется с оголенной корневой системой.

В питомнике КЖУП «Мозырский райжилкомхоз» целесообразно расширение видового и сортового состава лиственных и хвойных кустарников. Территория г. Мозыря относится к Южному району интродукции, что позволяет культивировать достаточно широкий состав видов древесных растений, включая многие экзоты [1, 2].

В ассортимент выращиваемых красивоцветущих кустарников целесообразно ввести породы, цветение которых проходит на раннюю весну, конец лета и осень, а также виды древесных растений, способных к повторному цветению во второй половине вегетации. К числу перспективных для выращивания следует отнести также современные садовые формы лиственных и хвойных кустарников [3, 4].

В декоративном питомнике г. Мозыря для предпосадочной подготовки черенков в настоящее время не используют стимуляторы роста, вместе с тем их применение повышает укореняемость черенков, способствует ускорению образования корней на черенках (особенно у трудно укореняемых пород), а также получению более мощной корневой системы и накоплению органических веществ в месте корнеобразования.

Для поддержания оптимальной влажности воздуха при черенковании важным представляется устройство на черенковом участке питомника КЖУП «Мозырский райжилкомхоз» туманообразующей установки, поскольку в настоящее время опрыскивание высаженных на укоренение черенков древесных растений проводится вручную, что снижает эффективность данного мероприятия и производительность труда в целом.

Целесообразным представляется выращивание в питомнике саженцев декоративных кустарников по контейнерной технологии, что позволит расширить сроки проведения посадочных работ и повысить приживаемость саженцев на объектах озеленения [5].

Важным мероприятием повышения качества посадочного материала кустарниковых растений в питомнике является формирование их надземной части, поскольку в формовочной и санитарной обрезках нуждаются все кустарниковые растения. Санитарную обрезку необходимо применять на протяжении всего периода выращивания растений в питомнике. В первые один – два года после посадки сеянцев и укорененных черенков на доращивание путем формовочной обрезки важно сформировать хорошо разветвленную надземную часть растений.

Таким образом, расширение состава кустарников за счет введения в культуру новых видов и садовых форм, выращивание саженцев с закрытой корневой системой, использование стимуляторов роста для предпосадочной обработки черенков, санитарная и формовочная обрезки, борьба с болезнями и вредителями растений – основные направления оптимизации ведения питомнического хозяйства в КЖУП «Мозырский райжилкомхоз».

ЛИТЕРАТУРА

1 Ассортимент декоративных деревьев и кустарников для зеленого строительства Беларуси и рекомендации по оптимизации условий выращивания сеянцев / Е.А. Сидорович, И.М. Гаранович, А.И. Чаховский, под ред. Е.А. Сидоровича. – Минск: Технология, 1997. – 62 с.

2 Ассортимент аборигенных и интродуцированных деревьев и кустарников, рекомендуемых для озеленения промышленно-городских территорий, автомагистралей, в зонах загрязнения воздуха газообразными соединениями азота, формальдегидом, бенз(а)пиреном, хлористым водородом / сост. С.А. Сергейчик [и др.], под ред. Е.А. Сидоровича. – Минск: Эдит ВВ, 2005. – 48 с.

3 Антипов, В. Г. Декоративная дендрология: Учебник / В. Г. Антипов. – Мн.: БГТУ, 2004. – 478 с.

4 Торчик, В.И. Декоративные садовые формы хвойных растений / В. И. Торчик, Е.Д. Антонюк. – Минск: Эдит ВВ, 2007. – 151 с.

5 Торчик, В.И. Контейнерное озеленение: научные основы использования древесных растений / В.И. Торчик – Минск: Беларуская навука, 2009. – 160 с.

УДК 712.2 (476)

Студ. Е.А. Зятиков

Науч. рук. ст. преп. С.А. Праходский

(кафедра ландшафтного проектирования и садово-паркового строительства, БГТУ)

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ ВЕЧНОЗЕЛЕННЫХ КОМНАТНЫХ РАСТЕНИЙ В ИНТЕРЬЕРАХ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ г. МИНСКА

Целью работы является определение уровня озеленения интерьеров общественного пользования вечнозелеными цветочно-декоративными растениями. Натурные исследования подвергались.

объекты г. Минска, расположенные в разных частях столицы и различные по назначению. Объекты исследования: холл кинотеатра «Октябрь», интерьер административного здания УП «Зеленстрой Фрунзенского района», торговый центр «Столица», вестибюль филиала «Биологического факультета» БГУ, а также оранжерея Центрального ботанического сада НАН Беларуси.

Проведя учет вечнозеленых растений используемых в озеленении интерьеров общественного пользования, можно выделить следующие популярные (наиболее часто встречаемые) вечнозеленые растения (по убыванию):

- хлорофитум хохлатый (*Chlorophytum comosum*);
- гибискус китайский (*Hibiscus rosa-sinensis*);
- пеларгония зональная (*Pelargonium zonale*);
- сансивиерия трехполосая (*Sansevieria trifasciata*);
- циссус ромболистный (*Cissus rhombifolia*);
- колеус гибридный (*Coleus hybridus*).

Данные виды растений не требуют специфического ухода, что и обусловило их обильное применение.

Основной ассортимент растений, который можно применять в озеленении интерьерных пространств можно выделить, изучив коллекцию комнатных растений Ботанического сада Национальной академии наук Беларуси. Оранжерея Ботанического сада Национальной академии наук Беларуси, условно разделена на две части: субтропики и тропики, в каждой из которых поддерживается определенный климатический режим.

Субтропики представлены растениями полупустынь, Австралии и Новой Зеландии, Юго-Восточной Азии и Средиземноморья. Здесь можно увидеть агаву, цветущую только один раз жизни, эвкалипт – самое высокое лиственное дерево на планете, олеандр – пример сочетания ядовитых свойств и красоты и другие.

Тропики представлены разнообразием фикусов, антуриумов, лиан, а также изумительными орхидеями. Здесь присутствуют кедр ливанский – растение Красной книги, панданус – винтовая пальма, «оленьи рога» – крупнейший из папоротников, ананас, банан, кофе, папайя или дынное дерево, а также множеством других растений.

В фондовой оранжерее сосредоточен достаточно широкий ассортимент вечнозеленых растений, проводятся исследования по разведению и уходу, селекции и выведению новых сортов. Оранжерея разделена еще на семь секций: (тропики; пальмарий; субтропики; азалии и орхидеи; папоротники, бромелиевые, бегониевые; суккуленты и кактусы; разводочная секция).

Многие представители вечнозеленых комнатных растений, обладают набором как декоративных качеств вечнозеленых растений, так и фитонцидными свойствами и достаточно высокой эффективностью очистки помещений от различного рода загрязняющих веществ. Важным фактором является их неядовитость внешних органов и низкая степень получения аллергической реакции. Благодаря этому данный ассортимент может широко использоваться в интерьерном озеленении общественных интерьеров.

Тема фитонцидов в настоящее время является особо актуальной, однако мало изученной в области вечнозеленых цветочно-декоративных растений. Известно, что практически все представители растительного мира способны выделять фитонциды разной активности. Все без исключения вечнозеленые растения способны очищать воздух от различных вредных веществ и патогенных микроорганизмов, однако, интенсивность очистки разная. Известно, что при правильном подборе растений можно в несколько раз улучшить микроклимат помещения, газовый состав, а так же декоративный эффект.

Эстетические качества растений весьма многочисленны и разнообразны, с помощью чего можно создавать различного типа декоративные композиции. Делая вывод о значимости цветочных растений, можно отметить основные цвета, благоприятные для массового использования – зеленый, желтый, белый, а в качестве акцентов лучше использовать красный, оранжевый, синий. Для более выразительного эффекта и правильного архитектурно-планировочного построения необходимо соблюдать общие законы и рекомендации создания композиций. Наиболее совершенной формой озеленения интерьера, является зимние сады. При создании зимнего сада необходимо принимать во внимание гармонию растений с архитектурными и инженерными элементами помещения и строительными материалами. Необходимо обеспечить нормальные условия для жизнедеятельности растений, поэтому следует предусмотреть возможность контролирования температурного режима помещения в годичном цикле.

Для озеленения же интерьеров, наиболее пригодны вечнозеленые растения, по своим биологическим особенностям индифферентны к световому режиму, то есть такие, которые с успехом растут как при ярком освещении, так и при затенении.

Как показывает практика, в озеленении интерьеров используют виды с пышной формой кроны и большими листьями. Это обусловлено большими пространствами и необходимостью их заполнения. Такие виды встречаются на всех исследуемых объектах, это монстера, ливистона, арека, юкка, нефролепис, фикус, гибискус и др.

На основе визуальной листовой диагностики, можно отметить, что растения на всех исследуемых объектах находятся в хорошем состоянии. Не было отмечено поврежденных, слабых или больных растений. Многие виды из ассортимента оранжереи Центрального ботанического сада НАН Беларуси нашли применение и в общественных интерьерах, таких как холл кинотеатра «Октябрь», вестибюле здания биологического факультета БГУ и входной зона УП «Зеленстрой Фрунзенского района».

По результатам обследований общественных интерьеров г. Минска, можно сделать следующие выводы:

– ассортимент вечнозеленых растений достаточно однообразен и представлен в основном неприхотливыми в уходе и содержании видами;

– озеленение сконцентрировано в основном в местах скопления людей – холлах, вестибюлях, лестничных пролетах в больших кадках на полу с целью создания эстетического эффекта;

– качество представленного ассортимента достаточно высоко, как с декоративной стороны, так и по общим требованиям по уходу и содержанию (богатству почвы, водообеспеченности, состоянию воздушной среды, устойчивости растений к различным неблагоприятным внешним воздействиям);

– представленные вечнозеленые растения не имеют определенного композиционного замысла, используются в различных по размеру, материалу и цвету емкостях, что не создает законченного композиционного эффекта;

– не смотря на небогатый ассортимент данные вечнозеленые растения, представлены различными жизненными формами (лианы, суккуленты, деревья, кустарники, травы и др.), в том числе широко используются ампельные и вьющиеся формы;

– количественное разнообразие используемых видов и семейств на объектах исследования: холл кинотеатра «Октябрь» – 38 видов из 21 семейства, интерьер административного здания УП «Зеленстрой Фрунзенского района» – 4 вида из 3 семейств, торговый центр «Столица» – имитация живых растений 14 видов из 14 семейств, вестибюль филиала «Биологического факультета» БГУ – 12 видов из 7 семейств, оранжерея Центрального ботанического сада НАН Беларуси насчитывает более 460 наименований субтропических и тропических растений.

УДК 712.5

Студ. К.В. Кужаль

Науч. рук. доц. Н.А. Макознак

(кафедра ландшафтного проектирования и садово-паркового строительства, БГТУ)

**ОСОБЕННОСТИ ЛАНДШАФТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ
ТЕРРИТОРИЙ САНАТОРИЕВ
И САНАТОРНО-КУРОРТНЫХ ПАРКОВ**

Одним из лечебных факторов и в то же время обязательных условий к строительству лечебно-оздоровительного учреждения является экологически чистое пространство, расположенное вдали от крупных источников шума и загрязнения. Почти все санаторно-курортные учреждения Беларуси расположены максимально далеко за пределами города, как правило, на берегу водоема или в лесу [1].

Сама по себе совокупность природных экологических факторов оказывает благотворное влияние не только на организм, но и на психологическое состояние городского жителя. Существует специальное определение данному явлению – ландшафтотерапия. Ландшафтотерапия (в переводе – «лечение местностью») – это метод оздоровления, связанный с созерцанием красивых пейзажей и прогулок по ним.

В XIX веке медицина обратила внимание на это явление и разработала специальные методики, обеспечивающие лечебный эффект и профилактику психических заболеваний, реабилитацию организма, нормализацию сна, повышение аппетита. Именно тогда было создано направление ландшафтотерапии, предусматривающее использование терренкуров. Его автор – германский врач Эртель. Система терренкура подробно описывает не только требования к окружающему ландшафту, но и непосредственно к прогулке – продолжительность, допустимый угол подъема по тропинке, ритм и темп движения, высота над уровнем моря и т.д. В наше время идея о пользе единения человека с природой воспринимается как само собой разумеющееся, но в конце XIX века это был революционный шаг в медицине. Достаточно быстро методики терренкура были внедрены на курортах Германии, Швейцарии и др. европейских стран. В России продвижением ландшафтотерапии (здесь ее называли пейзажотерапией) занимался разносторонний исследователь В.В. Докучаев. До сих пор на курортах Кавказа действуют лечебные маршруты терренкура, разметка которых проведена в начале прошлого века [2].

Выбор пейзажей для ландшафтотерапии определяется исходя из задач лечения и профилактики. Обычно ландшафты подразделяются на два типа: открытые – море, речной простор, степь и т. д. и закры-

тые – леса, горы и др. Психоэмоциональное воздействие ландшафтов может быть полезно-раздражающим (вызывает созидательное вдохновение), полезно-возбуждающим (вызывает бодрость и оптимизм), полезно-щадящим (приводит человека в состояние мечтательности и самоуглубленности), полезно-тормозящим (погружение в состояние расслабления и полного покоя).

Лечебно-оздоровительные и курортные парки рекомендуется создавать вблизи общекурортных учреждений, в сухом негустом сосновом или смешанном массиве насаждений с открытыми пространствами (около 20%), с умеренным рельефом [3].

Особенности планировки определяются прежде всего исходя из профиля оздоровительного учреждения, а также исходной ландшафтной ситуации. Все объекты на территории санатория с учетом возможности их эксплуатации подразделяются на объекты круглогодичного (все капитальные здания) и сезонного использования (площадки для лечебной гимнастики, подвижных игр, аэросоляции; открытые лечебно-плавательные бассейны, каскадные купальни, терренкуры, места тихого отдыха) [4]. В курортных зонах в сферу использования отдыхающими включаются все ландшафтно-рекреационные ресурсы. Могут использоваться парки-памятники садово-паркового искусства и музейно-парковые комплексы, ботанические сады, дендрарии, ботанические заказники, загородные или поселковые парки культуры и отдыха.

Основными требованиями к ландшафтной организации при проектировании курортных парков являются:

- живописное решение композиции зеленых насаждений;
- чередование открытых и закрытых парковых пространств; подчеркивание естественного рельефа;
- создание пейзажных картин на основе неповторяющегося сочетания компонентов: ландшафта, зеленых насаждений, водоемов, рельефа;
- создание сезонных композиций с учетом разнообразия цветовой гаммы и силуэта деревьев и кустарников;
- включение в пейзаж сооружений и площадок для культурно-массовых мероприятий;
- устройство прогулочных аллей и площадок отдыха с учетом имеющихся на территории памятников природы и культуры, видовых точек;
- организация дорог для специального открытого прогулочного транспорта по кольцевым маршрутам, объединяющие все примечательные участки [5].

Особенности формирования структуры зеленых насаждений обычно обусловлены функциональным зонированием и ландшафтной организацией территории. Для зоны отдыха и прогулок выделяют самые живописные участки курортной зоны рядом с водоемами и зелеными массивами. При разработке проекта санатория большое значение имеет подбор ассортимента растений с позиций особенностей их внешнего восприятия, когда посадки подразделяют на несколько групп в зависимости от силуэта:

– возбуждающие – растения имеют раскидистые кроны (дуб черешчатый, вяз шершавый, сосна обыкновенная);

– стимулирующие – массивы из одного вида растений с пирамидальными или прямоугольными формами кроны (тополь пирамидальный, кипарис вечнозеленый, пихта бальзамическая);

– щадящие – создаются из растений с шаровидной и овальной формами кроны (липа войлочная, конский каштан обыкновенный);

– успокаивающие – растения, имеющие плакучую и зонтичную формы кроны (ива вавилонская, береза повислая, сосна итальянская) [6].

При подборе ассортимента растений также учитывают специфику воздействия на человека окраски растений.

Учет изложенных выше требований к ландшафтной организации территорий санаториев и санаторно-курортных парков способствует созданию качественной, гармоничной ландшафтной среды, направленной на максимально эффективное осуществление функций медицинской реабилитации.

ЛИТЕРАТУРА

1 Шалькевич, Б.В. Курорты и места отдыха Белоруссии / Б.В. Шалькевич, Л.Х. Хасин. – Минск: Полымя, 1984. – 160 с.

2 Ландшафтотерапия [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: <https://samopoznanie.ru/schools/landshaftoterapiya>. Дата доступа – 29.10.2013.

3 Сокольская, О.Б. Ландшафтная архитектура: специализированные объекты: учебное пособие / О.Б. Сокольская, В.С. Теодоронский, А.П. Вергунов. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 224 с.

4 Вергунов, А.П. Ландшафтное проектирование / А.П. Вергунов, М.Ф. Денисов, С.С. Ожегов – М.: Высшая школа, 1991. – 240 с.

5 Теодоронский, В.С. Озеленение населенных мест с основами градостроительства / В.С. Теодоронский, В.И. Горбатова, В.И. Горбатов. – М.: Академия, 2011. – 126 с.

6 Кабаева, М.В. Проектирование объектов благоустройства и озеленения: уч. пособие / М.В. Кабаева.–Гомель: Бел ГУТ, 1998. –73 с.

УДК 712.5

Студ. Д.В. Тюненкова
Науч. рук. доц. О.М. Березко

(кафедра ландшафтного проектирования и садово-паркового строительства, БГТУ)

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ СКВЕРОВ

В настоящее время в моду все чаще входит создание чего-либо необычного и уникального. Это касается и непосредственно проектирования скверов. Все чаще делаются попытки разбавить регулярную или пейзажную планировку сквера не только яркими элементами озеленения, но и необычными малыми архитектурными формами. Хотелось бы рассказать о некоторых скверах, получивших мировое признание – как уникальные объекты садово-паркового искусства.

Сквер «Знаки Зодиака» располагается в Москве и является одним из столичных достопримечательностей. Он был открыт в августе 2007 года на пересечении Енисейской улицы и Берингова проезда [1].

Скучное место было превращено в привлекательный и нестандартный сквер. В нем расположены забавные символы-фигуры каждого из Знаков Зодиака скульптора Андрея Асерьянца, отгороженные от сквера пейзажными композициями из летников, многолетников и кустарников.

Все 12 скульптур изготовлены из металлолома. Металл на их изготовление берется на свалке. Кроме крупных деталей в качестве исходного материала используется большое количество колесиков, шестеренок, болтиков и гаечек. Именно эти мелочи придают произведению шарм и пикантность. При помощи сварки разнообразные детали превращаются в симпатичных персонажей.

Знаки получились очень веселые, а в некоторых случаях даже немного хулиганские. Мальчик-стрелец, к примеру, посреди дня на глазах у всех прохожих целится в фонарь. А рыбы из огромных кружек пьют то, закуской к чему является вобла. Вместо обыденного козла (козерога) с рыбьим хвостом он позирует около своего мотоцикла. Дева представлена забавной школьницей в сарафане и воздушным шаром в руке. Этот шар и другие части всех фигур несут также функциональную нагрузку. Внутри металлических конструкций в форме кружев находятся уличные фонари. Поэтому освещение здесь ночью довольно сказочное или, даже, причудливое.

Центром композиции парка является телескоп. От него расходятся 12 дорожек (к каждому знаку).

Весь парк огорожен забором. И даже на заборе нарисованы символы и названия знаков Зодиака [1].

В заключении следует отметить, что сквер «Знаки Зодиака» является одним из наиболее необычных скверов Москвы, благодаря чему пользуется большой популярностью у населения.

Сквер «Тобу» расположен в Японии в городе Никко. Сквер тематический и знаменит более чем сотней миниатюрных копий известных сооружений, входящих в список Мирового Наследия ЮНЕСКО. Что самое удивительное – миниатюрные здесь не только сами сооружения, но и люди, и деревья, и вся окружающая атмосфера [2].

В общей сложности здесь использовано около 140 000 маленьких фигурок людей, а в специальных горшках высажено около 20 тысяч карликовых деревьев бонсай. Что касается непосредственно миниатюрных копий известных сооружений, то их сходство с оригиналом поражает и не перестает удивлять посетителей. Что касается озеленения сквера, то в основном оно представлено посадками растений, которые также являются миниатюрной копией озеленения известных сооружений. На создание сквера потребовалось около пяти лет упорного труда ремесленников.

В заключении следует отметить, что сквер является ярким примером, как оригинальная идея позволила добиться мировой известности и популярности.

Парк цветов (Al Ain Paradise) находится в городе Аль-Айне, в эмирате Абу-Даби (Арабские Эмираты). В 2010 году в парке цветов открыт цветочный сквер, который был занесен в Книгу рекордов Гиннеса. На аллее в парке цветов размещено 2 965 корзин с цветами. Парк занимает территорию 21 000 квадратных метров. Миллионы высаженных цветов сделали парк крупнейшим в мире садом цветов. Удивляет и тот факт, что город Аль-Айне известен своими песчаными дюнами и засушливым климатом [3].

Из цветов в саду составлены целые фигуры и композиции. Флористы использовали разные сорта растений. В парке посажено огромное количество цветов различных сортов, которые были привезены из Европы, Америки, Японии и других стран. Достопримечательностью парка являются большая цветочная пирамида и 12-метровая Эйфелева башня, которая оснащена красочной системой иллюминации.

Вдоль цветочного сквера проходит искусственный ручей. Ручей создан в виде замкнутой водной системы, где вода устремляется с плотины в скале. Сквер создавали более 300 инженеров, техников и садовников.

Благодаря оригинальной задумке сквер поражает своей красочностью и разнообразием цветочной растительности.

В заключении следует отметить, что сквер является одной из достопримечательностей Арабских Эмиратов, а также не имеет аналога в мире.

Сквер Вер-Галан, Париж, Франция. Название сквера Вер-Галан переводится как «зеленый и галантный», что по-французски означает пожилого сердцееда. Таково было шутовское прозвище короля Генриха IV, известного дамского угодника. Сквер был разбит в конце XIX века в его честь. Сегодня отсюда отправляются прогулочные катера по Сене, а с самого кончика мыса открывается замечательный речной вид. Озеленение сквера поражает своей сдержанностью и красотой. Когда-то здешняя местность выглядела по-другому и на месте нынешнего сквера было несколько крошечных островков [4].

В сквере есть весьма интересные малые архитектурные формы («Уоллес» фонтаны). Это фонтан с питьевой водой. Придумал их англичанин Уоллес, который проживал в Париже. Подобных фонтанчиков во всем Париже очень много.

Также сквер отличается своими мысами, ярким акцентом которых являются ивы, произрастающие на краю мыса.

В заключении следует отметить, что сквер «Вер-Галан» является ярким примером иностранного минимализма, тем не менее, сдержанность и простота форм не являются его недостатками, а наоборот, рассматриваются как преимущества.

Как видно из данного обзора, каждый из скверов имеет свою отличительную черту, которая и придает ему известность. Таким образом, при изучении скверов с мировой известностью была выявлена общая закономерность их создания – каждый сквер имеет свой акцент (акценты), за счет которых сквер становится известным, а также приобретает свою индивидуальность. Исходя из этого, возможно, и нам следует стремиться создать в своем городе и стране что-то необычное, благодаря чему имя нашей страны приобретет новый уровень в ландшафтном дизайне.

ЛИТЕРАТУРА

1 Живая планета [Электронный ресурс] / Необычный сквер – «Знаки Зодиака» – 2013. – Режим доступа: <http://animalworld.com>

2 Life Globe [Электронный ресурс] / Мини-копии знаменитых сооружений в «Тобу» – 2013. – Режим доступа: <http://lifeglobe.net>.

3 Redigo [Электронный ресурс] / Цветочный сквер «Al Ain Paradise» 2013. – Режим доступа: <http://redigo.ru>.

4 Redigo [Электронный ресурс] / Сквер «Вер-Галан» – 2013. – Режим доступа: <http://redigo.ru>.

УДК 631.31.34:631.234

Студ. М. А. Сурма

Науч. рук. проф. Л. Н. Григорцевич

(кафедра ландшафтного проектирования и садово-паркового строительства, БГТУ)

ВЫРАЩИВАНИЕ ЦИТРУСОВЫХ КУЛЬТУР В ОРАНЖЕРЕЙНЫХ И КОМНАТНЫХ УСЛОВИЯХ

В республике выращивание цитрусовых растений пока очень ограничено. Однако, как показывает опыт выращивания лимона, мандарина, грейпфрута, инжира в оранжереи Центрального ботанического сада НАН Беларуси, вполне можно вырастить цитрусовые в зимних садах при учреждениях санаторно-курортного типа, крупных предприятиях, коттеджах. Цитрусовые растения являются кладезью витаминов, обладают тонизирующими свойствами, способствуют оздоровлению человеческого организма. Из сортов лимона наиболее предпочтительны для культивирования являются сорта: Мейера, Пандероза, Эврика, требующие небольшой площади питания, обладающие высокой декоративностью, хорошей продуктивностью. Из сортов мандарина наиболее приемлемыми являются сорта: Сочинский № 23 и Пионер № 80, обладающие раскидистой кроной, высокорослые, высокоурожайные, плоды которых имеют средние и крупные размеры.

При культивировании перечисленных сортов оптимальный световой режим создается при освещенности 5000 Лк, в осенне-зимний период проводят досвечивание лампами накаливания мощностью 100–150 Вт. Оптимальная температура произрастания цитрусовых в летний период – 16–25 °С, в зимний – 10–12 °С. Летом в солнечную и жаркую погоду необходимо проветривать оранжерею и дополнительно увлажнять воздух. Оптимальная влажность воздуха – 60–70%, влажность почвы – 50–70% от полной влагоемкости.

При выращивании цитрусовых в оранжереи готовят почвенную смесь из листовой или лесной земли, дерновой почвы и мелкого речного песка с равным соотношением компонентов (1:1:1). Весной вносят минеральные удобрения «Кемира люкс» из расчета 20 г на 10 л воды. В тех же дозах летом вносят удобрение «Кемира-универсал»; осенью – «Кемира-осенняя» один раз в месяц. Также в период обиль-

ного цветения необходимо вносить фосфорные удобрения – 50 г суперфосфата на 10 л воды.

Можно использовать жидкое комплексное удобрение с микроэлементами «Vito» (20 мл на 10 л воды) или цитрусовую смесь, которые содержат микроудобрения. Их вносят 2–3 раза в год (весной и осенью) в виде растворов, во влажную почву. Для нормального развития цитрусовых необходимы и органические удобрения. Коровий навоз или птичий помет настаивают в течение 10 дней и разбавляют в соотношении 1:10 и 1:20 соответственно. Вносят раз в месяц. Идеальным удобрением для цитрусовых является лосиный навоз (разбавлять 1:10).

Поливают растения в летний период 2–3 раза в неделю в несколько приемов, делая перерыв для того, чтобы слой почвы равномерно увлажнился. Водопроводную воду отстаивают в открытой посуде, чтобы улетучился хлор. Полив проводят умеренно, по мере высыхания почвы в горшке, 2–3 раза в неделю в дневное время.

В период вегетации лимонных деревьев удаляют сухие, растущие внутрь кроны побеги, отплодоносившие мелкие веточки. Обрезку проводят секатором, который обеззараживают 10%-ным формалином после каждого среза. Места срезов замазывают садовым варом.

Для хорошего плодоношения лимонов проводят обрезку кроны. Вертикальные побеги молодого растения укорачивают на высоте 15–20 см, при прорастании боковых почек – оставляют 3–4 верхних побега (ветви первого порядка). При длине 15–20 см их прищипывают и формируют 2–3 ветви второго порядка, верхушки которых тоже прищипывают. На них появятся по две ветви третьего и четвертого порядка. Впоследствии нужно лишь поддерживать форму растения и удалять поврежденные, тонкие и мелкие ветви.

Чем дерево старше, тем меньше прирост дает. В этом случае применяют омолаживание, т.е. проводится частичная короткая обрезка ослабевших ветвей. Это способствует появлению новых плодоносящих побегов.

На деревьях цитрусовых растений в условиях оранжерей чаще всего поселяются сосущие вредители: щитовка, ложнощитовка, клещики, тля, а также подуры, червец, белокрылка.

Для проведения защитных мероприятий против щитовок, ложнощитовок и белокрылки используют протирание листьев мягким тампоном или ватой, смоченной хозяйственным мылом либо табачным настоем или 3%-ой мыльной эмульсией. Для предупреждения массового появления клещиков 2–3 раза в день листья опрыскивают

чистой водой. Если это не помогает, обрабатывают зараженные растения препаратом Децис Профи (ВДГ, 0,5–1 г на 100 м²) или инсектицидным мылом.

Против тли применяют опрыскивание мыльным раствором либо настоем табака с добавлением мыла. Можно также тщательно протирать мягкой губкой или щеткой, смоченной в слабом растворе уксуса (концентрация не более 3,5%).

От мучнистого червеца избавляются путем механической очистки растения. Встречаются подуры, являющиеся индикатором излишней влажности почвы. Растениям подуры не мешают, но лишняя влага вредна, т.е. необходимо ограничить полив растений.

В комнатных условиях предпочтительнее выращивать сорта лимона: Мейера, Павловский и Эврика, требующие небольшой площади питания, являющиеся низкорослыми сортами, наиболее урожайными, имеющие высокую декоративность.

Для выращивания подходят солнечные места квартиры. Весной их выносят на балкон, веранду, а осенью до похолодания вносят обратно в комнату во избежание резкой смены температуры, что может вызвать потерю листьев и урожая. Зимой растения лучше размещать в прохладных и светлых помещениях, избегать сквозняков и мест около оконных батарей.

Летом растения лучше отодвигать от окна или занавешивать его марлей, чаще опрыскивать водой крону дерева. Зимой, когда продолжительность освещения сокращается и резко падает, необходимый световой режим для лимона поддерживают с помощью искусственного подсвечивания в темное время на протяжении 1–5 часов (в зависимости от продолжительности светового дня). Наличие утепленного балкона либо прохладной комнаты позволяет содержать зимой цитрусовые при температуре от +2 до +10 °С. В этом случае обходятся без досвечивания.

Нормальный рост и развитие лимонов обеспечиваются температурными параметрами: +16...+25 °С.

В период относительного покоя (осень, зима) предпочтительными температурами для лимона являются +2...+10 °С. Именно при таких температурах замедляются, и вовсе приостанавливаются процессы дыхания, фотосинтеза, падает потребность в свете. Оптимальная влажность воздуха – 60–70%, влажность почвы – 50–70% от полной влагоемкости. В зависимости от температуры и сухости воздуха в комнате необходимо один раз в день или чаще опрыскивать цитрусовые водой из пульверизатора.

Пересадка лимона является обязательным приемом, обеспечивающим условия, необходимые для формирования хорошо развитой корневой системы. На первом году жизни лимон может расти в горшке вместимостью до 1 л. На втором и третьем годах жизни растение пересаживают в сосуд вместительностью до 5–7 литров почвы. Взрослому лимону достаточно 10–12 л. До 3–4 – летнего возраста молодые деревья желательно пересаживать ежегодно, при этом постепенно увеличивая размер посуды. В первые 2–3 года лучше проводить перевалку саженцев два раза в год. С 4–7-летнего возраста дерева лимона нуждаются в пересадке через год, а 7–12-летние – через 2–3 года. Более старые растения пересаживают через 4–5 лет, можно и реже.

Защитные мероприятия против вредителей проводятся такие же, как и в условиях оранжереи.

УДК 712.5

Студ. Т.Е. Лысёнок

Науч. рук. доц. Н.А. Макознак

(кафедра ландшафтного проектирования и садово-паркового строительства, БГТУ)

ОСОБЕННОСТИ ПОДБОРА АССОРТИМЕНТА НАСАЖДЕНИЙ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ СПОРТИВНЫХ ПАРКОВ

Спортивные парки – категория парков, где первостепенная роль отведена физкультуре и спорту, активному отдыху; они предназначены для массового оздоровления, физического развития и воспитания современного человека. Спортивные парки – не столь массово встречающиеся объекты, как многофункциональные парки культуры и отдыха, они отличаются уникальностью ландшафтной организации, как крупные универсальные, так и, безусловно, специализированные.

Озеленение спортивных парков отличается выраженной спецификой. Исследования зеленых насаждений ряда объектов спортивного профиля показали, что основными типами композиций древесных растений и кустарников здесь являются группы и линейный тип посадок, причем в зарубежной практике создания изученных ландшафтных объектов спортивного профиля доминирующим типом насаждений являются группы (71%), а в отечественной практике – линейный тип посадок (67%). В ассортименте растений, используемом при озеленении территорий отечественных объектов спортивного профиля, преобладают лиственные породы; чаще всего используются кустарники (77%), реже деревья (20%), лианы составляют лишь 3%. Среди деревьев наиболее распространены ель колючая, клен остролист-

ный, конский каштан обыкновенный, липа мелколистная, тополь канадский, ясень пенсильванский. Из декоративных форм деревьев отмечено использование лишь клена остролистного 'Globosum'. Из кустарников чаще всего применяют такие виды, как можжевельник казахский, барбарис Тунберга, бирючина обыкновенная, роза морщинистая, спирея японская, чубушник венечный. Используются декоративные формы можжевельника казахского 'Glauca' и 'Variegata', туи западной 'Wagneri', 'Columnaris', 'Compacta', 'Globosa'.

Среди перспективных принципов и приемов ландшафтной организации спортивных парков наряду с обеспечением общей тематической направленности паркового ландшафта важную роль в оптимизации парковой среды играют применение специфических приемов озеленения спортивной зоны и использование соответствующего специфике спортивных парков ассортимента растений.

Основными видами ландшафтно-планировочной организации зеленых насаждений в спортивных парках являются массивы, группы, линейные посадки, солитеры. Существуют общие требования к подбору ассортимента растений для различных типов ландшафтных композиций. Так, для создания сумрачных тенистых насаждений рекомендуют применять посадки ели, пихты, бука, граба, для формирования светлых ландшафтов – массивы сосны, березы, лиственницы, ясени. Для создания групповых посадок древесно-кустарниковых насаждений, образующих промежуточное звено между массивами, рощами и открытыми пространствами, следует применять породы с наиболее привлекательными декоративными свойствами. Группы кустарников рекомендуется располагать на фоне древесных массивов. Для создания тенистых аллей формируют густые посадки деревьев с достаточно широкими кронами (липа, клен, дуб, конский каштан), для светлых аллей можно использовать такие виды древесных растений, как лиственница, береза, ясень. Для одиночных посадок (солитеров) на фоне газона желательно применять деревья с правильными формами кроны, на фоне массива – с раскидистой кроной и т. д.

Грамотный подбор видового и формового состава декоративных деревьев и кустарников с учетом особенностей приемов композиции насаждений в значительной мере определяет комфорт среды для занятий спортом. В основе подбора ассортимента деревьев и кустарников для озеленения спортивных зон должны лежать общие и специфические свойства пород растений, которые отвечают всему комплексу требований, наиболее эффективно воздействуют на микроклимат и

способствуют гигиеническому, физиологическому и психологическому комфорту окружающей среды, и прежде всего – способность проявлять пылезащитные и шумозащитные свойства.

Предлагаемый ассортимент древесно-кустарниковых растений для озеленения спортивных парков составлялся на основании данных испытаний интродуцированных древесных растений в разных районах Беларуси и других научных разработок сотрудников ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси». Учитывался также опыт культуры ряда специализированных питомников, организаций г. Минска и областных центров республики, которые занимаются работами по озеленению. Подбор ассортимента растений для спортивных парков осуществлялся с учетом их устойчивости в городской среде. Также учитывались факторы роста, долговечность, требовательность к почве, морозоустойчивость, устойчивость к болезням и вредителям, требовательность к уходу. При подборе растений обращалось внимание на их декоративные качества, такие как форма и окраска листвы, текстура и окраска коры и побегов, декоративность в период цветения.

Ассортимент деревьев и кустарников, предназначенный для озеленения парков спортивного профиля может быть дифференцирован по различным критериям, например, по пригодности для создания различных типов посадок (таблица).

Таблица – Ассортимент растений, рекомендуемый для создания различных типов посадок в спортивных парках

Тип посадки	Рекомендуемые растения
1	2
Массивы	береза бумажная, береза далекарлийская, береза повислая, вяз шершавый, граб обыкновенный, клен остролистный, липа мелколистная, рябина обыкновенная 'Joseph Rock', сосна обыкновенная, ясень обыкновенный
Группы	ель колючая, ель обыкновенная, лиственница европейская, пихта одноцветная; береза далекарлийская, береза повислая, вяз шершавый, дуб красный, клен остролистный 'Crimson King', клен остролистный 'Globosum', клен сахарный, клен ясенелистный, лох узколистный, рябина обыкновенная и ее форма 'Joseph Rock', тополь белый, тополь канадский, черемуха Маака, ясень обыкновенный; можжевельник казацкий и его формы 'Glauca' и 'Variegata'; барбарис Тунберга и его формы 'Atropurpurea' и 'Aurea', гортензия древовидная, гортензия метельчатая, дерен белый и его формы 'Elegantissima' и 'Sibirica', пузыреплодник калинолистный и его формы 'Aureo-marginata', 'Diablo', 'Lutea', спирея иволистная, спирея японская, форзиция яйцевидная, чубушник венечный, девичий виноград пятилисточковый

Продолжение таблицы

1	2
Линейные посадки	вяз шершавый, клен остролистный, клен ясенелистный, липа мелколистная, ясень обыкновенный, ясень пенсильванский
Одиночные посадки	ель колючая, лиственница японская, лиственница японская 'Stiff Weeper', сосна обыкновенная; береза далекарлийская, береза повислая 'Pendula', клен сахарный, клен ясенелистный, тополь белый, тополь канадский, ясень пенсильванский, яблоня Недзведского; дерен белый 'Elegantissima'
Живые изгороди	ель обыкновенная; вяз приземистый, клен полевой, липа крупнолистная, липа мелколистная; туя западная и ее форма 'Brabant'; бирючина обыкновенная, боярышник обыкновенный, кизильник блестящий

Также представляется целесообразным дифференцировать ассортимент древесно-кустарниковых растений для озеленения спортивных парков с учетом особенностей функционального зонирования парковых ландшафтов.

Предлагаемый ассортимент растений для озеленения различных функциональных зон спортивных парков на территории Республики Беларусь включает 37 видов деревьев (из них 10 декоративных форм): 7 видов хвойных деревьев (2 декоративные формы), 30 видов лиственных деревьев (8 декоративных форм); 27 видов кустарников (из них 11 декоративных форм): 5 видов хвойных кустарников (3 декоративные формы), 22 вида лиственных кустарников (8 декоративных форм), 4 вида лиан.

УДК 712.2

Магистрант М.В. Козлова

Науч. рук. доц. Т.М. Бурганская

(кафедра ландшафтного проектирования и садово-паркового строительства, БГТУ)

**ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЦВЕТОЧНО-
ДЕКОРАТИВНОГО ОФОРМЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ
ШКОЛЬНЫХ И ДОШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ
ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

По действующим нормативам площадь озеленения земельного участка учреждения образования должна составлять не менее 40% всей площади, а архитектурно-планировочная и ландшафтная организация их территории должна соответствовать следующим основным требованиям:

– экологическому воспитанию и углублению знаний о природе, получаемых на учебных занятиях, – зоологический и ботанический

участки;

– приобретению трудовых навыков в работе с землей, с растениями – учебно-опытная зона;

– работе с учащимися групп продленного дня – прогулки, любительские занятия, связанные с растениеводством, наблюдением за животными и др.

Важнейшим направлением совершенствования цветочно-декоративного оформления территорий школьных и дошкольных учреждений образования в условиях Республики Беларусь является расширение биологического разнообразия растений, путем использования новых видов, сортов и декоративных форм. Ассортимент растений должен отвечать не только декоративным, но и познавательным целям – знакомить учащихся с представителями аборигенной и интродуцированной флоры. Поэтому в его состав наряду с местными растениями необходимо вводить экзоты, современные формы и сорта, отличающиеся высокими декоративными и другими полезными качествами. Наряду с травянистыми и древесными декоративными растениями, ассортимент целесообразно расширить путем использования пряно-ароматических и лекарственных растений, а также овощных и плодовых культур. Выращивание наиболее ценных видов и сортов растений можно проводить на специальных коллекционных участках [1, 2].

На территориях школьных и дошкольных учреждений образования важно создавать композиции различной стилиевой и функциональной направленности, соответствующие современным подходам к формированию ландшафтно-планировочного облика объекта озеленения. Актуальным является создание тематических композиций с учетом специфики учреждения образования и местоположения элементов цветочно-декоративного оформления. Например, при оформлении входной зоны территории учреждения образования могут создаваться тематические композиции информационного характера (предметы, изучаемые школьниками, или на свободные темы информация, искусство, отдых, природа и т.д.). Тематические цветочные композиции могут быть представлены в виде определенных предметов, знаков: изображение часов, солнца или луны, лабиринт, знак зодиака (рисунок 1). Цветники в национальном стиле могут с успехом использоваться для воспитания гражданственности и патриотизма учащихся. В данных цветочно-декоративных композициях могут использоваться элементы государственной символики, национального орнамента, также могут

быть представлены в виде сюжетных композиций патриотической направленности с использованием национальных мотивов.

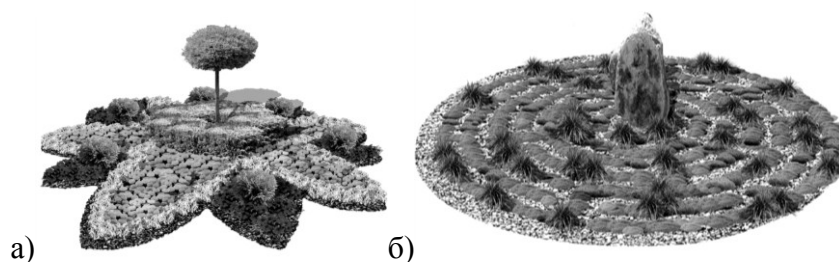


Рисунок 1 – Примеры тематических цветочно-декоративных композиций: а) цветочные часы; б) лабиринт

На рекреационных участках уместны тематические садики (сад суккулентов, аптекарский огород и др.). На учебно-опытном участке пришкольной территории посадки овощных культур могут быть представлены в виде декоративного огорода (рисунок 2).



Рисунок 2 – Варианты композиций декоративного огорода

Индивидуализации облика территорий школьных и дошкольных учреждений образования будет способствовать широкое использование в оформлении инертных материалов, малых архитектурных форм (в том числе создание арт-объектов из подручных материалов), габионов, зеленой каркасной скульптуры, элементов вертикального озеленения.

В цветочно-декоративном оформлении территории могут найти использование различного рода декоративные отсыпки, которые повышают декоративность покрытий и уменьшают рост сорной растительности с одновременной защитой от испарения влаги. В качестве основных инертных материалов для создания декоративных отсыпок могут быть использованы: галька, песок, гравий, древесная стружка и опилки, торфяная крошка, шишки хвойных пород и др.

Габион представляет собой ящик либо каркас из металлической сетки, заполненный щебнем, галькой или камнями. В оформлении тер-

риторий можно применять для укрепления берегов декоративных прудов, возведения подпорных стен, при создании декоративных архитектурных объектов (рисунок 3).



Рисунок 3 – Пример конструкции контейнера из габиона

Зеленые каркасные скульптуры представляют собой конструкции из металлических каркасов, наполненные сфагнумом или торфом, куда высаживаются декоративные травянистые растения (рисунок 4).



Рисунок 4 – Примеры зеленой каркасной скульптуры

Таким образом, цветочно-декоративное оформление занимает особое место в озеленении территорий школьных и дошкольных учреждений образования, обеспечивает высокий декоративный эффект, комфортные условия для учебы и отдыха, а также оптимальное взаимодействие элементов ландшафтного дизайна и архитектурных сооружений.

ЛИТЕРАТУРА

1 Краткий справочник архитектора. Ландшафтная архитектура / Под ред. И.Д. Родичкина. – Киев: Будивэльник, 1990. – 336 с.

2 Карписонова, Р.А. Садовые цветы от А до Я / Р.А. Карписонова, Т.С. Русинова, Л.П. Вавилова. – М.: Астрель: АСТ, 2008. – 319 с.

УДК 630*05

Магистрант С. Г. Климчик

Науч. рук. ст. преп. Н.П. Демид (кафедра лесоустройства, БГТУ)

ПРОДУКТИВНОСТЬ И СПЕЛОСТИ ЯСЕННИКА СНЫТЕВОГО ПО МАТЕРИАЛАМ БАНКА ДАННЫХ «ЛЕСНОЙ ФОНД»

Ясень – одна из наиболее ценных древесных пород Беларуси, древостои с его преобладанием занимают более 20 тыс. га (около 0,4%

покрытых лесом земель, 2013 г.). Таксационная изученность ясенников недостаточна, в частности, отсутствуют местные таблицы динамики продуктивности (хода роста), что препятствует совершенствованию основ ведения хозяйства в ясеневых лесах нашей страны.

Наиболее доступен статистический метод создания таблиц хода роста по Н.П. Анучину, поскольку он предусматривает применение данных инвентаризации леса при лесоустройстве. Для исследования нами выбран самый распространенный тип леса – ясенник снытевый (3374 из 6411 ясеневых участков естественного происхождения в повыделном банке данных «Лесной фонд»).

Информация о площади, возрасте и первичных данных динамики (о средней высоте H и среднем диаметре D ясеневоего элемента, о коэффициенте состава ясеня K и запасе яруса M_A) была перенесена в электронные таблицы *MsExcel*, где с помощью встроенных функций устанавливался закон распределения, проверялась статистическая однородность каждой выборки, определялся коэффициент корреляции показателей с возрастом. Необходимое число наблюдений было рассчитано для наиболее варьирующего показателя – запаса яруса – по формуле для сопряженной выборки (Багинский, 1984) при доверительной вероятности 0,95 и 5%-ой точности определения среднего значения запаса, с учетом коэффициента корреляции запаса с возрастом 0,8. Фактическое количество наблюдений (выделов) по десятилетиям было меньше необходимого только для возрастов 10, 130, 160 и 180 лет, а в целом для ясенника снытевого от 10 до 180 лет данных было в 55,3 раза больше минимально требуемого 61 выдела (при общей вариации запаса в 34%).

В качестве аппроксимирующих уравнений связи H , D , K и M_A с возрастом использованы параболы третьего порядка, коэффициенты которых получены в *MsExcel*. Для уравнений динамики средних высот и средних диаметров установлена высокая степень детерминации (R^2 больше 0,9), для запасов и коэффициентов состава подтверждена средняя теснота связи с возрастом (R^2 – 0,67 и 0,55 соответственно). На основании уравнений вычислены и занесены в итоговую таблицу значения коэффициента состава, средней высоты, диаметра и запаса. Относительная полнота P здесь получена по соотношению фактического запаса M_A из уравнения регрессии и запаса при полноте 1,0 из действующих стандартных таблиц (1984) по дубу соответственно фактической высоте яруса. Класс бонитета общепонитировочной шкалы для каждого десятилетия определен на основании аппроксими-

рующей модели И.В. Толкача и В.П. Машковского (2000). Среднее и текущее изменение запаса вычислены по общеизвестным формулам.

Таблица – Динамика продуктивности ясенника снытевого

Возраст, лет	Доля участия ясеня, единиц	Средние		Запас, м ³ /га	Полнота	Класс бонитета	Изменение запаса, м ³ /га·год	
		высота, м	диаметр, см				среднее	текущее
20	3,6	8,8	8,6	57	0,64	1а,8	2,9	3,9
30	3,9	12,9	12,8	108	0,70	1а,7	3,6	5,1
40к	4,1	16,4	16,7	150	0,69	1а,7	3,8к	4,2
50	4,3	19,3	20,5	184	0,67	1а,9	3,7	3,4
60	4,4	21,7	24,1	211	0,65	1,0	3,5	2,7
70	4,5	23,6	27,5	231	0,63	1,1	3,3	2,0
80	4,5	25,2	30,8	245	0,61	1,2	3,1	1,4
90	4,5	26,4	33,8	254	0,60	1,4	2,8	0,9
100	4,4	27,3	36,5	259	0,58	1,5	2,6	0,5
110е	4,3	27,9	39,0	260е	0,57	1,6	2,4	0,1
120	4,2	28,3	41,3	259	0,55	1,7	2,2	-0,1
130	4,2	28,5	43,2	255	0,54	1,8	2,0	-0,4
140	4,1	28,7	44,9	251	0,52	1,9	1,8	-0,5
150	4,0	28,8	46,3	245	0,51	2,0	1,6	-0,5
160	4,0	28,9	47,3	240	0,50	2,1	1,5	-0,5
170	4,0	28,9	48,0	236	0,49	2,1	1,4	-0,4
180	4,0	29,0	48,4	233	0,48	2,1	1,3	-0,2

Примечание – Возрасты и значения показателей спелостей показаны полужирным шрифтом:
к – количественная; е – естественная спелость

Из показателей составленной таблицы прежде всего обращает на себя внимание характер динамики важнейшего показателя продуктивности – средней высоты, выражающийся в значительном изменении класса бонитета по М.М. Орлову с возрастом: он растет от значения 1,5 в 10 лет до максимального 1а,9 в 40–50 лет; в дальнейшем класс бонитета неуклонно падает – в 100 лет вновь 1,5, а далее рост идет в рамках 2 класса бонитета. В целом от 50 до 180 лет бонитетная оценка снижается почти на 1,5 класса, что убедительно показывает непригодность общепониманной шкалы для моделирования динамики высот ясенника снытевого в условиях Беларуси.

Полнота ясенника снытевого сначала несколько возрастает – от 0,62 в 10 лет до 0,70 в 30 лет, а далее медленно снижается до 0,48 в 180 лет. Тем не менее, в 100 лет относительная полнота составляет 0,58, что

выше показателя модальной дубравы снытевой по В.Ф. Багинскому (1984). Как правило, и в других возрастах полнота ясенника выше на 0,03–0,06, нежели в одноименной дубраве! И это притом, что в Республике Беларусь для таксации ясеня применяются стандартные таблицы для дуба! В разработанных в России таблицах хода роста полных ясеневых древостоев (2007) величина сумм площадей сечений для аналогичных классов бонитета на 15–25% ниже, чем для дубравных древостоев, а значит, фактическая средняя полнота ясенников может оцениваться значительно выше (на столько же – до 25%).

В изменении коэффициента состава ясеня наблюдается та же закономерность, что и в динамике класса бонитета и полноты: вначале возрастание от 3,1 в 10 лет до 4,5 к 90 годам, а в дальнейшем убывание до 4,0 в 180 лет. В среднем доля ясеня в ясеннике снытевом невелика и находится на грани, установленной для отнесения его к преобладающей породе. Динамику продуктивности характеризует также возраст основных спелостей леса, на которых базируются возрасты рубки. Количественная спелость является нижним пределом рубки, традиционно определяется по максимуму среднего прироста (изменения запаса). В соответствии с этим количественная спелость ясенника снытевого наступает в 40 лет, т.е. намного ранее, чем в дубравах сопоставимого 1 бонитета (в 84 года – по В.Ф. Багинскому, 1984).

Естественная спелость служит верхним пределом возраста рубки. При этом считается (Н.П. Анучин, 1991), что верхняя граница класса возраста рубки не должна быть выше возраста естественной спелости, чтобы можно было использовать древостой до начала его распада. Признак возраста естественной спелости наиболее четко сформулирован Н.Н. Сваловым (1979): это возраст достижения максимального запаса. В соответствии с данными нашей таблицы естественная спелость модального ясенника снытевого наступает в 110 лет, что опять таки намного раньше, чем в модальных дубравах (135 лет).

Следовательно, современный возраст рубки ясенников в лесах 2-й группы, аналогичный дубравам – со 101 года (101–120 лет) – и тем более в лесах 1 группы – со 121 года (121–140 лет) – не может считаться рациональным, как включающий возраст естественной спелости (2-я группа лесов) или превышающий его (1-я группа лесов).

Рассмотренные выше особенности динамики продуктивности ясеня существенно отличны от таковых для дуба, поэтому нужны дальнейшие исследования, в том числе и более точными методами.

УДК 630*651.7

Студ. П.В. Севрук

Науч. рук. доц. С.И. Минкевич (кафедра лесоустройства, БГТУ)

АНАЛИЗ ОКУПАЕМОСТИ ЗАТРАТ НА СЕРТИФИКАЦИЮ СИСТЕМЫ ЛЕСОУПРАВЛЕНИЯ (FM) И ПОСТАВОК ЛЕСНОЙ ПРОДУКЦИИ (СОС) НА ПРИМЕРЕ ГЛУ «МИНСКИЙ ЛЕСХОЗ»

Важным элементом лесной политики является разработка и внедрение механизма лесной сертификации в систему управления природопользованием. Актуальность исследования во многом определена пониманием лесной сертификации как важного инструмента реализации современных бизнес-интересов в лесном секторе [1–3].

Сертификация представляет собой систему финансово-хозяйственных отношений, которые имеют конкретные конечные итоги [2, 4]. По своему экономическому содержанию сертификация сочетает в себе длительные финансовые вложения, направленные на увеличение общей доходности лесного предприятия, и текущие расходы, которые обеспечивают непрерывную поддержку самого процесса. Как и любые инвестиции, вложения в сертификацию сопровождаются коммерческим риском, связанным с потерей части или всей ожидаемой выгоды. Наличие сертификата на лесопroduкцию не отражается на ее количественных и качественных показателях. Также необходимо учитывать величину сертификационного риска – показателя, обусловленного вероятностью сокращения ожидаемых доходов в части дополнительной надбавки за сертифицированную продукцию. Экономический смысл понятия «сертификационный риск» заключается в возможном наступлении событий, когда спрос и предложение сертифицированной лесопroduкции будет сбалансированными, и потребители прекратят платить премию только за наличие сертификата [2, 4].

По нашим расчетам, сумма расходов на проведение всего комплекса сертификационных работ для Минского лесхоза по схеме FSC независимой организацией составляет 0,9% от общего дохода по экспорту круглых лесоматериалов. Структура экспорта круглых лесоматериалов Минского лесхоза за 2013 год отображена в таблице 1. Сама по себе сертификация – дорогое мероприятие (даже без учета расходов лесхоза на подготовительные мероприятия, подготовку письменных процедур, консультационную поддержку сторонними организациями, экспертами) [2]. По нашим расчетам, для того, чтобы руководство лесхоза было заинтересовано в прохождении лесхозом сертификации по схеме FSC, необходимо одноразовое повышение цен на экс-

портируемую древесину минимум на 0,9%. Таким образом, доход от экспорта лесоматериалов за 2013 год составил 746,5 тыс. долларов США (таблица 1).

**Таблица 1 – Структура экспорта круглых лесоматериалов
ГЛЮ «Минский лесхоз» по отчетным материалам предприятия за 2013 год**

Название организации	Страна назначения	Количество, м ³	Цена, дол./м ³	Итого, дол. США
ЗАО «Биллеруд Медиена»	Латвия	748,4	37,55	28 106
Mondi Swiecie SA	Польша	2 768,9	39,79	110 166
ООО «Ему Скулте»	Латвия	96,7	50,52	4 885
ООО «Роттнерос Балтик»	Латвия	97,5	32,25	3 144
«International Paper-Kwidzyn S.A»	Польша	6 598,3	34,45	227 316
SILVA Sp.o.o.	Польша	2 515,1	34,19	85 983
«Global Solution»	Германия	1 474,0	45,88	67 628
«ООО ДКА Логистикс»	Польша	386,3	33,46	12 924
PISEC G.m.b.H.	Польша	1 191,2	40,52	48 262
«Унилес»	Польша	476,7	36,32	17 315
Swedspan Polska	Польша	68,9	52,18	3 595
"Вуд Сордс"	Чехия	28,8	30,03	865
«International Resourced Global Limited»	Китай	338,5	57,46	19 450
«Good Trade»	Китай	847,8	40,68	34 485
«Egger Romania SRL»	Румыния	264,8	37,45	9 916
ООО «Альбионус»	Латвия	682,4	45,98	31 380
«MULTON»	Польша	285,0	49,83	14 202
«Graevo»	Польша	811,9	33,05	26 830
Всего		19 681,2	–	746 452

Стоит отметить, что из всех организаций, только у «Graevo», «Good Trade» и «International Resourced Global Limited» нету сертификата FSC-цепочек поставки продукции по признаку происхождения, а у всех остальных организаций данный сертификат имеется, поэтому в этих странах предъявляются жесткие требования к качеству продукции и ее происхождению.

В таблице 2 (расчеты в долларах США) представлены результаты анализа окупаемости затрат на лесную сертификацию ГЛЮ «Минский лесхоз» по схеме FSC. При расчетах величина сертификационного риска во втором году принимается равной 1%, в третьем – 2%, в четвертом – 3%, а в пятом году – 4%. Ежегодная надбавка на сертифицированную лесную продукцию составила 0,3% за кубометр. В России премия на сертифицированные пиломатериалы достигает 8 долларов за кубометр при поставке качественной пилопродукции на западные рынки [2, 4].

Совокупность всех расходов на проведение лесной сертификации определяется суммой прямых расходов на оплату услуг сертифицирующей

щей аудиторской компании, прямых и косвенных расходов на приведение имеющейся системы лесоправления (FM) в соответствие с требованиями FSC, количеством прямых и косвенных расходов на сертификацию цепи поставок лесопродукции (CoC) к конечному потребителю.

Таблица 2 – Расчет окупаемости затрат на системы лесоправления (FM) и поставок лесной продукции (CoC) ГЛУ «Минский лесхоз»

Показатель	Год					
	0	1	2	3	4	5
Дополнительный доход, от сертификации	–	2 239	2 246	2 253	2 260	2 266
Совокупный расход на сертификационные мероприятия по подтверждению сертификата в т. ч. величина сертификационного риска	2 780	1 537	1 260	1 205	1 173	1 163
Сумма нарастающих расходов	–	–	22	68	135	226
Дисконтируемая величина дохода (ставка 5%)	2 780	4 317	5 577	6 782	7 955	9 118
Совокупный дисконтируемый денежный поток	–2 780	–1 979	–1 010	–96	747	1 505
	743	711	680	650	622	594
	672	155	206	551	125	870

Наши расчеты свидетельствуют о том, что минимальное повышение цены на экспортируемую продукцию (в размере 0,3% от существующей цены кубометра продукции) обеспечит окупаемость сертификационных мероприятий за 3 года продажи продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1 Атрощенко, О.А. Системы лесной сертификации: обзор и анализ развития / О.А. Атрощенко, С. И. Минкевич // Труды БГТУ. Сер. I, Лесн. хоз-во. – 2007. – Вып. XV: – С. 26–32.

2 Добровольная лесная сертификация: учеб. пос. для вузов / А.В. Птичников, Е.В. Бубко, А.Т. Загидуллина и др.; под общ. ред. А.В. Птичникова, С.В. Третьякова, Н.М. Шматкова; Всемирный фонд дикой природы (WWF России). – М., 2011. – 175 с.

3 Forest Stewardship Council [Electronic resource] / FSC. – Bonn, 2014. – Mode of access: <http://ic.fsc.org/>. – Date of access: 06.03.2014.

4 Климов, А.Ю. Экономическая оценка эффективности процессов добровольной лесной сертификации (на примере Архангельской области): автореф. дис. канд. экон. наук: 08.00.05 / А.Ю. Климов; Архангельский государственный технический университет – СПб., 2006. – 16 с.

УДК 630*652.54

Студ. Я.С. Колошич

Науч.рук. доц. О.А. Севко (кафедра лесоустройства, БГТУ)

**ТОВАРНАЯ СТРУКТУРА ЛЕСОСЕК ПРОМЕЖУТОЧНОГО
ПОЛЬЗОВАНИЯ В СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЯХ
ГОЛХУ «СМОРГОНСКИЙ ОПЫТНЫЙ ЛЕСХОЗ»**

В данной работе изучается строение, продуктивность и изменение основных показателей сосновых древостоев при проведении рубок ухода в Сморгонском опытном лесхозе, а также товарная структура вырубленной при рубках ухода древесины. Для исследования были выбраны три пробные площади с чистыми сосновыми насаждениями различного возраста (табл. 1).

**Таблица 1 - Лесоводственно-таксационная характеристика
сосновых древостоев на пробных площадях**

ПП	Класс бонитета	Тип леса	Тип лесорастительных условий	Характеристика по элементам леса									
				Ярус	Состав		Возраст, лет	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Сумма площадей сечений, м ² /га	Относительная полнота	Количество деревьев, шт./га	Запас стволовой древесины, м ³ /га
					Элемент леса	Коэффициент участия							
6	I	С. кис.	A ₂	1	С	100	30	16,7	15,2	27,7	0,9	1651	222
4	I	С. кис.	B ₃	1	С	100	40	18,3	17,8	35,9	1,0	1472	314
3	I	С. кис.	A ₂	1	С	100	50	24,7	26,8	28,4	1,0	689	308

С помощью программы программного обеспечения предложенного кафедрой лесоустройства БГТУ разрабатываются программы (модели) формирования древостоев оптимальной производительности рубками ухода при различных режимах лесовыращивания. Для каждого древостоя подбирается та интенсивность и повторяемость, которая за период выращивания леса даст максимальный выход деловой древесины по категориям крупности. Так же просматриваются таксационные показатели растущей части насаждения, которые изменяются с возрастом. Вводными данными в программу служат таблицы хода роста сосняков кисличных I класса В. Ф. Багинского [1], подобранные под таксационные характеристики наших пробных участков.

В результате использования программ формирования древостоев рубками ухода с различной их интенсивностью и повторяемостью получена таксационная характеристика и товарная структура вырубленной

мой части древостоев (таблица 2). Оптимальной программой формирования роста и продуктивности чистого соснового древостоя в возрасте 30 лет оказалась программа с интенсивностью 10-15%, повторяемость которой составила 5-10 лет; для древостоя в возрасте 40 лет наилучший результат показала программа формирования с интенсивностью 10- 15% и повторяемостью 10 лет; для 50-летнего древостоя в качестве оптимальной принята программа с интенсивностью 10- 15% и повторяемостью 10 лет.

Таблица 2 – Таксационная характеристика и товарная структура вырубаемой части древостоев

Возраст лет	Интенсивность %	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Число стволов, шт	Сумма площадей сечения, м ²	Запас, м ³	Сумма промежуточного пользования	Выход деловой древесины			
								крупной, м ³	средней, м ³	мелкой, м ³	итого деловой, м ³
<i>Пробная площадь № 6</i>											
30	10	11,6	13,1	280	2,97	22,0	48,7	0,0	0,0	18,3	18,3
40	15	13,4	14,5	335	4,72	41,7	90,4	0,0	11,8	20,4	32,2
55	15	17,1	16,9	212	4,88	50,6	141,0	0,0	26,3	11,7	38,0
70	10	20,9	18,9	94	3,21	37,3	178,3	0,0	22,7	4,7	27,4
90	90	30,7	22,8	470	34,8 2	435, 4	435,4	204,0	139,6	20,0	363,7
Итого после рубки главного пользования в 90 лет								204,0	200,4	98,8	503,2
<i>Пробная площадь № 4</i>											
40	10	13,5	14,5	241	3,4	31,3	93,2	0,0	8,9	14,7	23,6
55	15	16,5	16,5	262	5,6	61,3	154,5	0,0	28,1	14,7	42,8
70	15	19,9	18,4	174	5,4	68,6	223,1	0,0	36,4	9,0	45,3
90	100	29,4	22,3	523	35,6	504,8	504,8	181,5	159,7	22,6	363,8
Итого после рубки главного пользования в 90 лет								181,5	233,1	111,1	525,7
<i>Пробная площадь № 3</i>											
55	15	20,7	18,8	131	4,4	49,7	137,7	0,0	30,9	6,6	37,5
70	10	23,9	20,2	58	2,6	33,8	171,6	0,0	20,8	2,7	23,5
90	100	32,3	23,3	290	23,7	342,5	342,5	158,0	83,3	12,1	253,4
Итого после рубки главного пользования в 90 лет								158,0	142,1	82,3	382,4

Проанализировав полученные данные можно сказать что, правильно подобранные интенсивность и повторяемость программ формирования древостоев обеспечили максимальный выходом крупной и деловой древесины. На пробных площадях 1, 2, 3 выход древесины за определенный период выращивания леса составил 503,2 м³, 525,7 м³ и 382,4 м³ соответственно.

В лесном хозяйстве стоит цель оптимального использования ресурсов. В нашем случае программа формирования позволяет достичь

оптимальных результатов за 90-летний сроки повысить интенсивность ведения лесного хозяйства, так как рубки ухода позволят использовать отмирающие деревья, угнетенные, которые могли быть потерянными в ходе отпада, та же улучшить структуру насаждений. Так же такие модели позволяют оценить развитие отдельных таксационных показателей с возрастом.

Далее было проведено сравнение распределения деловой древесины вырубаемой за определенный период лесовыращивания по категориям крупности для трех пробных (рисунок 1).

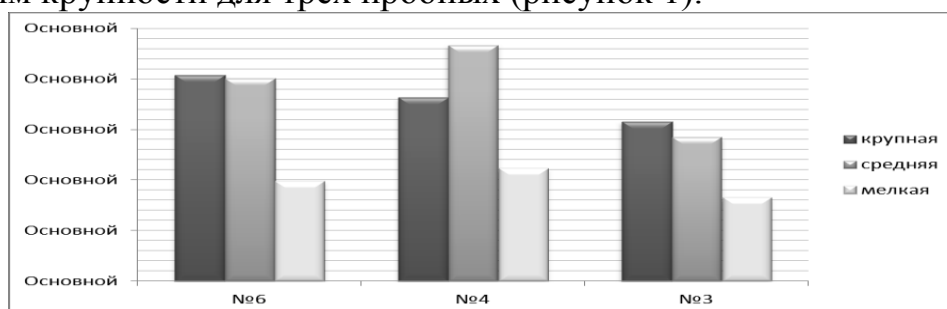


Рисунок 1 – Распределения деловой древесины по категориям крупности на пробных площадях

Максимальный выход крупной древесины получился на пробе №4, средней – на пробе №6 и мелкой – №6.

Как оказалось одним из важнейших моментов лесохозяйственных исследований является обработка пробных площадей, моделирование программ лесовыращивания с различными режимами рубок ухода, которое позволяет дать оценку возможного выхода древесины по категориям крупности и качества полученной при рубках. Такого рода программы позволяют спрогнозировать рост и продуктивность древостоев, получив характеристику растущей, а так же вырубаемой части. Подбор оптимальных программ рубок ухода позволяет сформировать древостои наиболее продуктивные и с экономической точки зрения – прибыльные.

ЛИТЕРАТУРА

1 Нормативные материалы для таксации леса Белорусской ССР: утв. Гослесхозом СССР 17.06.1982 – М.: ЦБНТИ, 1984. – 306 с .

УДК 630*652.54

Студ. О.С. Косенчук

Науч. рук. доц. С.В. Ковалевский (кафедра лесоустройства БГТУ)

**ОБОСНОВАНИЕ РАЗМЕРА ГЛАВНОГО
ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ В СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЯХ
ГЛХУ «МОГИЛЕВСКИЙ ЛЕСХОЗ»**

Главное пользование является конечной целью лесохозяйственного производства в большинстве лесов, его размер и размещение наряду с процессами возобновления и лесоразведения оказывают существенное воздействие на породную и возрастную структуру, продуктивность и пространственное размещение лесов будущего, воздействуют на объем, размещение и направленность почти всех других лесохозяйственных мероприятий [1].

Главное лесопользование выступает в роли регулятора, который обеспечивает стабильность динамического состояния лесного фонда и создает оптимальную возрастную структуру в хозяйственной единице, оно является конечной целью всей организации лесохозяйственного производства по выращиванию древесины.

В настоящее время все методы расчета пользования лесом базируются на принципе постоянства и непрерывности. Идея непрерывности лесопользования возникла в Германии в середине XVI в. (Henne, 1978).

Норму ежегодной заготовки древесины при проведении рубок главного пользования определяет расчетная лесосека.

Расчетная лесосека должна обеспечивать непрерывность и неистощительность лесопользования, относительную стабильность размера заготовки спелой древесины, ее своевременное и рациональное использование, улучшение возрастной структуры лесов, сохранение и усиление средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных природных свойств леса. Она определяется в пределах групп лесов по способам рубок (сплошнолесосечные, постепенные, выборочные), хозяйственным хозсекциям и группам пород. При этом расчетная лесосека определяется отдельно для сосны, произрастающей в суходольных и в заболоченных условиях [2].

Расчет размера главного пользования выполняется на основе данных учета лесного фонда по ГЛХУ «Могилевский лесхоз» на 01.01.2014 г. (табл. 1) [3].

Для обоснованного определения оптимального размера непрерывного, неистощительного и рационального пользования древесиной

исчислялись следующие лесосеки: равномерного пользования; первая, вторая, третья возрастные лесосеки; интегральная; лесосека по спелости; лесосека Самгина; лесосека по среднему приросту и лесосека ограничения [4].

Таблица 1 – Распределение площадей и запасов сосновых древостоев, возможных для эксплуатации, по классам возраста (га/тыс. м³)

Класс возраста								Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	
1 группа лесов								
<u>680</u> 22,9	<u>1 444</u> 91,4	<u>4 433</u> 1 368,9	<u>5 508</u> 2 030,9	<u>381</u> 1 279,1	<u>1 333</u> 476,7	<u>566</u> 198,5	<u>15</u> 5,1	<u>17 360</u> 5 473,5
2 группа лесов								
<u>26</u> 2,6	<u>77</u> 10,3	<u>575</u> 197,7	<u>1 235</u> 470,2	<u>76</u> 30,5	<u>18</u> 7,5	–	–	<u>007</u> 718,8
по 1 и 2 группам								
<u>706</u> 25,5	<u>1 521</u> 101,7	<u>008</u> 1 566,6	<u>743</u> 2 501,1	<u>3 457</u> 1 309,6	<u>1 351</u> 484,2	<u>566</u> 198,5	<u>15</u> 5,1	<u>19 367</u> 6192,3

Расчет размера главного пользования выполнялся в программном комплексе «В помощь лесоводу... Расчет размера главного пользования».

Размер лесосек для сплошных рубок на ревизионный период 2014–2023 годы представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Расчетные лесосеки сплошных рубок в сосновых насаждениях

Название лесосеки	1 группа лесов			2 группа лесов		
	L_F , га	L_M , тыс. м ³	срок использо- вания ЭФ, лет	L_F , га	L_M , тыс. м ³	срок использо- вания ЭФ, лет
Спелостная	96	34,1	20	5	2,0	20
1-я возрастная	132	46,9	14	33	13,3	3
2-я возрастная	180	63,9	11	32	12,9	3
3-я возрастная	190	67,5	10	25	10,1	4
Самгина	160	56,8	12	24	9,7	4
Равномерного пользо- вания	145	51,5	13	22	8,9	4
Интегральная	163	57,9	12	31	12,5	3
По среднему приросту	241	85,6	8	28	11,3	3
Лесосека ограничения	191	68,0	10	9	3,6	10

Исходя из существующей возрастной структуры лесов и конкретных природно-экономических условий, к принятию рекомендует-ся одна из исчисленных расчетных лесосек, которая удовлетворяет

требованиям «Правил...» [4].

Принятые расчетные лесосеки для сосновых древостоев Могилевского лесхоза на ревизионный период 2014–2023 гг. представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Принятая лесосека главного пользования в сосновых древостоях на 2014–2023 годы

Название лесосеки	Площадь, га	Запас, тыс. м ³	Эксплуатационный фонд		Срок использования ЭФ, лет
			га	тыс. м ³	
<i>1-я группа лесов, возможные для эксплуатации</i>					
Лесосека ограничения	191	68,0	1 914	680,3	10
<i>2-я группа лесов, возможные для эксплуатации</i>					
Лесосека ограничения	9	3,6	94	38	10

Исходя из существующей возрастной структуры сосновых лесов и природно-экономических условий района расположения Могилевского лесхоза, в сосновых лесах 1-й и 2-й групп леса в качестве расчетной лесосеки на ревизионный период 2014–2023 гг. принята лесосека ограничения, имеющая срок использования эксплуатационного фонда равный 10 лет. Ежегодный размер главного пользования в сосновых лесах запроектирован в следующем объеме: для 1-й группы лесов – 191 га (68,0 тыс. м³); для 2-й группы лесов – 9 га (3,6 тыс. м³).

ЛИТЕРАТУРА

1 Ермаков, В. Е. Лесная таксация и лесоустройство / В. Е. Ермаков, Н. П. Демид. – Минск: ДизайнПРО, 2004. – 296 с.

2 Правила рубок леса в Республике Беларусь: ТКП 143-2008 (02080) – Утв. и введ. в действие постанов. Минлесхоза РБ от 30.09.08, №27; с изм. – Минск, 2008. – 106 с.

3 Проект организации и ведения лесного хозяйства ГЛХУ «Могилевский лесхоз» Могилевского ГПЛХО на 2013–2022 годы / ЛРУП «Белгослес», 1-я Минская лесоустроительная экспедиция». – Минск, 2012. – Т. 1: Пояснительная записка. – 451 с.

4 Правила определения и утверждения расчетной лесосеки по рубкам главного пользования в лесах Республики Беларусь: – Утв. и введ. в действие постанов. Минлесхоза РБ от 29.12.05., №50. – Минск: Минлесхоз, 2005. – 7 с.

УДК630*587:502.72

Студ. И.П. Кучинская

Науч. рук. доц. А.А. Пушкин (кафедра лесоустройства, БГТУ)
**WEB-ГИС ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ
ТУРИЗМЕ**

Экологический туризм представляет собой форму устойчивого туризма, сфокусированного на посещениях туристами относительно нетронутых антропогенным воздействием природных территорий. Как правило, данные земли отнесены к категории особо охраняемых природных территорий (ООПТ).

Интенсивное развитие программного обеспечения геоинформационных систем (ГИС) создало предпосылки их широкого внедрения и использования в различных сферах народного хозяйства, связанных, в первую очередь, с обработкой различного рода пространственной информации. Не является исключением и туристическая отрасль. При этом перечень задач, в решении которых используется ГИС, с каждым годом увеличивается. Следует выделить основные направления использования геоинформационных технологий в экологическом туризме: подготовка туристических планово-картографических материалов; создание и ведение кадастра объектов и ресурсов экологического туризма; разработка туристических маршрутов; анализ туристических потоков; создание интерактивных картографических Интернет-сервисов для популяризации туристических услуг; обеспечение цифровыми картами мобильных навигационных устройств.

При этом если функции предпечатной подготовки планово-картографических материалов, ведения соответствующих баз данных и проведения геоинформационного анализа данных являются достаточно стандартными и отработанными в современном программном обеспечении ГИС, то направление, связанное с *Web*-ГИС технологиями является относительно новым и находится на стадии интенсивного развития.

Web-ГИС технологии подразумевают технологии создания картографических Интернет-сервисов, геоинформационных порталов с возможностью доступа к пространственным данным без использования специализированного программного обеспечения. *Web*-ГИС позволяют добавлять специализированные функции геоинформационных систем (например, отображение и масштабирование карты, поиск картографических объектов по запросу, отображение атрибутивных характеристик) непосредственно в Интернет-приложение. При этом в

качестве такого приложения чаще всего выступает браузер, с помощью которого пользователь просматривает Интернет-страницы. Однако для получения расширенных функций ГИС многие производители предлагают установить клиентское программное обеспечение, например, *GoogleEarth*.

Можно выделить несколько направлений функционального применения *Web*-ГИС-сервисов [1]:

- справочно-информационное картографическое обслуживание – представление пользователям сети Интернет простейшей информации о территории и объектах на ней расположенных;

- справочно-аналитическое картографическое обслуживание – представление картографической информации с простейшими функциями ее анализа (поиск объектов по запросу, формирование отчетов, прокладка маршрутов и др.);

- тематико-картографическое обслуживание – представление пользователям массивов тематически подобранных карт или функций по их созданию;

- визуально-картографическое представление цифровых баз геоданных для их актуализации – это наиболее сложные сервисы, которые позволяют выполнять не только всесторонний анализ пространственных и атрибутивных данных, но и удаленное их редактирование.

В сфере туристической деятельности интерактивные картографические сервисы используются, главным образом, для оказания информационно-справочных услуг потенциальным туристам, рекламы туристических услуг, а также навигации по туристическим маршрутам с использованием мобильных устройств.

Целью настоящей работы является выполнение обзора и анализа исследований и разработок по использованию *Web*-ГИС технологий в области экологического туризма.

Одним из наиболее ярких примеров использования Интернет-ГИС технологий в сфере экологического туризма является сайт Йеллустонского Нац парка США (www.yellowstonegeotourism.org).

Данный сайт представляет пользователю цифровую карту, на которой условными знаками обозначен большой перечень туристических объектов, а специальный сервис позволяет организовать поиск данных объектов на территории по запросу пользователя и получать о них атрибутивную информацию, проектировать туристический маршрут в соответствии с индивидуальными предпочтениями пользователя.

Информационно-справочная система особо охраняемых природных территорий России (www.oopt.info) включает интерактивную карту Российской Федерации, разделенную по федеральным округам, на которой условными значками показаны различные виды ООПТ: заповедники, заказники, Национальные парки. Для получения данных по интересующей пользователя ООПТ нужно выбрать соответствующий округ и указать на необходимый значок. В результате загрузится Интернет-страница выбранного объекта, содержащая растровое изображение топографической карты с границами территории.

В Республике Беларусь создание интерактивных картографических Интернет-сервисов туристического назначения находится на стадии становления. Наиболее ярким примером из отечественных разработок является Интернет-сайт Национального парка «Нарочанский» (www.naroch.com). Данный сайт включает ссылки на интерактивные карты туриста, рыбака, курортного поселка, а также карту культурных ландшафтов, которые могут быть загружены с Интернет-сервера компании *ESRI*.

Интерактивная туристическая карта НП «Нарочанский» помимо стандартной топографической нагрузки включает слои туристических объектов и маршрутов, достопримечательностей, информационных центров, пунктов питания, видовых точек и др. Пользователь может масштабировать карту, осуществлять ее скроллинг, просматривать характеристики размещенных на карте объектов, загружать их фотоизображения, управлять картографическими слоями.

Таким образом, современные технологии использования интерактивных картографических Интернет-сервисов в туристической деятельности находятся на этапе динамического развития и в ближайшее время следует ожидать развития их функциональных возможностей, увеличения скоростей обработки данных, что будет способствовать еще более широкому использованию Интернет-ГИС-технологий в экологическом туризме.

ЛИТЕРАТУРА

1 Капралов, Е. Г. Геоинформатика: учеб. для студ. высш. учебн. заведений / Е. Г. Капралов [и др.]; под ред. В.С. Тикунова – 2-е изд. – М.: Академия, 2008. – 384 с.

УДК 630*562.2

Студ. А.В. Солоневич, студ. М.В. Бойко
Науч. рук. ст. преп. Н.Я. Сидельник
(кафедра лесоустройства, БГТУ)

**АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕКУЩЕГО ПРИРОСТА
ПО ЗАПАСУ СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ ГЛАВНЫМ
ПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЛХУ «ЛЮБАНСКИЙ ЛЕСХОЗ»
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС «ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ»**

В соответствии с Лесным кодексом Республики Беларусь лесопользование должно быть непрерывным и неистощительным [1]. Определение прироста по запасу создает предпосылки для планирования, прогнозирования и контроля лесопользования. При относительно равномерном распределении древостоев по группам возраста общий размер пользования лесом должен составлять 70–80% текущего годовичного прироста по запасу древостоев [2]. Если общий размер фактического лесопользования по всем видам рубок леса превышает текущий прирост по запасу древостоя, то это ведет к истощению лесов. Общий годовой текущий прирост лесов страны по запасу с каждым годом растет и составляет в настоящее время около 28 млн. м³, а общий размер лесопользования равен 13–14 млн. м³, т.е. 50% прироста [3].

Соотношение прироста по запасу и оптимального размера пользования зависит от возрастной структуры лесов, т.е. характера распределения древостоев по классам возраста. В этом и наблюдается рациональное лесопользование, и поэтому нужно располагать сведениями о величине прироста по запасу по группам и категориям защитности лесов. Наиболее оперативно получить данные о приросте по запасу можно с использованием ГИС-технологий. Это соответствует современной концепции развития лесного хозяйства, которая направлена с одной стороны на внедрение систем интенсивного ведения лесного хозяйства, а с другой стороны на развитие ресурсосберегающих технологий, повышение эколого-экономических функций леса [2].

С целью автоматизации расчета текущего прироста по запасу были разработаны модели определения текущего прироста по нормативным таблицам хода роста В. Ф. Багинского [4]. Модели разрабатывались по классам бонитета с определением коэффициента детерминации, систематической и среднеквадратической ошибки по формулам, которые подтверждают высокую точность полученных моделей. Для определения абсолютного значения текущего прироста сосновых насаждений в возрасте до 29 лет использовались данные Н. Н. Свалова [5].

Все исходные данные для анализа использования величины прироста по запасу (нормирования) находятся в ГИС «Лесные ресурсы» в базе данных формата dBASE, которая формируется на основании повыдельной базы данных ГИС «Лесные ресурсы». Данная таблица формируется при помощи запроса к повыдельной базе данных ГИС «Лесные ресурсы» и экспорта результатов в MS Excel. Создание таблицы исходных данных выполняется с использованием программной функции ГИС «Лесные ресурсы» – «Генератор отчетов». Создание формы отчета выполняется в программном приложении MS Excel, и все показатели в форме отчета должны быть представлены в кодах СОЛИ (системы обработки лесоустроительной информации) (рис. 1).

№	Квар. тала	№ дела	№ выд.	Пло. выд.	Преобладающая порода	Воз. раст (лет)	Бони. тет	Высота (м)	Диаметр (см)	Тип леса	Полнота	Класс возроста	Класс товарности	Средний прирост (м3)	Текущий прирост (м3)	Запас на 1 га. (м3)	Запас на выделе (дес. м3)
	[GIR]	[KV]	[SKNR]	[PL]	[VMR]	[DAM]	[BON]	[10H]	[10D]	[MTP]	[10SKA]	[AKL]	[10PSP]	[59MZc]	[59MZ1]	[10TUR1H]	[STUR]

Рисунок 1 – Шаблон для генерирования исходных данных выделов для анализа использования прироста по запасу в ГИС «Лесные ресурсы»

Полученные значения абсолютного текущего прироста по запасу приводились к полноте выдела, его площади и использовались в дальнейших расчетах в сосновых лесах ГЛХУ «Любанский лесхоз» возможных для эксплуатации в разрезе групп леса и сосновых хозсекций (табл. 1).

Таблица 1 – Абсолютный текущий среднепериодический прирост сосновых древостоев по запасу

Группа леса	Хозсекция	Площадь насаждения, га	Текущий прирост, м ³	
			ежегодный	на 1 га
I	Сосна по суходолу	5 098,7	39 924,0	7,8
	Сосна по болоту	21,1	53,9	2,6
II	Сосна по суходолу	29 446	228 421,4	7,8
	Сосна по болоту	4 612,9	2 089,8	3,6

Из таблицы 1 видно, что ежегодный текущий прирост для I группы леса сосны по суходолу составил – 39 924 м³, для II группы – 228 421,4 м³; для сосны по болоту – 53,9 м³ (I группа) и 2 089,8 м³ (II группа). Ввиду того, что возрастная структура сосновых лесов Любанского лесхоза очень неравномерна, текущий прирост не может использоваться полностью. Был рассчитан размер главного пользования (ГП) в хозсекциях сосна по суходолу и сосна по болоту, возможных

для эксплуатации, для I и II групп леса. В табл. 2 приведено использование текущего прироста по запасу по отношению к ежегодному размеру главного пользования.

Таблица 2 – Анализ использования текущего прироста по запасу в сосновых древостоев при рассчитанном размере главного пользования

Группа леса	Хозсекция	Ежегодный размер ГП, м ³	Текущий годичный прирост, м ³	Использование текущего прироста при ГП, %
I	Сосна по суходолу	73	39 924,0	0,2
II	Сосна по суходолу	36 329	228 421,4	15,9
	Сосна по болоту	1 154	2 089,8	55,2
Итого	Сосна по суходолу	306 402	268 345,4	13,6
	Сосна по болоту	1 154	2 089,8	55,2

В целом для сосновых лесов Любанского лесхоза текущий прирост по запасу по главному пользованию используется на 0,2% в лесах I группы и на 55,2% в лесах II группы. Низкий процент его использования, помимо того что в лесах I группы основные функции средозащитные, обусловлен крайне неравномерной возрастной структурой, с выравниванием которой процент использования прироста будет повышаться. Для более полного определения использования текущего прироста по запасу сосновых древостоев необходимо также учитывать промежуточное пользование, которое составляет значительную часть от общего пользования лесом. Использование текущего прироста по запасу может быть повышено (особенно рубками ухода), но практически это сделать трудно, так как заготовка тонкомерной древесины при отсутствии рынка сбыта – не выгодна. При развитии предприятий по переработке мелкотоварной древесины увеличится внутренний рынок использования этой древесины, что повысит использование текущего прироста по запасу и увеличит доходность лесохозяйственных учреждений.

ЛИТЕРАТУРА

1 Лесной кодекс Республики Беларусь: принят Палатой представителей 8 июня 2000 г.: одобр. Советом Респ. 30 июня 2000 г.: с изм. и доп.: текст Кодекса по состоянию на 10 февр. 2004 г. – Минск: Амалфея, 2005. – 78 с.

2 Антанайтис, В. В. Прирост леса / В. В. Антанайтис, В. В. Загреев – Москва: Лесная промышленность, 1981. – 198 с.

3 Национальный интернет-портал [Электронный ресурс] / Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь. – Минск, 2014. – Режим доступа: www.mlh.by – Дата доступа: 27.03.2014.

4 Багинский, В. Ф. Нормативные материалы для таксации лесов Белорусской ССР / В. Ф. Багинский. – М., 1984. – 308 с.

5 Свалов, Н. Н. Моделирование производительности древостоев и теория лесопользования / Н. Н. Свалов. – М.: Лесная промышленность, 1979. – 216 с.

УДК 630*527

Студ. П.В. Севрук, М.А. Иванов, В.Е. Лавринович

Науч. рук. доц. С.И. Минкевич (кафедра лесоустройства, БГТУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА «ВЕРХНЕГО ДИАМЕТРА» УЧЕТА ЗАГОТОВЛЕННЫХ КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ

В соответствии с указом Президента Беларуси А. Г. Лукашенко № 504 «О внесении изменений и дополнений в указы Президента Республики Беларусь от 7 мая 2007 г. № 214 и от 9 сентября 2009 г. № 444» для осуществления перехода к реализации древесины в заготовленном виде вводится норма по постепенному уменьшению объемов реализации древесины на корню на биржевых торгах с 50% объема лесосечного фонда пропорционально по группам пород в 2013 году (3,2 млн. куб. метров) до 25% в 2014 году (1,7 млн. куб. метров), а с 2015 года предлагается реализовывать древесину на корню только из мягколиственного лесосечного фонда на труднодоступных участках лесного фонда (0,8 млн. куб. метров). Оператором всех лесозаготовительных процессов в стране будет являться Минлесхоз Беларуси [1].

В связи с этим представляет интерес анализ метода верхнего диаметра (СТБ 1667–2012), основанный на использовании ГОСТ 2708–75 «Лесоматериалы круглые. Таблицы объемов». Совершенствование системы учета древесины также важно с точки зрения соответствия международным нормам и требованиям, так как экспортный потенциал белорусских лесов будет возрастать [2–4].

Обмер круглых лесоматериалов выполнялся на базе деревообрабатывающего цеха Негорельского учебно-опытного лесхоза и склада лесоматериалов Крупского филиала ОАО «Минский мебельный центр». Обмеру подлежали сортименты сосны и ели (комлевые и срединные бревна): измеряли диаметр (до 0,1 см) в двух взаимно перпендикулярных направлениях (в нижнем и верхнем торце), а также длину сортиментов (до 0,01 м). В камеральных условиях определяли средний диаметр верхнего, а также нижнего торца, учетный диаметр (по «верхнему» диаметру) и учетную длину сортимента (т.е. округленные величины (СТБ 1667–2012, ГОСТ 2292–88)).

На основе данных измерений вычисляли объем круглого лесоматериала: а) по таблицам ГОСТ 2708–75, б) «арбитражным» формулам Смалиана (Smalian) и усеченного конуса, а также отклонения в абсолютных и относительных величинах. В результате можно сделать вывод, что данные таблиц стандарта ГОСТ 2708–75 несколько отличаются от объемов, полученных по формулам: больше в среднем на 8% при величине сбега сортиментов до 0,7 см/м (в сравнении с объемами, вычисленными по формулам) (таблица).

Таблица – Результаты обработки данных измерений и вычисления объемов круглых лесоматериалов (фрагмент)

Диаметр б/к, см		Длина, м			Средний сбега, см/м	Объем б/к, м ³			Отклонение от формулы			
верхний	нижний			Смальяна		усеченного конуса	ГОСТ 2708-75	Смальяна		усечен. конуса		
фактический	учетный	фактический	фактическая		учетная			м ³	%	м ³	%	
29,7	30	43,3	6,40	6,3	2,1	0,681	0,666	0,550	-0,131	-19,2	-0,116	-17,4
28,8	28	39,7	6,05	6,0	1,8	0,567	0,557	0,450	-0,117	-20,6	-0,107	-19,3
30,2	30	44,3	6,00	5,9	2,4	0,665	0,650	0,510	-0,155	-23,3	-0,140	-21,5
27,6	28	42,6	6,03	6,0	2,5	0,607	0,589	0,450	-0,157	-25,9	-0,139	-23,7
18,3	18	21,7	6,15	6,1	0,6	0,190	0,192	0,197	0,007	3,7	0,005	2,6
21,0	22	25,4	6,14	6,1	0,7	0,256	0,259	0,280	0,024	9,4	0,021	8,3
13,7	14	21,5	6,09	6,0	1,3	0,153	0,148	0,155	0,002	1,3	0,007	4,5
13,4	13	20,0	6,07	6,0	1,1	0,136	0,133	0,140	0,004	2,9	0,007	5,2
16,7	16	21,8	6,10	6,0	0,8	0,177	0,175	0,155	-0,022	-12,4	-0,020	-11,5
18,4	18	24,9	6,06	6,0	1,1	0,226	0,223	0,194	-0,032	-14,2	-0,029	-12,8
20,3	20	24,7	6,25	6,2	0,7	0,241	0,247	0,240	-0,001	-0,4	-0,007	-3,0

В то же время при величине сбега бревен от 0,8 до 1,4 см/м наблюдается уже занижение объемов по таблицам стандарта на 4%, при сбегае более 1,4 см/м – 14% (в сравнении с объемами, вычисленными по формулам Смалиана и усеченного конуса) (рисунок).

В ближайшее время метод верхнего диаметра (из группы поштучных методов по СТБ 1667–2012), а также штабельный (геометрический) метод (групповые методы) останутся наиболее востребованными рабочими методами учета заготовленной лесопродукции [4, 5]. Основная таблица используемого стандарта ГОСТ 2708–75 разработана А. А. Крюдинером еще в 1913г. для еловых комлевых бревен; затем стандарт был распространен на бревна всех пород [5].

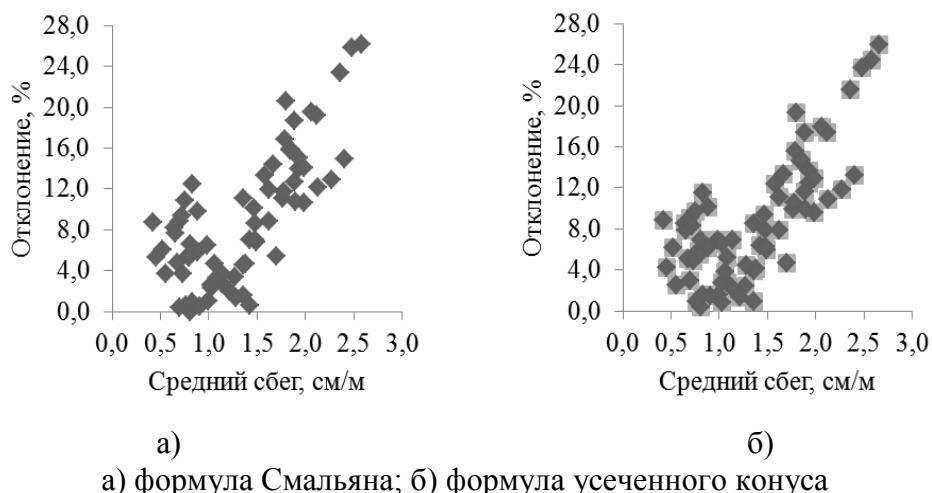


Рисунок – Отклонения объемов круглых сортиментов, вычисленных по разным формулам в зависимости от величины сбега бревен

Целесообразно уточнение метода верхнего диаметра – с учетом среднего сбега в партиях обмеряемого круглого леса (с внесением поправок в объемы из таблицы ГОСТ 2708–75 по реальной величине сбега). Для установления поправочных коэффициентов на сбег бревен при методе верхнего диаметра можно использовать выборочные поштучные измерения методом концевых сечений (формула Смальяна или формула объема усеченного конуса), который является одним из наиболее точных методов поштучного определения объема бревен, так как позволяет учитывать сбег каждого бревна. Таким образом, метод концевых сечений имеет практическое значение как метод экспертной оценки [4, 5]. Производственный учет по методу срединного сечения трудно осуществим (требуется раскатка штабеля для измерения диаметров бревен на середине их длины).

ЛИТЕРАТУРА

1 Национальный Интернет-портал [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2014. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/> – Дата доступа: 06.03.2014.

2 Мінкевіч, С. І. Аналіз сістэмы ўліку і кантролю руху драўніны на яе адпаведнасць нормам Еўрапейскага рэгламенту / С. І. Мінкевіч, А. А. Буй // Працы БДТУ. – 2013. – № 1: Лясная гасп-ка. – С. 36 – 39.

3 Regulation (EU) of the European Parliament and of the Council of 20.10.2010 laying down the obligations of operators who place timber and timber products on the market: № 995/2010. – ent. into force 03.03.2013. – Brussels: EU Official Journal, 2010. – P. 23–34.

4 Минкевич, С.И. Зарубежный опыт учета заготовленной древесины / С.И. Минкевич, А.А. Буй, В.П. Машковский // Сб. науч. тр. / Ин-т леса НАН Беларуси. – Гомель, 2012. – Вып. 72: Проблемы лесоведения и лесоводства. – С. 330–336.

5 Минкевич, С.И., Буй, А.А. Практика определения объема и качества заготовленной древесины в Беларуси и зарубежных странах / С.И. Минкевич, А.А. Буй // Сб. науч. тр. / Ин-т леса НАН Беларуси. – Гомель, 2013. – Вып. 73: Проблемы лесоведения и лесоводства. – С. 343–354.

УДК 630*587.2

Студ. Ф.К. Саевич

Науч. рук. Доц. И.В. Толкач

(кафедра лесоустройства, БГТУ)

НЕКОНТРОЛИРУЕМАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЛОГА СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ НА КОСМИЧЕСКИХ СНИМКАХ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ

Современные системы ДЗЗ обладают большим количеством спектральных каналов, что затрудняет проведение визуальной классификации снимков, поэтому в программном обеспечении, предназначенном для работы с данными дистанционного зондирования земли, применяются алгоритмы классификации, позволяющие обрабатывать все каналы одновременно.

Процесс классификации изображения представляет собой группирование пикселей или частей изображения в классы, предназначенные для представления различных объектов или классов объектов на снимке.

Выделяют два типа классификации: классификация с обучением (контролируемая классификация) и классификация без обучения (неконтролируемая классификация).

В процессе проведения контролируемой классификации значения яркости текущего пикселя сравниваются с эталонными, далее на основании этого сравнения точка относится к наиболее подходящему классу объектов.

Алгоритмы неконтролируемой классификации применяются при отсутствии доподлинно известной информации об объекте на снимке. С использованием классификации данного типа удается выполнить автоматическое разделение пикселей изображения на группы сходных по спектральным характеристикам пикселей – кластеры. При проведении неконтролируемой классификации указываются такие по-

казатели, как число классов, количество итераций, и другие параметры [1].

После проведения неконтролируемой классификации полученная карта классификации более объективно отражает близкие по значениям спектральных признаков группы объектов, чем при контролируемой классификации, так как кластеры определяются автоматически. Однако полученная карта классификации требует дальнейшего объединения или разделения классов, поскольку одни и те же объекты могут попасть в разные кластеры, например из-за разной освещенности кроны одного дерева, а разные объекты – оказаться в одном кластере из-за одинаковой яркости.

В качестве объекта исследования использовалась постоянная пробная площадь кв. 49 выд. 10 Негорельского учебно-опытного лесхоза. Статистический анализ распределений яркостей после классификации показал, что интервалы значений яркости красного, зеленого, синего спектральных диапазонов варьируют в широких пределах и перекрываются друг с другом (табл. 1).

Таблица 1 – Результаты статистического анализа.

Информационный класс	Спектральный класс	Каналы	Среднее значение	Стандартное отклонение	Минимум	Максимум
Промежутки между кронами	1	красный	19,3	14,8	0	71
		зеленый	30,2	15,8	0	103
		синий	35,4	12,9	0	93
	2	красный	79,4	10,0	26	121
		зеленый	82,9	10,4	32	140
		синий	64,1	10,3	7	132
	8	красный	54,3	12,6	0	101
		зеленый	60,4	13,0	3	121
		синий	52,2	11,4	1	129
Затененные участки кроны	3	красный	99,1	8,6	52	131
		зеленый	100,3	9,0	49	143
		синий	75,1	9,5	30	135
	4	красный	117,0	8,1	74	151
		зеленый	115,1	8,1	72	159
		синий	85,8	9,0	37	142
	5	красный	134,4	7,9	93	169
		зеленый	130,3	7,9	90	172
		синий	96,6	8,6	51	147

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
Освещенные участки крон	6	красный	152,2	7,9	107	187
		зеленый	146,5	7,8	105	186
		синий	108,5	8,4	66	163
	7	красный	171,7	8,5	128	206
		зеленый	164,8	8,0	123	199
		синий	123,0	8,5	88	181
	9	красный	196,1	12,5	141	247
		зеленый	186,2	11,2	149	243
		синий	144,4	13,9	105	254

Анализируя значения статистических показателей можно отметить, что в результате выполнения алгоритма неконтролируемой классификации «IsoData» к одному информационному классу было отнесено несколько спектральных классов, что потребовало дальнейшего объединения классов на этапе постклассификации. Классификация изображений крон отдельных деревьев по породам затруднена (рис. 1, 2), так как в пределах изображения отдельной кроны выделяется несколько классов. Это объясняется значительными различиями в освещенности частей крон деревьев: от ярких верхушек и участков, освещенных солнцем до участков крон, затененных собственными тенями и тенями соседних деревьев [2].

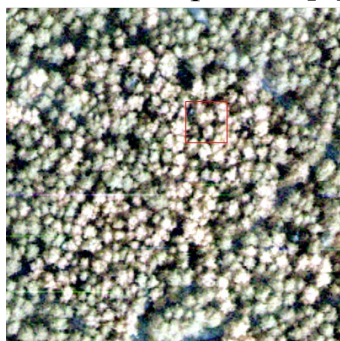


Рисунок 1 - Фрагмент снимка крон деревьев

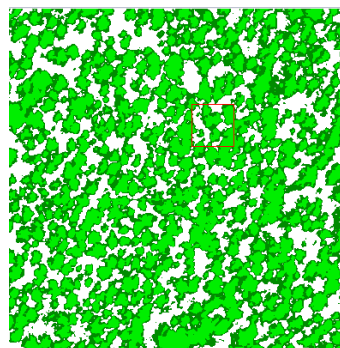


Рисунок 2 - Результат классификации

Проведенные исследования яркостных и спектральных показателей цифровых изображений сосны показали, что их распределения для отдельных пород имеют близкие параметры, это дает возможность выполнять классификацию насаждений по преобладающим породам как на космических, так и на аэрофотоснимках. Однако для достоверной классификации объектов использование лишь их спектральных яркостей недостаточно, в связи с этим необходимо учитывать также другие показатели – метрические, текстурные [3].

ЛИТЕРАТУРА

1 Пул экспертов Scilance [Электронный ресурс] / Пул экспертов Scilance – Москва, 2010. – Режим доступа: <http://scilance.com/library/>. – Дата доступа: 01.04.2014.

2 Сухих, В. И. Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве: учебник / В. И. Сухих. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2005. – 392 с.

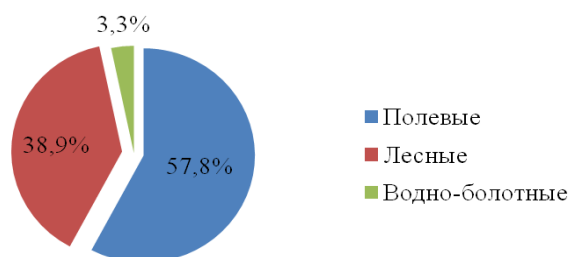
3 Книжников, Ю.Ф. Аэрокосмические методы географических исследований: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. /Ю.Ф.Книжников, В.И. Кравцова, О.В. Тутубалина – Москва: Академия, 2004. – 336 с.

УДК 639

Студ. Д.В. Астапенко
Науч. рук. доц. О.В. Бахур
(кафедра охотоведения, БГТУ)

БИОТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ В ОХОТНИЧЬИХ УГОДЬЯХ РОГАЧЕВСКОЙ РАЙОННОЙ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ РГОО «БЕЛОРУССКОЕ ОБЩЕСТВО ОХОТНИКОВ И РЫБОЛОВОВ»

Охотничьи угодья Рогачевского РГОО «БООР» расположены на территории Рогачевского района Гомельской области. Общая площадь угодий составляет 187,3 тыс. га, из которых на долю полевых приходится 108,2 тыс. га или 57,8% от общей площади хозяйства. Лесные угодья занимают площадь 72,9 тыс. га, что составляет 38,9% от общей площади. Доля водно-болотных угодий незначительна и составляет всего 6,3 тыс.га или 3,3% (рис. 1).



**Рисунок 1 – Экспликация охотничьих угодий
Рогачевской РОС РГОО «БООР»**

Основными видами животных, на которых ориентировано ведение охотничьего хозяйства, являются лось, косуля европейская, кабан.

Динамика численности копытных приводится в таблице 1. Необходимо отметить значительное увеличение численности копытных, вызванное улучшением охраны угодий, а также проведением борьбы с волком. Высокая численность копытных позволяет добывать их значительное количество при проведении охот в том числе и с участием иностранных граждан (рис. 2).

Таблица 1 – Численность охотничьих животных в охотничьем хозяйстве Рогачевской РОС РГОО «БООР» за 2007–2013 гг., особей

Вид охот-	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Лось	206	235	238	240	245	248	255
Кабан	577	590	626	710	780	795	860
Косуля	876	1015	1100	1120	1140	1145	1 200

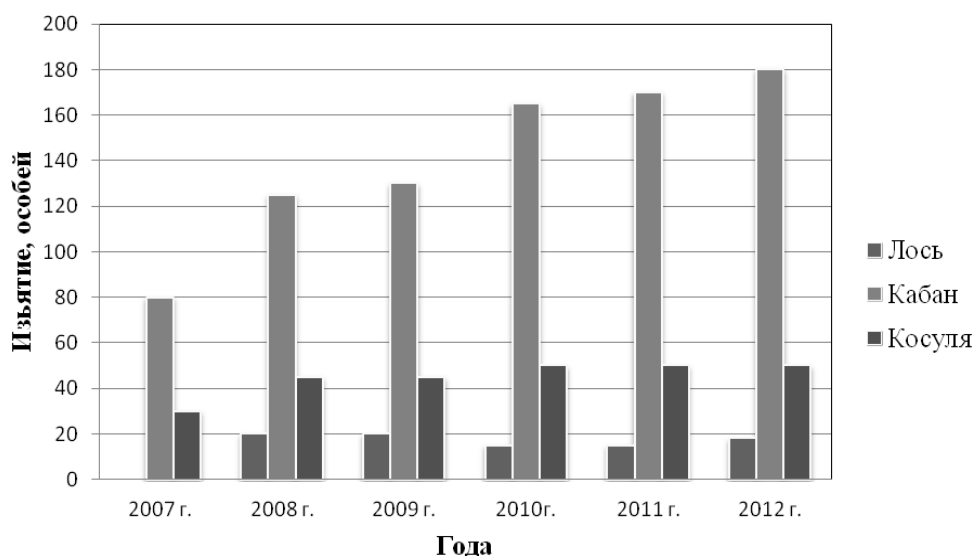


Рисунок 2 – Динамика добычи копытных в охотничьем хозяйстве Рогачевской РОС РГОО «БООР»

Оптимальная численность для лоса в охотничьем хозяйстве Рогачевской РОС РГОО «БООР» составляет – 274 особи, для косули – 1 150 особей. Необходимо отметить, что в республике сложилась сложная обстановка с распространением опасного инфекционного заболевания – африканской чумы свиней, которая поражает, как диких кабанов, так и домашних животных. В этой связи одной из мер по стабилизации эпидемиологической ситуации является полное изъятие дикого кабана из угодий охотничьего хозяйства. Учитывая вышеизложенное, запроектируем для охотничьего хозяйства биотехнические мероприятия при условии полного изъятия кабана (табл. 2).

Кормушки для косули будем строить из расчета одна кормушка на 5 особей, и обновлять каждый год по 5 кормушек, а расход соли – 20 кг в год на одну кормушку. В соответствии с альбомом биотехнических мероприятий проектируем создание кормовых полей из расчета 0,5 га поля на 1 000 га лесных угодий для косули по схеме «зеленого конвейера». Подкормку косули различными кормами планируем производить исходя из норм подкормки охотничьих животных, принимая во внимание, что продолжительность подкормки животных для территории Рогачевской РОС РГОО БООР составляет 110 дней.

Необходимое количество солонцов для лося проектируем исходя из расчета 1 солонец на 4 особи.

Таблица 2 – Объем проектируемых мероприятий при условии полного изъятия кабана

Наименование мероприятий	Объемы работ по годам					Итого
	2014	2015	2016	2017	2018	
Биотехнические мероприятия						
<i>Лось</i>						
Численность, особей	274	274	274	274	274	–
Устройство солонцов, шт.	68	5	5	5	5	88
Подрубка осины, шт.	548	548	548	548	548	2 740
Расход соли за год, кг	1 370	1 370	1 370	1 370	1 370	6 850
<i>Косуля</i>						
Численность, особей	1 191	1 183	1 173	1 162	1 150	–
Устройство кормушек, шт.	46	48	48	46	42	230
Расход соли за год, кг	920	1 880	2 840	3 760	4 600	14 000
Подкормка за сезон:						
– грубые, кг	20 247	20 111	19 941	19 754	19 550	99 603
– сочные, кг	15 483	15 379	15 249	15 106	14 950	76 167
– концентрированные, кг	10 124	10 055	9 970	9 877	9 775	49 801
Создание кормовых полей, га	36	36	36	36	36	180
<i>Охотхозяйственные мероприятия</i>						
Постройка вышек, шт.	6	6	6	6	6	30
Постройка вышек-кормохранилищ, шт.	3	8	8	8	8	35
Постройка искусственных гнездовий для водоплавающей дичи	1 000	390	380	370	360	2 500

С учетом того, что в хозяйстве отсутствуют солонцы, запроектируем на первый год 68 новых солонцов, а в последующие годы будем проводить обновление имеющихся. Подрубку осины берем из расчета 8 осин на группу животных из 4 особей. Расход соли рассчитываем исходя из нормы 5 кг на одно животное в год.

УДК 630*15

Студ. Н. А. Бурый

Науч. рук. доц. О. В. Бахур (кафедра охотоведения, БГТУ)

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВОЛЬЕРНОГО ХОЗЯЙСТВА ЛОХ «ШЕРЕШОВСКОЕ»

Одной из мер по повышению эффективности ведения охотничьего хозяйства можно рассматривать организацию вольерных охотничьих хозяйств. Основными направлениями деятельности, которых являются [1]:

1 Изучение особенностей жизнедеятельности отдельных видов для обоснования рекомендаций относительно их воспроизводства и обеспечения оптимальных условий существования путем внедрения системы биотехнических мероприятий;

2 Обеспечение охотничьих хозяйств племенным материалом и поголовьем для расселения непосредственно в уголья;

3 Поставка мясной и другой продукции предприятиям общественного питания;

4 Возможность наблюдения из специально оборудованных мест за поведением диких животных возле кормушек и в местах переходов, проведение видео- и фотосъемки.

В настоящее время в нашей республике организованы несколько вольерных хозяйств, в которых накапливается опыт по ведению этого нового вида охотхозяйственной деятельности. Одним из них является хозяйство на базе Шерешевского лесничества, расположенного на территории ГПУ «НП «Беловежская пуца». Основным направлением деятельности этого вольерного хозяйства является проведение охот на дикого кабана и благородного оленя. Характеристика земель вольера приведена в таблице 1.

**Таблица – 1. Характеристика земель вольерного хозяйства
ЭЛОХ «Шерешовское»**

Общая площадь	Категории охотничьих угодий			Земли хозяйственного назначения
	лесные	полевые	водно-болотные	
3326,3	3199,1	47,1	16,6	63,2
100,0	96,2	1,4	0,5	1,9

Анализируя распределение охотничьих угодий по категориям, необходимо отметить недостаток полевых угодий, что не позволяет в достаточной мере организовать создание подкормочных полей для животных и ведет к усилению пресса копытных на лесную растительность.

Недостаточное количество водопоев, связанное с небольшой площадью водно-болотных угодий, удалось компенсировать путем создания 9 искусственных.

Ведение охотничьего хозяйства на огороженной территории требует больших финансовых и трудовых затрат. Поэтому здесь недопустимы потери от хищников, бескормицы, болезней и т. д. При ведении охотничьего хозяйства на загороженной территории численность животных, которая должна содержаться в вольере проектируется изначально. В вольерном хозяйстве Шерешевского ЛОХ согласно рекомендациям иностранных специалистов проектировалось содержать 210 оленей и 250 кабанов. Завоз животных осуществлялся из основного массива Беловежской пуши с 1998 г. До 2000 г. в вольер было выпущено 490 кабанов (252 самцов и 238 самок) и 107 оленей (37 самцов и 70 самок). В таблице 2 приводятся сведения по численности животных обитающих на территории вольерного хозяйства Шерешевского ЛОХ.

Таблица 2 – Динамика численности животных по годам

Вид животного	Количество животных, особей									
	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Лось	3	5	6	2	7	8	9	10	13	13
Олень	137	140	120	110	119	123	65	91	109	186
Косуля	21	17	9	8	14	16	13	12	14	12
Кабан	55	–	17	82	90	42	29	58	324	250

За девять лет анализируемого периода численность косули с каждым годом неуклонно снижается. Это связано с высокой численностью кабана, который в условиях большой численности проявляет хищнические способности и может уничтожать молодняк косуль. В связи с тем что, в 2003 году в вольере произошел массовый падеж кабанов в результате заболевания тешеной, численность косули начинает постепенно увеличиваться.

Численность оленя благородного на территории вольера не достигла в данный момент оптимальной и по данным учетов 2013 г. составила 186 особей, а вот кабана напротив, достигла оптимальной и составила 250 особей. Причинами низкой численности оленя в вольере являются нерациональная эксплуатация популяции, а также возможны потери от хищников.

В последнее время копытные животные испытывают все возрастающий пресс со стороны рыси, численность которой за последние

годы в пуще значительно выросла. Для рыси забор высотой 2,5 м не является препятствием. Были зафиксированы случаи проникновения на огражденную территорию также и волков.

Для изучения кормовой емкости угодий для оленя в наиболее распространенных типах угодий было заложено 6 пробных площадей. Пробные площади закладывались в приспевающих и спелых насаждениях, чистых и смешенных по составу, простых по форме с полнотой 0,61–0,67, с классом бонитета I–III, в следующих типах леса: сосняке орляковом, сосняке мшистом, сосняке вересковом, представляющих типы охотничьих угодий бор сложный и бор сухой.

В процессе исследований было установлено, что древесно-веточных кормов недостаточно для поддержания имеющейся численности оленя, а следовательно необходимо проводить ежедневную интенсивную подкормку животных.

Учитывая уровень ведения охотничьего хозяйства, его материальные возможности и техническую оснащенность, качество охотничьих угодий, фактическую численность животных, нами был предложен перечень и объем биотехнических мероприятий на 2014–2019 гг.

Исходя из наших расчетов, расходы на ведение хозяйства составят 2395,6 млн. руб. в год, причем на проведение биотехнических мероприятий будет израсходовано 1143,4 млн. руб. От проведения охот планируется получать в среднем 1106,1 млн. руб. В начале проектируемого периода окупаемость хозяйства составит 112,1% но уже к 2015 г. вырастет до 119,2%. Реализация планируемых мероприятий позволит повысить эффективность использования охотничьих угодий хозяйства, а также обеспечить рациональное расходование средств, направляемых на осуществление охотхозяйственной деятельности и получение оптимальных доходов.

Таким образом, можно сделать вывод, что вольерное хозяйство, имея большой потенциал для развития, представляет собой довольно сложный механизм. Успех ведения хозяйства во многом определяется выбором территории, обеспечением ветеринарного надзора, проведением биотехнических мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1 Данилкин, А.А. Биологические основы охотничьего трофейного дела / А.А. Данилкин. – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2010. – 150 с.

УДК 630*15

Студ. Ю.Н. Титенко, А.В. Куделко

Науч. рук. ст. преп. Д.А. Подошвелев (кафедра охотоведения, БГТУ)

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛЕСООХОТНИЧЬЕГО ХОЗЯЙСТВА ГЛХУ «ЛЕЛЬЧИЦКИЙ ЛЕСХОЗ»

ГЛХУ «Лельчицкий лесхоз» Гомельского ГПЛХО расположено в юго-западной части Гомельской области Республики Беларусь на территории Лельчицкого административного района. Общая площадь лесхоза 115 446 га. В настоящее время охотничье хозяйство лесхоза занимает площадь 67,9 тыс. га, из которых на долю полевых приходится 9,7 тыс. га (14,3%), лесные угодья – 49,1 тыс. га (72,3%), водно-болотные – 9,1 тыс. га (13,4%). Лельчицкий лесхоз относится к Припятско-Мозырьскому району Полесско-Приднепровского округа подзоны Широколиственно-сосновых лесов. В охотничьем хозяйстве ГЛХУ «Лельчицкий лесхоз» основным методом учета является зимний маршрутный учет. Это комплексный вид учета, основанный на зависимости между числом следов, оставленных зверями на определенном отрезке маршрута за суточный интервал, и количеством зверей на определенной площади.

Численность охотничьих животных в охотничьем хозяйстве ГЛХУ «Лельчицкий лесхоз» за 2006–2013 гг. отражена в таблице 1.

Таблица 1 – Численность охотничьих животных за 2006–2013 г. (в особях)

Вид животного	Годы							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Лось	92	103	110	120	73	73	80	131
Кабан	516	534	550	556	321	196	315	407
Косуля	187	190	250	315	321	300	345	302
Заяц-беляк	369	378	398	402	239	246	258	264
Заяц-русак	980	1 003	1105	1201	1196	987	876	694
Волк	98	115	121	133	76	84	85	71
Лисица	759	768	754	876	412	516	533	524
Куница	310	321	335	356	189	201	181	173
Белка	420	434	485	456	199	210	221	237
Бобр	336	612	612	660	612	–	252	242
Глухарь	198	182	196	190	134	134	162	198
Тетерев	432	311	505	543	206	266	287	322
Водоплав. дичь	856	850	875	929	756	744	768	814

Из таблицы 1 видно, что в 2010 г. произошло значительное уменьшение численности всех охотничьих, это связано с тем, что другим юридическим лицам в аренду было передано около половины охотничьих угодий. Уменьшение угодий положительно отразилось на

эффективности проведения биотехнических и охотхозяйственных мероприятий. Также усилился контроль за браконьерством со стороны местных жителей. В 2013 г. достигнута численность 2009 г., при этом следует учитывать, что угодий уменьшилось в два раза. В 2013 г. в охотничьем хозяйстве уменьшилась численность косули. Это связано с тем, что зимы в 2011–2012 гг. были суровые и снежные. Это повлекло гибель части поголовья молодняка косули. Также одним из главных факторов негативно влияющих на численность косули, является рысь. Объем проведенных в 2013 г. охотхозяйственных мероприятий приведен в таблице 2. Анализ данных таблицы 2 показывает, что плановые объемные показатели не выполнены. Это связано с уменьшением затрат на охотхозяйственные и биотехнические сооружения. Нами была произведена бонитировка охотничьих угодий для копытных. Бонитировка охотничьих угодий дала следующие результаты: по лосю средний бонитет составил II,7, по косуле – III,2. В таблице 3 представлены данные об оптимальной численности копытных животных в охотничьем хозяйстве ГЛХУ «Лельчицкий лесхоз», рассчитанные различными методиками.

Таблица 2 – Объем охотхозяйственных мероприятий

Наименование мероприятий	План		Отчет	
	объем работ	затраты, млн. руб.	объем работ	затраты, млн. руб.
Сооружение подкормочных площадок, шт.	5	1	5	1
Создание кормовых полей, га	5	1	5	1
Устройство стрелковых вышек, шт.	3	3	–	–
Заработная плата по окладам, млн. руб.	–	28	–	40
Премии, млн. руб.	–	14	–	19
Отчисления, млн. руб.	–	14	–	21
Прочие расходы, млн. руб.	–	24	–	1
Итого по разделу	–	85	–	83

Таблица 3 – Оптимальная численность копытных животных в охотничьем хозяйстве ГЛХУ «Лельчицкий лесхоз»

Методика расчета	Оптимальная численность, особей		
	лось	кабан	косуля
По В.С. Романову	197	–	469
По АРМ «Охотустовство»	190	610	840
Принятая охотустройством	191	638	844

Анализируя таблицу 3, мы видим, что максимальная оптимальная численность лося 197 особей получилась при расчете по В.С. Романову, для косули (844 особи) и кабана (638 особей) максимальная численность получилась принятая охотустройством.

Бонитировка В.С. Романова приведена для условий Беларуси, но вместе с тем она дает только качественную оценку охотничьих угодий, не учитывая факторы внешнего воздействия на охотничьих животных. Другими словами, она оценивает только кормовую емкость без учета защитных качеств среды. Этот недостаток учтен в методике АРМа «Охотоустройство» через поправки на факторы среды: абиотические, биотические и антропогенные.

В результате проведенной нами бонитировки охотничьих угодий и данных, предложенных охотустройством, оптимальная численность охотничьих животных составила: лось – 191 особь, косуля – 844 особи, кабан – 638 особей.

В целях дальнейшего улучшения ведения охотничьего хозяйства в комплексе с лесным хозяйством рекомендуется: совершенствование организации охот, увеличение их видового разнообразия; лесохозяйственные интересы стараться совмещать с интересами лесохозяйственных мероприятий; организация эксплуатации охотфонда; проведение биотехнических мероприятий, запроектированных нами в полном объеме; усиление охранных мероприятий, борьба с браконьерством, предотвращение гибели охотничьих животных при проведении сельскохозяйственных работ; пропаганда охотничьей этики, развитие трофейного дела.

УДК 630*15

Студ. А.А. Босяк, А.Н. Сивый

Науч. рук. ст. преп. Д.А. Подошвелев (кафедра охотоведения, БГТУ)
**ДИНАМИКА ПОПУЛЯЦИЙ ОХОТНИЧЬИХ ЖИВОТНЫХ
ОХОТНИЧЬЕГО ХОЗЯЙСТВА ГЛХУ «ГЛУССКИЙ ЛЕСХОЗ»**

ГЛХУ Глусский лесхоз Могилевского ГПЛХО расположен в юго-западной части Могилевской области на территории Глусского административного района. По лесорастительному районированию территория лесхоза относится к Березинско-Предполесскому геоботаническому округу, Центрально-Предполесскому комплексу лесных массивов, подзоны елово-грабовых дубрав.

Для рационального использования поголовья диких зверей и птиц необходимо знать их численность. Однако план добычи охотничьих животных во многом зависит не только от их фактической численности, но и от соотношения особей различных половозрастных групп в популяции. Анализ этих данных позволит судить о состоянии численности охотничьих животных в хозяйстве.

В охотничьем хозяйстве ГЛХУ «Глусский лесхоз» основным методом учета является зимний маршрутный учет. Это комплексный вид учета, основанный на зависимости между числом следов, оставленных зверями на определенном отрезке маршрута за суточный интервал, и количеством зверей на определенной площади.

Численность охотничьих животных в охотничьем хозяйстве ГЛХУ «Глусский лесхоз» за 2008–2013 г. отражена в таблице 1.

Таблица 1 – Численность охотничьих животных за 2008–2013 г. (в особях)

Вид охотничьего животного	Год					
	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Лось	33	37	41	32	34	32
Косуля	43	51	60	50	53	60
Кабан	58	67	85	48	54	60
Заяц-беляк	141	157	143	134	113	119
Заяц-русак	78	83	97	126	185	165
Тетерев	84	86	76	72	70	80
Волк	1	1	2	3	1	1
Лисица	37	36	43	25	22	18
Куница	19	19	21	27	40	29
Норка	27	25	27	27	35	40
Белка	243	285	246	219	150	200
Бобр	37	37	36	41	74	73
Рябчик	55	188	175	170	180	175
Серая куропатка	40	42	40	41	40	35
Хорь	13	13	19	9	5	10
Глухарь	12	14	8	8	6	6
Утка	392	422	432	438	400	425

Из таблицы 1 видно, что в 2010 г. наблюдается резкое увеличение численности копытных, вызванное улучшением качества проведения биотехнических и охотхозяйственных мероприятий. Усилился контроль за браконьерством со стороны местных жителей.

Динамика численности копытных животных показывает, что плотность населения видов значительно ниже оптимальной, что связано с нерациональным ведением охотничьего хозяйства, несвоевременным проведением биотехнических мероприятий, в частности подкормки животных в зимнее время. Только численность лоса соответствует оптимальной и на 2013 г. равна 32 особям.

В таблице 2 представлена динамика изъятия диких копытных животных в охотничьем хозяйстве за 2009–2013 гг.

Таблица 2 – Динамика добычи копытных животных (в особях)

Вид копытного	Изъятие по годам				
	2009	2010	2011	2012	2013
Лось	3	3	2	2	2
Кабан	20	14	19	20	31
Косуля	2	4	2	2	–

Из таблицы 2 видно, что добыча производится по всем видам копытным – кабан, косуля и лось. При этом в 2013 г. добыча по косули не велось, что связано с ее невысокой численностью, кабана было добыта 31 особь, лося 2 особи.

Как видно из таблицы 2.4 среднегодовой хозяйственный прирост по лосю составляет 13,6%, что выше, чем в среднем по Беларуси (5,1%). Средний процент прироста по кабану составляет 49,8% – выше, чем в среднем по Беларуси (14,5%), но ниже естественного среднегодовой хозяйственного прироста (60%). Средний процент прироста по косуле составляет 15,4% – ниже, чем в среднем по Беларуси (20%), но выше естественного среднегодовой хозяйственного прироста (10,2%).

Оптимальная численность лося составляет 30 особей, косули – 150 особей, кабана – 130 особей, зайца-русака – 280 особей, зайца-беляка – 315 особей, глухаря – 20 особей, тетерева – 130 особей, серой куропатки – 315 особей. В результате проведенных исследований был определен запас древесно-веточных кормов, который составил 357,1 т. Исходя из допустимых повреждений в 30% и суточной потребности установлено, что численность популяций не лимитируется запасами древесно-веточных кормов. Повышение производительности охотничьих угодий до оптимально-хозяйственного уровня является необходимым условием ведения охотничьего хозяйства и важным показателем его будет степень эффективности биотехнических мероприятий. Она зависит прежде всего от правильности выбора видов биотехники, их объемов, сроков проведения и качества работ. Виды и объемы биотехнических мероприятий представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Виды и объемы биотехнических мероприятий

Наименование мероприятий	Объем		
	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Заготовка кормов, т:	5,0	5,0	8,0
– зерно и комбикорма, т	–	–	1,0
– зерноотходы, т	2,0	1,0	2,0
– картофель, т	2,0	2,0	3,0
– кукуруза, т	–	–	1,0
– прочие корма, т	1,0	2,0	1,0
Закупка соли-лизунца, т	0,2	0,3	0,4
Посев, посадка кормовых полей, га	7,5	8,0	10,0

В целом объемы биотехнических работ в хозяйстве значительны, хотя их качество, систематичность и эффективность применения осуществляется на низком уровне.

В целях дальнейшего улучшения ведения охотничьего хозяйства в комплексе с лесным хозяйством рекомендуется проводить охрану охотничьих угодий (борьба с браконьерством, профилактика заболеваний охотничьих животных и т.д.), добиваться уменьшения нерациональных потерь, оптимизировать половозрастную структуру популяций копытных, проводить лесохозяйственные мероприятия с учетом интересов охотничьего хозяйства, проводить биотехнические мероприятия, спроектированные нами, в полном объеме, проводить пропаганду охотничьей этики, развитие трофейного дела.

УДК [630*15+639.1] (073)

Студ. А. А. Бойко

Науч. рук. доц. А. И. Ровкач (кафедра охотоведения, БГТУ)

**РАЗРАБОТКА ПОДХОДОВ И РЕАЛИЗАЦИЯ ВОЛЬЕРА
ПО СОДЕРЖАНИЮ ЛАНИ БЛАГОРОДНОЙ
В ГЛХУ «СМОЛЕВИЧСКИЙ ЛЕСХОЗ»**

Международный опыт показывает, что в настоящее время интенсивно развивается вольерное разведение животных. При этом достигаются различные цели: охотничий и экологический туризм, заготовка мяса дичи и другой продукции. Одним из путей повышения эффективности охотничьего хозяйства является создание вольеров. Причем, помимо проведения охот, вольерные хозяйства могут использоваться для развития экологического туризма, экологического образования школьников и учащихся, организации фотографических туров, поставки высококачественной мясной продукции. Цель исследований – подобрать участок для создания вольера и дать ему оценку, определив кормовую базу для лани европейской.

В работе решены следующие задачи: подобран участок под вольер; обоснован выбор участка; дана оценка подобранному участку; предложены биотехнические и охотхозяйственные сооружения; сделан прогноз развития вольера; рассчитать затраты на планируемые виды работ по содержанию группы лани европейской в вольере и получения экономической эффективности от него.

Вольерное разведение способствует выращиванию животных с высокими трофейными качествами, за счет направленного селекционного отбора животных, находящихся под постоянным наблюдением специалистов.

За счет ограждения территории вольера и уменьшения естественных потер, увеличивается возможность более полного использования ресурсов животных, а так же искусственного увеличения сроков использования животных. За счет интенсивных биотехнических и охотхозяйственных мероприятий появляется шанс более правильно стимулировать развития группы животных.

На территории нашей страны было несколько попыток акклиматизации лани европейской, но все они, не принесли не какого результата. В большинстве случаев это связано с человеческим фактором, а так же воздействие хищников. Людям был интересен диковинный вид и каждый хотел иметь такой трофей у себя.

Ланей неоднократно завозили в Беловежскую пуцу, передерживали в специальном зверинце, а затем выпускали на волю. Но в скором времени они, как и зубры, по известным причинам – война, браконьерство, хищники, были полностью истреблены. К 1920 г. в Пуще уже не было ланей. В начале 60-х годов XX века в Беловежской пуце было выпущено в лес без передержки 10 ланей. Спустя несколько лет они исчезли бесследно, а акклиматизация этого вида в заповеднике была признана нецелесообразной.

Лань животное хрупкое и грациозное. Воздействие хищников на лань является так же значимым фактором.

Вольерное разведение ланей и других видов животных может вызвать дополнительный интерес у охотников. Положением «О создании вольеров» регламентируется площадь охотничьих вольеров, и она должна быть больше 100 га. Сроки охоты в вольере полностью совпадают со сроками охоты в других угодьях, но Правила ведения охотничьего хозяйства и охоты» разрешают проводить в вольере охоты с луками и арбалетами. Данный способ охоты является экзотикой в нашей стране, но в зарубежных странах он давно известен и пользуется популярностью.

Участок под вольер подобран на территории Кленникского лесничества в кварталах: 6, 12, 13. Площадь лесных угодий 326,6 га, что составляет 86,5% от общей площади. На подобранном участке имеется 51,5 га полевых угодий, доля которых 13,5%. Водно-болотных угодий на территории не имеется. Общая площадь вольера 378,1 га. Большая площадь вольера позволит в дальнейшем вселять животных других видов. Основными условиями для выбора участка: возможность круглогодичного обслуживания вольера, наличие кормовых полей и пастбищ, наличие типов лесных угодий наиболее предпочтительных для лани европейской.

С целью определения кормовой базы для лани европейской были заложены пробные площади в наиболее распространенных типах охотугодий: бор сложный 159,8, бор сухой 40,9, бор влажный и болотный 40,8, березняк сухой и сложный 30,2, березняк сырой и болотный 21,9, сосновые молодняки 20,3, ельник сложный 12,7 га. Запас древесно-веточных кормов на подобранном участке составил 33 790,3 кг. В связи с тем что, естественных кормов не хватит для пропитания животных, были запроектированы биотехнические мероприятия и строительство биотехнических сооружений. Угодья участка под вольер были распределены по типам охотугодий, а так же была сделана их бонитировка.

Для успешного вольерного содержания группы лани европейской, предлагаются следующие мероприятия: объемы подкормки на протяжении всего года, должны соответствовать нормам, а по мере необходимости объём подкормки должен быть увеличен, для того чтобы фактор воздействия на экосистему был минимальный; добавлять в подкормку макро- и микроэлементы, витамины для лучшего развития организма животных, а также трофейных качеств у самцов; продавать часть ланей, не превышая среднего хозяйственного прироста, в другие лесхозы Беларуси, для дальнейшего ее расселения по территории страны; проводить иностранные охотничьи туры на трофейных самцов лани; привлекать экотуристов для получения дополнительного дохода хозяйством.

Основные поступления средств от создания вольера: организация экотуров 14,6, продажа животных 70, организация охот 9% от общих доходов. С начала создания вольера начнутся туристические экскурсии, с третьего года начнется продажа животных и организация охот. Дополнительный доход может быть получен от реализации туш животных, добытых иностранными охотниками, а так же от проживания в охотничьем комплексе. Территория вольера будет огорожена забором 2,5 м из сетки рабицы, через четыре метра будут установлены столбы. Длина забора составит 8,0 км, количество столбов 2000 шт. Затраты на создание ограждения 180 млн. руб.

Для определения объемов биотехнических мероприятий предварительно были рассчитаны прирост и изъятия ланей на ближайшие 5 лет. Из опыта европейских и белорусских вольерных хозяйств, прирост был взят 35%. На основании полученных данных производились расчеты затрат на проведение биотехнических и профилактических мероприятий в вольере. В связи с увеличением численности животных, запроектировано увеличение количества хозяйственных соору-

жений. В частности было запланировано строительство хранилища кормов, кормушек и вышек. Затраты на создание ограждения и подерживание его целостности, строительство биотехнических и охотхозяйственных сооружений, а так же на закупку кормов и создания кормовых полей – 479,4 млн. руб., а на закупку животных составит 323,2 млн. руб.

Общий доход через пять лет после создания составит 1217,1 млн. руб. Общие затраты на создание вольера и подкормку животных составят 1104,6 млн. руб. Экономический эффект равен 112,5 млн. руб., поэтому создание вольера будет экономически целесообразно. Вольер окупится через пять лет и будет приносить прибыль.

УДК 639.111.11

Студ. А.А. Дубинко, Е.С. Каминский

Науч. рук. ст. преп. П.А. Гештовт (кафедра охотоведения, БГТУ)

**СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
ОХОТНИЧЬЕГО ВОЛЬЕРА В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ
«БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА»**

В настоящее время в Беларуси уделяется большое внимание вопросам развития охотничьего хозяйства. В целях обеспечения охотхозяйственной деятельности, как высокоэффективной отрасли экономики был разработан в рамках «Государственной программы развития охотничьего хозяйства на 2006–2015 годы» комплекс мер по ведению охотничьего хозяйства, направленных на повышение доходности охотхозяйственной отрасли республики путем совершенствования биотехнических мероприятий, улучшения охраны охотничьих угодий, регулирования распространения численности диких животных нежелательных видов, увеличения числа наиболее ценных охотничьих видов, развития охотничьего туризма, повышения культуры и этики охоты, совершенствования приемов и способов ее проведения, воспитания у граждан страны бережного отношения к природным богатствам [1].

В настоящее время в нашей республике организованы несколько вольерных хозяйств, в которых накапливается опыт по ведению этого нового вида охотхозяйственной деятельности. Одним из них является Пашуковский вольер, расположенный на территории ГПУ «НП «Беловежская пуца». Основным направлением деятельности этого вольера является содержание, разведение и комплексное использование диких животных в охотничьих, научных, селекционных и других целях, в том числе проведения вольерной охоты.

Общая площадь вольера составляет 2248 га, из них площадь лесных угодий – 1423 га или 63,3% от общей площади вольера, полевых – 799 га или 34,2% от общей площади вольера, водно-болотных – 26 га или 1,2% от общей площади вольера.

На территории Пашуковского вольера было проанализировано состояние подроста на пробных площадях, который наиболее подвержен влиянию диких копытных животных. В насаждениях на пробных площадях был произведен учет степени повреждения подроста по породам. В пересчете на сильноповрежденные деревья, размер повреждения варьирует в пределах от 34,0% до 50,9%. Таким образом можно сделать вывод, что при существующей численности копытных животных молодое поколение леса сформироваться не сможет, если не проводить соответствующие защитные и профилактические мероприятия.

Численность охотничьих животных в вольере за период с 2010–2013 гг. отражена в таблице 1.

Таблица 1 – Численность охотничьих животных в Пашуковском вольере за период с 2012–2013 гг. (в особях)

Виды охотничьего животного	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Олень благородный	97	120	165	233
Кабан	380	429	476	523
Лань европейская	33	59	85	111

Из таблицы видно, что с 2010 г. наблюдается значительное увеличение численности копытных, вызванное улучшением качества проведения биотехнических и охотхозяйственных мероприятий и охраны угодий.

В таблице 2 представлена динамика изъятия диких копытных животных в охотничьем хозяйстве за 2012–2013 гг.

Таблица 2– Динамика добычи копытных животных в Пашуковском вольере (в особях)

Виды охотничьих животных	2012 г.	2013 г.
Олень благородный	7	52
Кабан	13	166
Лань европейская	13	27

Анализируя таблицу, нужно отметить тот факт, что после строительства вольера с 2010 по 2012 гг. осуществлялся завоз животных, как с территории Беловежской пуши так и с территории других хозяйств. В это время добыча животных не велась. В 2012 г. были проведены селекционные отстрелы, в результате которых изымали 7 особей

оленя и по 13 особей лани и кабана. С 2013 г. ведется планомерная добыча охотничьих животных, в результате которой было изъято 52 особи оленя благородного, 166 особей кабана и 27 особи лани европейской.

Для расчета изъятия охотничьих животных необходимо точно представлять конечный результат выращивания животных и знать структуру микропопуляций. Для этого необходимо определить оптимальную численность для оленя и кабана, при которой популяции данных видов не влияли бы друг на друга. В результате анализа опыта и необходимых расчетов установлено, что оптимальной численностью животных в вольерном хозяйстве, при которой проектируемые популяции не будут влиять друг на друга, будет следующее количество животных: олень – 250 особей, кабан – 550 особей [2].

В вольере имеется 10 кормушек для оленя и лани европейской, 7 комплексных подкормочных площадок для кабана. Все подкормочные площадки для кабана оборудованы живоловушками, загородами для подкормки поросят и вышками для селекционного отстрела. Имеется 7 стрелковых вышек. На территории вольера выкопано 9 искусственных водопоев.

Учитывая большой объем кормовых полей, кормление оленя и лани европейской необходимо осуществлять только с ноября по апрель на протяжении 180 дней. В той части вольера где содержится основная популяция кабана нет условий для создания кормовых полей, поэтому необходимо постоянное кормление кабана в течении года. Концентрированные корма необходимо выкладывать в количестве 0,5 кг для лани европейской и 1,0 кг на одну особь оленя и кабана; грубые – лани европейской 1,3 кг, оленю – 2,5 кг, кабану – 2,0 кг; сочные корма – лани европейской 0,5 кг, оленю – 1,0 кг, кабану – 2,0 кг. Силос необходимо выкладывать для лани европейской 0,5 кг, оленя – 1 кг и кабана – 0,5 кг в сутки на одну особь. Количество этих кормов достаточно для поддержания оптимальной численности.

Из множества заболеваний диких животных наибольший ущерб охотничьей фауне приносят вспышки острых инфекционных заболеваний. К таким заболеваниям относятся ящур, сибирская язва, болезнь Ауески, пастереллез, бешенство, чума свиней, туляремия, рожа свиней, туберкулез и др. Характерно, что подавляющее большинство различных заболеваний являются общими для многих видов дичи и сельскохозяйственных животных, а многие передаются и человеку. Профилактика заболеваний играет важную роль при ведении огороженного хозяйства. Для борьбы с гельминтами для кабана проектируется

выкладка совместно с кормом антигельминтных препаратов два раза в год – весной (март) и осенью (ноябрь–декабрь). Для этого необходимо применять препарат тимбендазол (22%-ый гранулят фенбендазола). Лечебная доза тимбендазола – 0,045 г на 1 кг живого веса. Препарат применяют один раз в день два дня подряд.

ЛИТЕРАТУРА

1 Государственная программа развития охотничьего хозяйства на 2006–2015 годы. Мн.: Нац. Центр правовой информ. Республики Беларусь, 2005. – 24 с.

2 Данилкин А.А. Дикие копытные в охотничьем хозяйстве. – Москва, «ГЕОС» 2006. – 366 с.

УДК 338.48-6:502/504

Магистрант П.С. Чакур

Науч. рук. доц. О.М. Березко (кафедра ландшафтного проектирования и садово-паркового строительства, БГТУ)

ЛИТОВСКИЙ ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ РЕКРЕАЦИИ НА ООПТ

Вопросы сохранения природного наследия имеют большое значение во всем мире. Выявлено, что при планировании ландшафтной организации баз отдыха в пределах ООПТ в Беларуси следует обращаться к опыту стран СНГ, а у стран Европы, США и др. можно заимствовать приемы развития устойчивого экотуризма, а также приемы организации отдыха в природных территориях [1]. Литва, как страна бывшего СНГ, но в то же время в настоящее время и относительно недавно входящая в состав Европы, представляет особый интерес в данном разрезе.

Охраняемые природные территории – это природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение [2]. В Литве насчитывается 5 национальных парков (от 8200 га до 58 500 га), 30 региональных парков (от 21 км.кв. до 553 км.кв). Все литовские региональные парки были учреждены в 1992 г. В качестве примера организации рекреации рассмотрим региональный парк «Krekenava». Площадь парка составляет 11589,0 га. Он был основан в 1992 г. с целью сохранения ландшафта посреди долины реки Nevezis – в ходе исторического течения времени вследствие вращения Земного шара от русла реки «открывались» отдельные части, формируя ажурный рисунок долины реки. Эта природная экосистема имеет также и значение культурного наследия.

На территории регионального парка «Крекенава» располагаются следующие объекты рекреации: инфоцентр; 3 туристические агроусадьбы, расположенные в живописных местах, но вдали от охраняемых мест парка с целью предотвращения отрицательного воздействия; организовано 3 места для отдыха; 3 места для кемпинга; 1 пляж; 1 организованное кострище; 2 наблюдательные башни; 1 музей льна; туристические экологические маршруты (1 познавательный водный маршрут, 4 велосипедных, 2 пеших, 1 тропа ощущений); 5 мест для стоянки автомобилей (возле информационного центра, возле кургана «Ваканияи», возле комплекса резерватора с Европейским зубром, у агроусадоб и пеших экологических троп).

Информационный центр. Интерьер его выполнен в соответствии с тематикой парка. Форма основного элемента дизайна (многофункционального), выполненного из дерева, стремится повторить ажурные формы русла реки. Здесь используются неординарные приемы для донесения информации о флоре, фауне парка, об исторических, актуальных и перспективных процессах, протекающих на данной территории. Преимущество данных приемов в том, что они подключают различные способы восприятия информации и при этом обязательно содержат в себе игровой элемент.

Экологическая тропа в резервате Pasilai (региональный парк «Крекенава»). Относится к учебной экологической тропе. Протяженность составляет 1,7 км. На всем протяжении с интервалами 300-400 м располагаются информационные пункты со стендами.

Принято считать, что экотропы создаются там, где природа практически не изменена хозяйственной деятельностью человека. Однако нередки случаи, когда в маршрут включаются элементы и значительно преобразованной природы. В данном случае, на всем протяжении экологической тропы в резервате Pasilai ландшафт практически не изменен хозяйственной деятельностью человека.

Резерват Pasiliai отличается не только относительно девственными участками природы, но также и тем, что является зоной обитания зубра Европейского. В 1969 г сюда было привезено 2 зубра. Сегодня их 23 в вольере и около 70 на свободе.

Организована смотровая площадка в виде конструкции, искусственно приподнятой над землей для улучшения обзора и «погружения» посетителя в атмосферу дикой природы, поскольку зритель стоит прямо над вольером с зубрами. То есть в данном случае из восприятия исключено ограждение. В силу этого также смягчается ощущения того, что животные находятся как бы за решеткой.

Мощение тропы – комбинированное – деревянный настил и мелкофракционная галька.

Резерват Pasiliai отличается не только относительно девственными участками природы, но также и тем, что является зоной обитания зубра Европейского. В 1969 г. сюда было привезено 2 зубра. Сегодня их 23 в вольере и около 70 на свободе.

Организована смотровая площадка в виде конструкции, искусственно приподнятой над землей для улучшения обзора и «погружения» посетителя в атмосферу дикой природы, поскольку зритель стоит прямо над вольером с зубрами. То есть в данном случае из восприятия исключено ограждение. В силу этого также смягчается ощущения того, что животные находятся как бы за решеткой.

ООПТ в Литве имеют большую популярность среди населения. Большой акцент делается на экологическое образование при помощи таких территорий. Только за 2013 г. так называемые «природные школы» Регионального парка дельты Немана посетило около 3500 людей. Заведуют организацией образовательного процесса, как правило, информационные центры. Причем в каждой ООПТ созданы свои уникальные программы. В данном конкретном случае, в информационном центре проводятся:

экскурсии; интеллектуальная игра с экологическим уклоном «бои умов», где команды должны ответить на ряд вопросов касательно флоры, фауны или функций парка, причем интересно то, что все ответы участники могут отыскать непосредственно на территории информационного центра; субботники с участием населения; организуются познавательные велопоездки на болото; реализуется проект для детей «Спасти мышку» – сущность его заключается в том, чтобы найти в поле лекарственные травы для заболевшей мышки.

Проводятся также образовательные проекты по сохранению историко-культурного наследия в виде мастер-классов по национальным ремеслам (испечение хлеба по старинным рецептам – имеется печь, резба по дереву, пчеловодство, пряжа, гончарство и т.д.).

Таким образом, можно заключить, что общая тенденция для природных рекреационных объектов Литвы – это отсутствие пунктов питания и спортивно-развлекательных комплексов. Также можно заметить характерную черту – малое количество мест для ночлега, для долговременного отдыха. Можно говорить о том, что главная роль отводится информационному центру, как объекту, координирующему туристическую деятельность и контролирующему, распределяющему рекреационные нагрузки на территорию регионального парка.

Среди объектов же непосредственно рекреационных преобладают экологические тропы, которых насчитывается 8 штук, что для территории в 11589,0 га является довольно высоким показателем.

ЛИТЕРАТУРА

1 Чакур, П.С. Проектирование рекреационных зон в природоохраняемых территориях: дипломная работа/ Чакур П.С. – Минск, БГТУ. – 2013. – 128 с.

2 Об особо охраняемых природных территориях: Закон Респ. Беларусь от 20 октября 1994 г. № 3335-ХІ: с изм. и доп.: текст по состоянию на 25 мая 2007 г. – Минск: Дикта, 2007. – 32 с.

3 Directorate of Krekenava regional park [Электронный ресурс] / About regional park. – Krekenava regional park, 2010. – Режим доступа: <http://krpd.am.lt/en/VI/index.php#r/159>. – Дата доступа: 17.01.14.

УДК 630*624

Студ. А.В. Коротыш

Науч. рук. ст. преп. Н.П. Демид (кафедра лесоустройства, БГТУ)

ОПТИМИЗАЦИЯ РАЗМЕРА ГЛАВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ И ВОЗРАСТНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ В СОСНОВЫХ ЛЕСАХ ЭЛОХ «ЛЯСКОВИЧИ» ГПУ «НП «ПРИПЯТСКИЙ»

Успешное лесное хозяйство должно обеспечивать постоянное (непрерывное) пользование древесиной на максимально возможном уровне, соответствующем потенциалу лесов. Такое постоянство в классической лесоустроительной теории связывается с наличием нормального (равномерного) распределения площадей по классам возраста в пределах расчетных единиц (хозсекций) и лесозаготовками в размере нормальной (равномерного пользования) лесосеки. Проблемой для Беларуси является исторически сформировавшаяся нерегулярность возрастного строения лесов, которая требует согласования размера главных рубок с динамикой доли спелых древостоев, т. е. оптимизации обоих факторов постоянного лесопользования.

Объектом исследований послужили сосновые леса экспериментального лесохозяйственного хозяйства «Лясковичи», входящего в состав «Национального парка «Припятский» как отдельная структурная единица. Площадь хозяйства 107,5 тыс. га, лесной фонд расположен на юге Гомельской обл. и представлен 3 отдельными участками на территории 4 районов. Доля сосняков в лесном фонде, их потенциальная и фактическая продуктивность близки к средним для Беларуси (52,8% сосны в ЭЛОХ и 51,3% – в лесах Министерства лесного хозяйства,

средний класс бонитета сосновых лесов 1,8 против 1,9 по Минлесхозу, средняя полнота сосняков соответственно 0,71 и 0,70).

В качестве исходных данных использованы материалы лесоустройства 2009 г., актуализированные до 01.01.2014 г. с помощью программы проф. Атрощенко АСТН и отчетных сведений ЭЛОХ о фактическом лесопользовании за 2010–2013 гг.

Оптимизация размера главного лесопользования и возрастного распределения выполнялась на период около 100 лет (до 2119 г.) с помощью программного комплекса доц. В.П. Машковского «В помощь лесоводу», который позволяет на основании сведений о распределении площадей и запасов, о величине оборота рубки рассчитывать 9 вспомогательных лесосек для каждого расчетного периода и осуществлять прогноз возрастного распределения для выбранного размера лесопользования на определяемую пользователем произвольную величину периода. Для каждой лесосеки выдается период обеспеченности спелым лесом, коэффициент эффективности по С.Г. Сеницыну.

Вычисления были проведены по группам лесов с подразделением насаждений на доступные (суходольные) и труднодоступные (заболоченные), как это принято в формах государственной отчетности, то есть были организованы 4 расчетные единицы – 1 группа лесов, доступные; 1 группа лесов, труднодоступные; 2 группа лесов, доступные; 2 группа лесов, труднодоступные.

Размер лесопользования до конца текущего ревизионного периода сохранялся в размере действующей расчетной лесосеки. Затем с 01.01.2019 для каждого последующего десятилетия он устанавливался в соответствии с Правилами определения и утверждения расчетной лесосеки по рубкам главного пользования в лесах Республики Беларусь 2005 г. Практически заложенные там и детализированные в программах лесоустройства варианты алгоритма сводятся к тому, что при невозможности принятия в качестве расчетной лесосеки равномерного пользования, размер рубки определяется делением площади спелых древостоев на 10 до тех пор, пока не появляется возможность перехода на лесосеку равномерного пользования (нормальную), которая применяется в дальнейшем постоянно.

По результатам наших расчетов в электронных таблицах Excel, достижение равномерности пользования (переход на нормальную лесосеку) в рамках действующей методики в доступных лесах второй группы возможно относительно скоро (с 2019 г.), в лесах первой группы – позже (с 2029 г.), выравнивание возрастной структуры толь-

ко за счет главного пользования требует не менее оборота рубки с момента начала перехода на лесосеку равномерного пользования.

По труднодоступным лесам обеих групп (на 95% это сосняки долгомошные) картина полностью аналогичная доступным лесам, но в реальности вряд ли возможно вообще говорить о выравнивании здесь распределения по возрасту из-за постоянно низкого уровня освоения расчетной лесосеки (23%) ввиду переувлажненности местобитаний древостоев и неизбежного поэтому в перспективе избыточного накопления спелых. Вопрос мог бы решаться при переориентации здесь на трелевку древесины подвесными системами (лебедками).

Относительно сосновых лесов 1 группы ЭЛОХ нами рассмотрен еще один подход к регулированию пользования и возрастного распределения – изменение оборота рубки с действующего 120-летнего до 90- и 100-летнего с 2019 г. при сохранении вышеописанного алгоритма расчетов. При этом выполнена углубленная оценка результатов на основе вычисления среднего возраста вырубаемых древостоев с использованием интерполяционного полинома В.П. Машковского (2009) и регрессионных уравнений связи среднего запаса наиболее распространенных сосняков мшистых, а также условной цены одного кубометра древесины по действующим лесным таксам с возрастом лесов (из диссертационной работы Н.П. Демида, 2011).

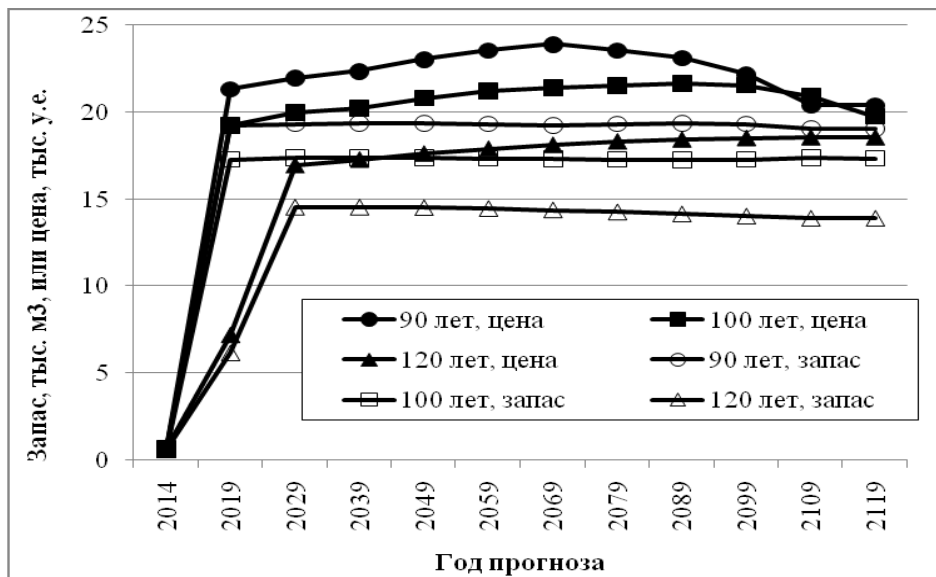


Рисунок – Расчетная лесосека доступных лесов 1 группы по вариантам оборота рубки и оценки ее запаса

Таким образом, размер пользования для каждого из трех вариантов оборота рубки рассчитан по запасу (средний запас в зависимости от возраста вырубаемых древостоев умножался на площадь рас-

четной лесосеки), а также еще отдельно и с учетом условной цены (качества) этого запаса (запас лесосеки дополнительно умножался на коэффициент цены). Результаты отражены на рисунке, светлые маркеры соответствуют варианту оценки только по запасу, без цены.

При анализе следует иметь в виду, что средний запас древостоев в диапазоне от 80 до 150 лет имеет максимум в 110 лет (293 м^3), уменьшаясь в пределах этих границ до 5%, а качество (условная цена) непрерывно возрастает по параболе третьего порядка – на 30% в 150 лет по сравнению с 80 годами.

Видно, что наибольший годовой размер пользования в хозяйстве в 2119 году, при достижении нормальной возрастной структуры в рамках 90- и 100-летнего оборотов, достигается при 90-летнем обороте, как при оценке просто по запасу, так и с учетом его цены. В целом за период 2014–2119 гг. при 90-летнем обороте эффект в деньгах за древесину без учета фактора времени будет выше на 31,0%, при 100-летнем – на 21,6%, чем при действующем 120-летнем обороте рубки.

УДК 630*624

Студ. А.В. Коротыш, студ. М.С. Автушко

Науч. рук. ст. преп. Н.П. Демид (кафедра лесоустройства, БГТУ)

**ВОЗРАСТНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ
И РАЗМЕР ГЛАВНОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ
В ЕЛОВЫХ ЛЕСАХ ГЛХУ «КОПЫЛЬСКИЙ ЛЕСХОЗ»**

Достижение равномерного распределения лесов по возрасту в соответствии с принятым оборотом рубки считается важным условием оптимизации лесопользования, мы рассмотрели проблему применительно к ельникам Копыльского лесхоза.

Леса хозяйства (около 34 тыс. га) расположены в южной части Минской области, относятся к центральной лесорастительной подзоне елово-грабовых дубрав. Еловые леса значительно больше представлены в лесном фонде лесхоза (23%), чем по Министерству лесного хозяйства в среднем (10%), а в соответствии с оптимальной породной структурой ельники должны занимать до 28%.

Древостои лесхоза отличаются повышенной потенциальной продуктивностью. Средний класс бонитета всех лесов – 1а,8, что почти на целый класс выше, чем по Минлесхозу. Также значительно выше средний бонитет ельников (1а,7), более 82% их представлены ксилитниками. Велика доля эксплуатационных лесов, к ним отнесены 66,8% (4812 га) еловых древостоев, в т.ч. около 9% там – спелые.

В качестве исходных взяты данные учета лесного фонда на 01.01.11, актуализированные на 01.01.14 с помощью программы проф. Атрощенко АСТН и отчетов лесхоза о лесопользовании.

Оптимизация возрастного распределения и размера главного лесопользования выполнялись с помощью программного комплекса В.П. Машковского «В помощь лесоводу» на период до 2117 г. Оценка возрастного распределения производилась по индексу возрастной структуры $I_{вс}$, который учитывает соотношение фактического и нормального распределения площадей по классам возраста.

Оптимальный размер лесопользования устанавливался сначала на основе действующей расчетной лесосеки до конца текущего ревизионного периода – до 01.01.2017 г. Далее для каждого последующего десятилетия согласно действующим Правилам определения и утверждения расчетной лесосеки 2005 г. – делением площади спелых древостоев на 10 лет до тех пор, пока не появлялась возможность принятия лесосеки равномерного пользования. В дальнейшем применялась лесосека равномерного пользования, соответствующая для ельников 2-й группы обороту 90 лет, а для 1-й – 120 лет.

Результаты расчетов по 2-й группе лесов отражены в таблице. Видно, что по 2-й группе лесов уже с 2027 г. можно перейти к лесосеке равномерного пользования в 47 га, которая за оборот рубки приводит лесной фонд к нормальному возрастному распределению, что в нашем случае подтверждается значением индекса возрастной структуры ельников на 2107 г., равным единице. Правда, при этом в период с 2057 г. доля ельников 6-го класса возраста (старше 100 лет) будет составлять от 5,6 до 21,3%, что опасно для ели, особенно такой высокопродуктивной, как в Копыльском лесхозе, в условиях продолжающегося увеличения засушливости климата.

В еловых лесах первой группы лесосеку равномерного пользования можно использовать только с 2057 г. Поэтому переход к нормальной возрастной структуре здесь вообще проблематичен, т. к. даже в 2107 г. индекс возрастной структуры составит около 0,7 и на протяжении всего расчетного периода растет медленно (с 0,60 до 0,74). При этом доля спелых древостоев (а в 1 группе это от 101 года и выше) с 2057 г. должна составлять 38,3–51,6%, с 2087 года ожидается появление древостоев старше 120 лет, а с 2017 года – старше 140!

Таблица – Динамика размера главного пользования и возрастного распределения в еловых древостоях 2-й группы лесов

Дата	Лесосека		Показатель	Площадь по классам возраста, га/%						Итого, га/%	I _{вр}
	Название	га/т. м ³		1	2	3	4	5	6		
2014	Действующая лесосека	<u>8</u> 2,2	Площадь, га	372	579	1299	1607	374	–	4231,0	0,76
			Площадь, %	8,8	13,7	30,7	38,0	8,8	–	100,0	
2017	Ревизионного периода	<u>37</u> 11,2	Площадь, га	329,48	530	1195,3	1685,2	491,0	–	4231,0	0,76
			Площадь, %	7,8	12,5	28,3	39,8	11,6	–	100,0	
2027	Равномерного пользования	<u>47</u> 14,2	Площадь, га	509,49	425,72	786,71	1539,61	969,47	–	4231,0	0,74
			Площадь, %	12,0	10,1	18,6	36,4	22,9	–	100,0	
2037	Равномерного пользования	<u>47</u> 14,2	Площадь, га	844,1	329,48	530	1195,33	1332,09	–	4231,0	0,74
			Площадь, %	20,0	7,8	12,5	28,3	31,4	–	100,0	
2047	Равномерного пользования	<u>47</u> 14,2	Площадь, га	940,2	509,49	425,72	786,71	1539,61	29,3	4231,0	0,74
			Площадь, %	22,2	12,0	10,1	18,6	36,4	0,7	100,0	
2057	Равномерного пользования	<u>47</u> 14,2	Площадь, га	940,2	844,1	329,48	530	1195,33	391,89	4231,0	0,74
			Площадь, %	22,2	20,0	7,8	12,5	28,3	9,2	100,0	
2067	Равномерного пользования	<u>47</u> 14,2	Площадь, га	940,2	940,2	509,49	425,72	786,71	628,68	4231,0	0,78
			Площадь, %	22,2	22,2	12,0	10,1	18,6	14,9	100,0	
2077	Равномерного пользования	<u>47</u> 14,2	Площадь, га	940,2	940,2	844,1	329,48	530	647,02	4231,0	0,83
			Площадь, %	22,2	22,2	20,0	7,8	12,5	15,3	100,0	
2087	Равномерного пользования	<u>47</u> 14,2	Площадь, га	940,2	940,2	940,2	509,49	425,72	475,19	4231,0	0,90
			Площадь, %	22,2	22,2	22,2	12,0	10,2	11,2	100,0	
2097	Равномерного пользования	<u>47</u> 14,2	Площадь, га	940,2	940,2	940,2	844,1	329,48	236,82	4231,0	0,98
			Площадь, %	22,2	22,2	22,2	20,0	7,8	5,6	100,0	
2107	Равномерного пользования	<u>47</u> 14,2	Площадь, га	940,2	940,2	940,2	940,2	470,2	–	4231,0	1,00
			Площадь, %	22,2	22,2	22,2	22,2	11,2	–	100,0	

Примечание – полужирной линией обозначена часть с нормальными возрастными долями классов

В данном случае более чем вероятно преждевременная и полная гибель старовозрастных ельников из-за усыхания – они нередко начинают распадаться уже в 80 лет – и невыполнение нашего прогноза динамики площадей и размера пользования.

Необходимо пересмотреть действующую методику расчета, чтобы иметь возможность принимать расчетную лесосеку большую, чем равномерного пользования, и не допускать накопления спелых еловых древостоев, или перейти в ельниках на добровольно-выборочные рубки. Нами рассмотрены последствия еще одного, технически более простого, пути регулирования – переход в 1-й группе лесов к обороту рубки, аналогичному эксплуатационной хозчасти.

При этом результат будет аналогичен таковому в лесах 2-й группы: с 2027 г. – переход на лесосеку равномерного пользования 23 га, и к 2107 г. достижение индекса возрастной структуры 1,0. 6-й класс возраста появляется с 2067 г. и составляет от 7,3 до 23,2%, что также следует признать неблагоприятным, но гораздо более реалистичным сценарием, чем при сохранении современного повышенного возраста рубки в ельниках 1-й группы.

Следует отметить, что по материалам заложенных нами 6-ти пробных площадей в модальных кисличниках 66–86 лет ельники Копыльского лесхоза могут подходить для организации выборочного хозяйства, т.к. 1) являются по меньшей мере условно-одновозрастными (коэффициенты вариации диаметров 33,8–43,3%), 2) не поражены гнилями (встречаемость по данным 33 моделей – 12,1%).

УДК 630.61

Учащийся М.Д. Сазонов

**ОСОБЕННОСТИ ТАКСАЦИИ РАСТУЩИХ ДЕРЕВЬЕВ
С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОННОЙ МЕРНОЙ ВИЛКИ
DIGITECH PROFESSIONAL**

Науч. рук. преп. спецдисц. Т.И. Куропацкая
(Филиал учреждения образования «Белорусский государственный
технологический университет» «Полоцкий государственный лесной колледж»)

В настоящее время в лесхозах Республики широко используют электронные приборы и инструменты при выполнении лесотаксационных работ. Поэтому актуальными для изучения стали вопросы качества работы электронных приборов, эффективность и экономическая целесообразность их применения.

Выявление особенностей таксации древостоев электронными приборами проводилось на примере электронной мерной вилки Digitech Professional марки Haglof. Для сравнительного анализа точности и эффективности ее работы проводились экспериментальные перечеты в учебно-опытном лесхозе колледжа и производственный мониторинг лесхозов Витебского ГПЛХО.

Исследования показали, что электронная мерная вилка может работать в автономном режиме три часа, после чего требуется подзарядка батарей через последовательный кабель, который подключается к компьютеру вилки с помощью адаптера.

Управление функциями компьютера вилки осуществляется с помощью кнопок управления. Для включения компьютера и управления главным меню нажимают кнопку ВВОД и используют кнопки ВПРАВО-ВЛЕВО.

Меню ВЫБОР ПРОГРАММЫ позволяет выбрать рабочее приложение или удалить программу. Для выбора приложения используют кнопки ВВЕРХ или ВНИЗ и нажимают ВВОД.

В меню ЗАГРУЗКА ПРОГРАММЫ передают данные с компьютера вилки на ПК. В меню ФАЙЛЫ сохраняют созданные файлы. Установку рабочих настроек производят в меню НАСТРОЙКИ. В меню ЯЗЫК выбирают язык пользователя. Меню СПРАВКА и меню СТАРТ используют по назначению.

Компьютер вилки имеет большой дисплей со встроенной подсветкой.

Исследования показали, что некоторые разделы и приложения операционной системы не соответствуют прямому назначению инструмента и снижают эффективность использования вилки.

Для перечета деревьев в компьютере вилки выбирают программу Audrv 16, предназначенную для работы с мерной вилкой, затем команду СТАРТ. ПАРАМЕТРЫ, НАСТРОЙКИ, где задают породы подлежащие перечету и категории технической годности.

Затем в программе Audrv 16 выбирают команду ТАКСАЦИЯ и СОЗДАТЬ. В появившемся окне задают СВОЙСТВА ЛЕСОСЕКИ. Информацию кодируют с целью их импорта с компьютера вилки на ПК. В раздел СПИСОК задают команду ИЗМЕРЕНИЕ, ДЕРЕВО. Приводят вилку в рабочее состояние и согласно требованиям к работе с мерной вилкой производят измерение диаметров. В разделе ДЕРЕВО задают команду МЕРИТЬ, выбирают заданные породы. На компьютере вилки отобразится измеряемый диаметр в миллиметрах. Затем устанавливают категорию технической годности.

Для определения разряда высоты производят замеры высот модельных деревьев электронным высотомером Haglof Electronic Clinometer. Данные с высотомера передают на КПК мерной вилки через инфракрасный датчик. Полученные данные отобразятся на дисплее КПК.

Электронная мерная вилка автоматически сохраняет данные перечета деревьев и результаты измерений модельных деревьев, которые импортируются в отраслевые автоматизированные программы АРМ «Лесопользование» или в Турбо Таксатор для учета и оценки лесосечного фонда. Автоматически передаются в программы свойства лесосеки и данные таксации модельных деревьев. Данные перечета заносятся в ведомость перечета программы с автоматическим распределением деревьев по 4-см ступеням толщины.

Результаты экспериментальных перечетов деревьев на постоянной пробной площади с использованием электронной и стандартной мерных вилок показали высокую точность замеров ЭМВ.

Ошибка общего запаса по результатам материально-денежной оценки составила - – 1 %. Перечет деревьев на пробной площади ЭМВ производился на 30 минут больше времени перечета СМВ. Выполнение перечетов стандартной мерной вилкой проводились двумя специалистами. Таксацию древостоев ЭМВ проводил один исполнитель.

Результаты производственного мониторинга использования электронных мерных вилок на предприятиях Витебского ГПЛХО показали, что из 21 лесхоза 17 обеспечены ЭМВ, что составляет 73 %. Из них 67% отечественного производителя и 33% шведской фирмы Haglof. При этом специалисты лесхозов отмечают низкую производительность и качество замеров ЭМВ (Беларусь). На качество работы отечественной ЭМВ влияет возрастные особенности древостоев (толстая кора, сучковатость). Густой подрост и подлесок снижают производительность труда. Оценка специалистов – низкая эффективность.

На основании производственного мониторинга (опроса специалистов лесного хозяйства, участия в производственных перечетах) и результатов таксации древостоев на пробных площадях разработаны показатели и критерии оценки эффективности работы ЭМВ. Показателями, снижающими эффективность применения ЭМВ, являются высокая стоимость прибора, сложность в использовании, необходимость специальной подготовки, непродолжительная работа в автономном режиме, длительная установка параметров замеров.

Показатели, повышающие эффективность использования ЭМВ – это возможность сохранения данных замеров в памяти КПК и передача данных в отраслевые автоматизированные программы для дальнейшей обработки.

Результаты проделанной работы позволяют сделать вывод, что преимущество электронных приборов очевидно и будущее отечественной лесной таксации за ними. Внедрение компьютерных технологий в лесное хозяйство создало условия для широкого использования электронных приборов. Но только комплексное использование электронной техники, приборов и инструментов позволит снизить трудозатраты на проведение лесотаксационных работ, повысить эффективность и производительность труда в лесном хозяйстве. Обозначения и сокращения, используемые в статье приведены в таблице.

Таблица

№ п/п	Обозначения и сокращения
1	АРМ – автоматизированное рабочее место
2	КПК – карманный персональный компьютер
3	МДОЛ – материально-денежная оценка лесосеки
4	ПК - персональный компьютер
5	СМВ – стандартная мерная вилка
6	ЭМВ – электронная мерная вилка

ЛИТЕРАТУРА

1 Атрощенко О. А. [и др.]. Информационная система управления лесным хозяйством: И 74 практикум для студентов специальности 1-75 01 01 «Лесное хозяйство» / - Мн.: БГТУ, 2005. - 204 с.

2 Атрощенко О.А. Дистанционные методы зондирования лесов и геоинформационные системы в лесном хозяйстве / О.А. Атрощенко, И.В. Толкач. Минск, 2003.

3 Вилка мерная электронная. ВМЭ-0106 Руководство по эксплуатации.

4 Электронной мерной вилки Digitech Professional марки Haglof. Руководство по эксплуатации.

5 АРМ «Лесопользование» / Руководство оператора. Информационная система управления лесным хозяйством Республики Беларусь ГНПО / «Агат», 2004.

Секция
ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИКИ
ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УДК 674.053

Магистрант Г.В. Алифировец

Науч. рук.канд. техн. наук С.А. Гриневич

(кафедра деревообрабатывающих станков и инструментов БГТУ)

ДИНАМИКА ПОТЕРИ РЕЖУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ НОЖЕЙ ФРЕЗЕРНО-БРУСУЮЩЕЙ МАШИНЫ

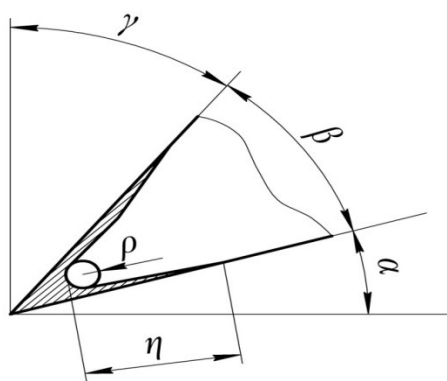
На сегодняшний день на деревообрабатывающих предприятиях широкое распространение получили лесопильные линии с головным фрезерно-брусующим оборудованием. Данный тип оборудования предназначен для переработки бревен в двух или четырехкантный брус, а горбыльная часть при этом измельчается в технологическую щепу.

Современные фрезерно-брусующие станки оснащены дорогостоящим режущим инструментом – сборными торцово-коническими фрезами, режущими элементами которых являются цельные двухлезвийные ножи.

На характер износа режущих кромок лезвия влияет множество факторов, среди которых можно выделить следующие:

- Режимы резания;
- Физико-механические свойства древесины;
- Исходное состояние режущих кромок.

Затупление инструмента может характеризоваться различными параметрами, одними из которых является радиус округления и длина фаски по задней поверхности резца (рисунок 1) [1].



η – фаска по задней поверхности резца; ρ – радиус кривизны лезвия

Рисунок 1 – Поперечная микрогеометрия затупленного резца

Для исследования микрогеометрии режущего инструмента была проведена серия опытов на Борисовском ДОК. Измерения проводились на партии ножей бывших в эксплуатации. Каждый нож отработал определенное количество смен. На ножах определялся радиус округления кромок каждого из лезвий в отдельности, на длинной кромке измерения проводились в четырех точках, на короткой – в двух. Участвовавшие в процессе эксперимента ножи исследовались методом слепков, который заключается в наведении свинцовой пластинки на лезвие в строго перпендикулярной плоскости.

Полученный отпечаток рассматривают в микроскоп. Для получения качественного отпечатка нож фиксировался, и свинцовая пластина надвигалась на лезвие по концевым мерам, которые использовались как направляющие.

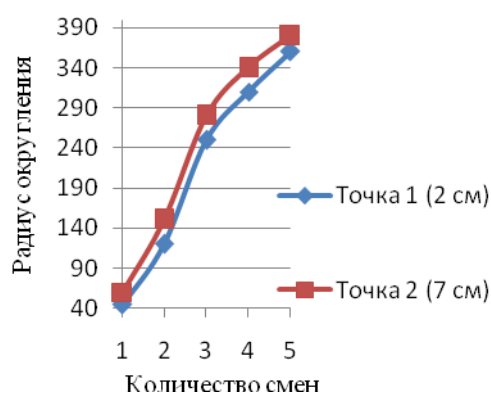


Рисунок 2 – График зависимости радиуса округления от числа смен (короткая режущая кромка)

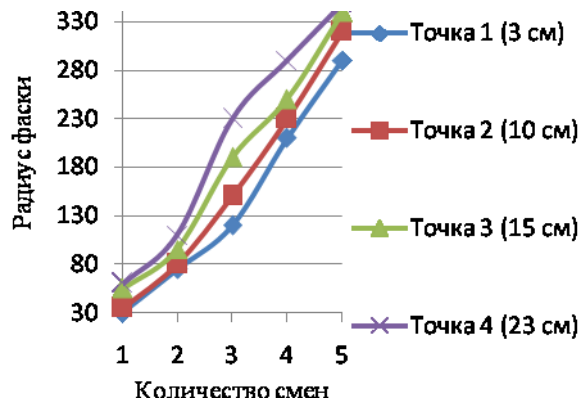


Рисунок 3 – График зависимости радиуса округления от числа смен (длинная режущая кромка)

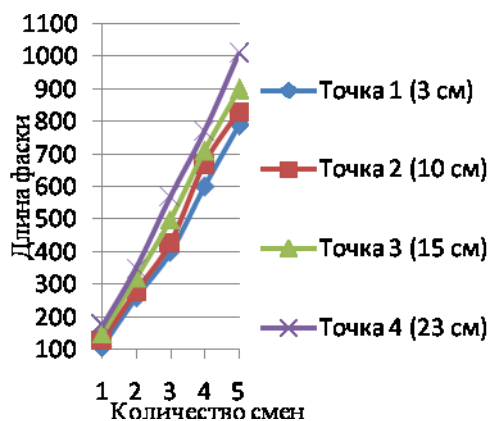


Рисунок 4 – График зависимости длины фаски от числа смен (длинная режущая кромка)

Выводы: Исследования показали, что радиус округления на короткой кромке примерно в 1,5 раза больше, чем на длинной. Предположительно это объясняется тем, что она участвует в наиболее тяжелом - продольно-торцовом виде резании. Как видно из графиков, износ режущих кромок происходит неравномерно. Кромки интенсивнее изнашиваются по мере приближения к точке их пересечения. Характер износа близок к монотонному.

ЛИТЕРАТУРА

1 Кряжев, Н. А. Фрезерование древесины / Н. А. Кряжев. – М.:Леснаяпром-сть, 1979.–200 с.

УДК 630*36

Студ. Андрейковец Э.П., Пасюков Е.В.
Науч. рук. ассист. С.А. Голякевич

(кафедра лесных машин и технологии лесозаготовок, БГТУ)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ МНОГООПЕРАЦИОННЫХ ШАРНИРНО-СОЧЛЕНЕННЫХ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Существенной проблемой при эксплуатации многооперационных лесозаготовительных машин являются частые случаи отказов их несущих конструкций. На их долю приходится от 17 до 20% общего количества отказов или около 40% времени простоев машин [1].

В этой связи актуальными являются исследования цель которых совершенствование несущих конструкций многооперационных лесозаготовительных машин.

С этой целью была разработана математическая модель многооперационной машины. Модель позволяет на стадии проектирования определять действующие силовые факторы в опорной платформе манипулятора и шарнирном сочленении полурам на операциях работы харвестера и форвардера.

Математическое описание модели представлено системой из 21-го дифференциального уравнения Лагранжа 2-го рода, а ее решение реализовано в программном пакете MathCAD методом Рунге–Кутты с переменным шагом интегрирования [2].

На основе математической модели были получены выражения для определения действующих силовых факторов в шарнирном сочленении полурамфорвардера Амкодор–2662.. Были рассмотрены наиболее нагруженные режимы работы – погрузка сортиментов, а именно процесс опускания манипулятора. В результате моделирования были получены массивы данных о режимах нагружения несущей конструкции и из них выбраны наиболее тяжелые по нагруженности шарнира полурам. Максимальный крутящий момент $M_{кр}=32,7$ кН·м возникает при опускании сортимента в момент его торможения при положении манипулятора перпендикулярном продольной оси порожнего форвардера. Наибольший изгибающий момент $M_{изг}=99,1$ кН·м и вертикальная реакция в шарнире $R_v=44,3$ Н при полностью загруженном форвардере сортиментами длиной 4 м.

Полученные данные о нагруженности элементов несущих конструкций использованы для оценки их напряженно-деформированного состояния (НДС) методом конечных элементов реализованном в верифицированном программном пакете Ansys. Для оценки НДС болтового соединения трубы горизонтального шарнира и сварной конструкции вертикального шарнира выполнено моделиро-

вание предварительной затяжки 16 болтов крепления. Выполнено нагружение шарнира расчетными нагрузками, с учетом особенностей сопряжения энергетической и технологической полурам. При формировании нагрузок учтено изменение направления действия вертикальной реакции и изгибающего момента в месте их приложения при деформации сечения шарнира сочленения относительно продольной горизонтальной оси на расчетные углы, полученные с использованием модели.

В результате были установлены действующие эквивалентные напряжения в деталях шарнира сочленения. На основании этих данных, физико-механических и усталостных характеристик материалов установлены усталостные характеристики участков рассматриваемых деталей и проведена оценка их многоциклового усталостного долговечности.

Проведенные исследования позволили установить, что галтель трубы горизонтального шарнира выдержит 6,05 тыс. циклов нагружения чего не достаточно для обеспечения эксплуатационной надежности несущей конструкции.

В результате расчетов были даны рекомендации по изменению конструкции шарнирного сочленения полурам. Рекомендовано увеличить толщину стенки трубы горизонтального шарнира на 20,5 мм внутрь, что позволит снизить напряжения в нижней части участка трубы после переднего подшипника на 24 МПа (до 81 МПа). Однако в месте галтельного перехода это не является эффективным, т.к. не уменьшает концентрацию напряжений. В этой связи на участке галтели горизонтального шарнира необходимо:

- увеличить радиус скругления галтели трубы не менее чем до 8 мм
- исключить из конструкции упорную шайбу переднего подшипника, что позволит уменьшить величину безопорного зазора, путем перемещения подшипника ближе к оси вертикального шарнира и снизит эквивалентные напряжения в зоне их концентрации.

ЛИТЕРАТУРА

1 Голякевич, С.А. Моделирование нагруженности несущих конструкций харвестеров на транспортных и технологических операциях. / С.А. Голякевич // Вестник Московского государственного университета леса Лесной вестник – 2013. – Вып. I. – С. 42–46.

2 Golyakevich, S. Workload estimation of harvesters during the operations of work cycle. / S. Golyakevich, A. Goronovsky // Transport.–Issue 28 (3), Vilnius. – 2013. – P. 323–330.

УДК 674.053

Студ. А.В. Аскерко

Науч. рук. канд. техн. наук В.Н. Гаранин

(кафедра деревообрабатывающих станков и инструментов БГТУ)

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА РАБОТЫ АСИНХРОННОГО КОРОТКОЗАМКНУТОГО ТРЕХФАЗНОГО ДВИГАТЕЛЯ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЕГО РАБОТЫ

Сегодня на четырехсторонних продольно-фрезерных станках используют частотные преобразователь с целью изменения технологических режимов эксплуатации оборудования [1]. Целью данной работы является изучить влияние температурного режима работы асинхронного короткозамкнутого трехфазного двигателя на электрические характеристики его работы. Для этого ставился эксперимент на частотах вращения шпинделя 6000, 9000 и 12000 мин⁻¹. В результате изменения со временем температуры на корпусе работающего в холостом режиме двигателя механизма резания станка измерялись с частотного преобразователя его работы сила тока, напряжение и потребляемая мощность. Результаты измерений представлены на рисунках 1, 2 и 3.

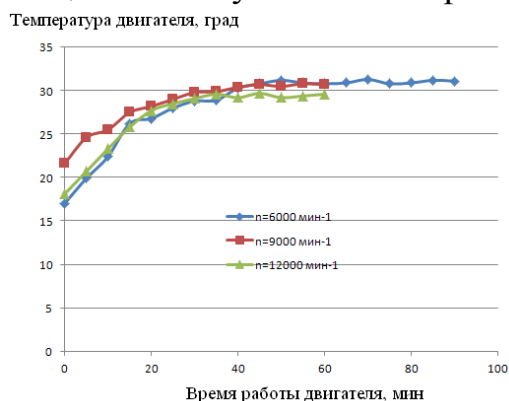


Рисунок 1 - Изменение температуры двигателя

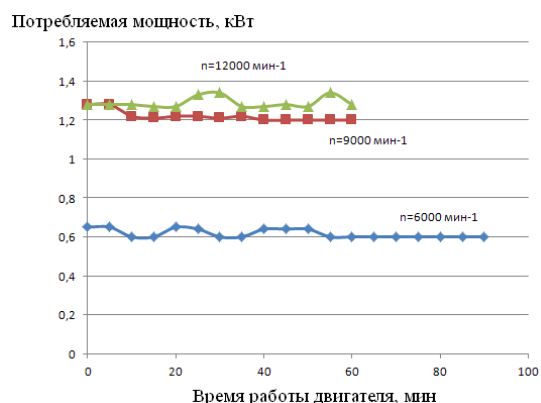


Рисунок 2 - Изменение мощности холостого хода

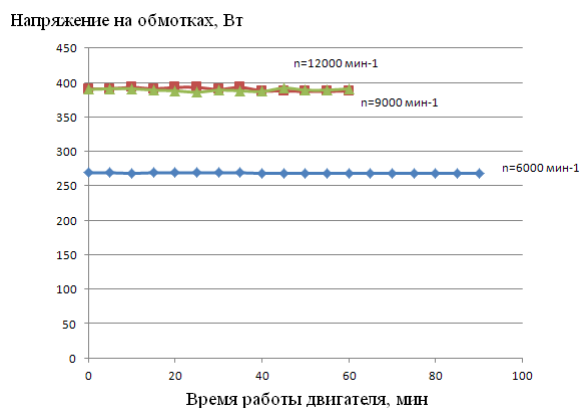


Рисунок 3 - Изменение напряжения на обмотках двигателя

Выводы: Результаты эксперимента следующие:

С течением времени электрические характеристики двигателя стабилизируются. Время нагрева двигателя не зависит от частоты вращения магнитного поля. С ростом частоты вращения магнитного поля растет и мощность холостого хода. Этот рост не существенен при частоте вращения вала двигателя выше 9000 мин⁻¹.

ЛИТЕРАТУРА

1 Амалицкий, В. В. Оборудование отрасли : учебник / В. В. Амалицкий, В. В. Амалицкий.– М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. – 584 с.

УДК 648.04

Студ. Белькович А.В., Горин Ю.А.

Науч. рук. ассист. И.К. Божелко

(кафедра технологии деревообрабатывающих производств, БГТУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОПИТКИ НА СКЛЕИВАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ

В последнее время наряду с цельной древесиной при производстве стеновых и оконных систем используют клееный брус.

Надлежащее качество выпускаемого клееного бруса обеспечивается многими факторами, среди которых одним из важнейших является применяемый клей. В соответствии с основными нагрузками, возникающими при эксплуатации клееной древесины, клеевые соединения чаще всего подвергаются испытаниям на прочность при сдвиге или скалывании вдоль волокон древесины.

Прочность клеевого соединения на скалывание вдоль волокон древесины по европейскому стандарту DIN EN 204 определяли на образцах, которые имели следующие размеры – 150x20x10 мм. Они представляли собой тонкие пластинки, вырезанные из древесины дуба, склеенные по пластям две пластины длиной 150 мм, шириной 20 мм и толщиной 5 мм каждая. Образцы имели поперечные прорезы с расстоянием между ними 10 мм, что и составляло размер площади склеивания 200 мм². Образцы вырезали из склеенных заготовок не ранее чем через 7 суток после склеивания и сразу проводили испытания. Эксперимент проходил следующим образом – часть образцов были пропитаны 4 %-м раствором Tanalith, а другую часть пропитали эко-био защитным составом. Далее образцы подлежали склейки с применением клея KLEIBERIT и клея белорусского производства ДЗ. После из этих пластин вырезали образцы размером 150x20 с двумя прорезами шириной 2,5 мм ± 0,5 мм на склеенных участках поперек волокон.

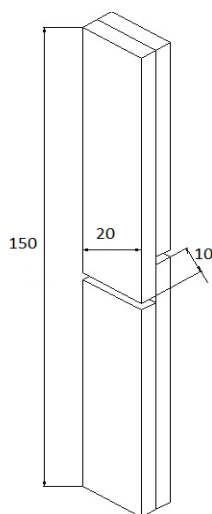


Рисунок 1 – образец для испытаний DIN EN 204

Далее проводили испытание образцов на рыв. Зажимаели концы испытываемых деталей в тиски машины для испытания прочности до длины 40 или 50 мм. Обеспечивали подачу усилия посередине детали и в плоскости склейки. Нагружали испытываемую деталь до ее разрушения. Испытание проводили при скорости примерно 6 мм/мин.

Анализ полученных результатов показал, что прочность клееных соединений удовлетворяют требованиям для всех типов исследуемых клеев. И прочность на скалывание не пропитанных образцов значительно выше чем прочность пропитанных. Разрушение образцов до 90 % шло по древесине, а не клеевому шву, что указывает на хорошие прочностные свойства применяемого клея. Наиболее прочное клеевое соединение получено при использовании KLEIBERIT.

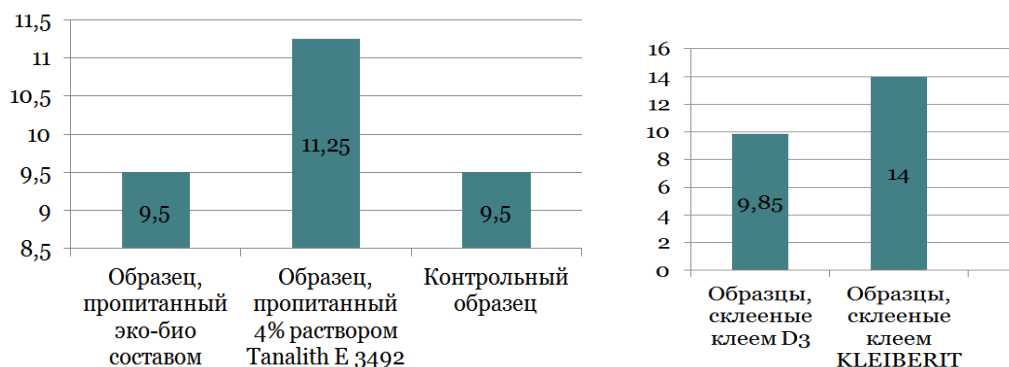


Рисунок 2

При определении соответствия испытываемых образцов в группе нагрузки D3 по стандарту установлено, что используемые клея соответствуют данной группе. При определении водостойкости все клеевые соединения выдержали испытание, прочность клеевого соединения соответствует требованиям стандарта и относится к группе водостойкости – повышенная.

ЛИТЕРАТУРА

1 Классификация термопластичных клеев для древесины применения не в производстве конструкционного силового бруса: DIN EN 204 – 2001 – Введ. 01.05.2001.– CEN, 2001. – с.4.

УДК 674.05

Студ. П.С. Бобылев

Науч. рук. канд. техн. наук С.А. Гриневиц

(кафедра деревообрабатывающих станков и инструментов, БГТУ)

ОСОБЕННОСТИ КИНЕМАТИКИ СТАНКА СВПГ-2

Станок СВПГ-2 относится к сверлильно-фрезерным (пазовальным) станкам. Данные станки предназначены для выработки пазов и гнёзд посредством комбинации сверления и пазового фрезерования. Выработка пазов и отверстий в брусковых деталях осуществляется шириной до 16 мм. Для этой операции используются концевые фрезы с дополнительными сверлильными режущими кромками на торце инструмента.

Особенностью станка СВПГ-2, является то, что для выборки пазов используется механизм Чебышева, кинематическая схема которого представлена на рисунке 1.

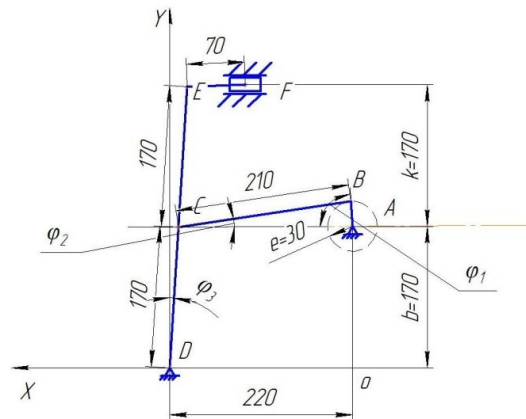


Рисунок 1– Кинематическая схема Механизма Чебышева

Целью данной работы является получить зависимость угла поворота кривошипа, скорости и ускорения от времени, что в дальнейшем позволит рассмотреть динамику данного станка.

Составим уравнения проекций звеньев механизма Чебышева.

$$\begin{aligned}
 AB \cdot \dot{\varphi}_1 + \dot{\varphi}_2 \cdot \varphi_2 + \dot{\varphi}_3 \cdot \varphi_3 &= \\
 DE \cdot \dot{\varphi}_2 + \dot{\varphi}_1 \cdot \varphi_1 - \dot{\varphi}_3 \cdot \varphi_3 &= \\
 \frac{DO + \dot{\varphi}_1 \cdot \varphi_1 - \dot{\varphi}_2 \cdot \varphi_2}{DO - \dot{\varphi}_1 \cdot \varphi_1 - \dot{\varphi}_2 \cdot \varphi_2} &= \ddot{\varphi}_1
 \end{aligned} \tag{1}$$

где AB, CB, DE – длины звеньев, (мм); φ_i -углы между звеньями и осями. Данная система уравнений с помощью математического пакета MathCad позволяет определить закон движения выходного звена – шпинделя станка (т. F).

Продифференцировав зависимость координаты $t.F$ по времени получили зависимость скорости выходного звена от времени $V_f(t)$. Взяв производную скорости по времени получено ускорение $a_f(t)$. Графики скорости и ускорения представлены на рисунке 2.

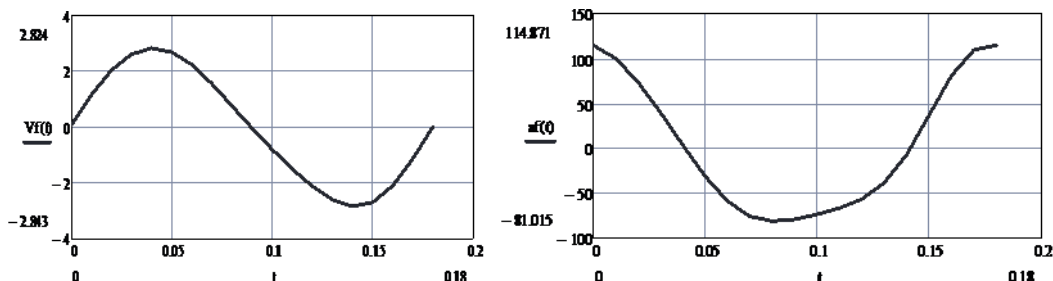


Рисунок 2 – Зависимость скорости V_f и ускорения a_f от времени

Полученные зависимости показывают, что скорости и ускорения шпинделя станка при разбивке паза меняют свою величину и направления. Изменение ускорения приводит к появлению сил инерции, что является особенностью при динамическом анализе механизма подачи станка СвПГ2 (механизма Чебышева). В первом приближении учтена только сила инерции ползуна, так как массы других звеньев малы и ими можно пренебречь.

$$\Phi = - \dots \quad (2)$$

где m – масса ползуна, кг.

Графическая зависимость силы инерции от времени представлена на рисунке 3.

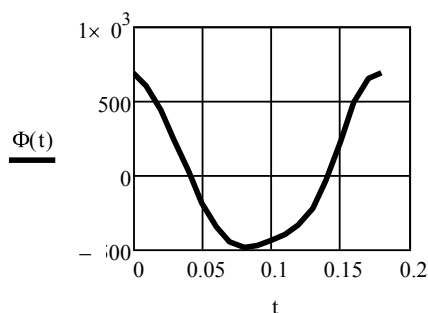


Рисунок 3 – Зависимость силы инерции Φ от времени t

Выводы. В результате кинематического расчета, были получены зависимости угла поворота кривошипа, скорости и ускорения от времени. Из графиков зависимости видно, что величины скорости и ускорения выходного звена, а именно ползуна не постоянны. Изменение ускорения выходного звена непосредственно будет влиять на силы инерции, что является особенностью динамики данного станка и должно быть учтено при расчете его приводов.

УДК 630*2:502.174

Студ. Е.В. Боровский

Науч. рук. доц. П.А. Протас

(кафедра лесных машин и технологии лесозаготовок, БГТУ)

ЭФФЕКТИВНЫЕ И БЕЗОПАСНЫЕ СПОСОБЫ РАЗРАБОТКИ ВЕТРОВАЛЬНО-БУРЕЛОМНЫХ ЛЕСОСЕК

В последнее время в Республике Беларусь наблюдаются значительные объемы повреждений древостоев от ветровалов и буреломов. Так, ежегодно с 2009 по 2013 гг. объем поврежденной древесины находился в пределах от 1000 тыс. м³ до 2330 тыс. м³. Это стало причиной поиска не только наиболее эффективных систем машин для данных условий, но и безопасных приемов разработки таких лесосек, так как в отличие от обычных условий при разработке ветровально-буреломных лесосек повышается степень риска получения травмы. Внедрение на разработке таких лесосек различных систем машин, в том числе харвестеров и форвардеров, бензиномоторных пил и трелевочных машин с канатно-чокерной оснасткой, с гидроманипулятором и коником, канатных трелевочных установок, а также технологий с комплексным использованием древесной биомассы (получение щепы из низкокачественной древесины и отходов лесозаготовок) требует проведения исследований по разработке безопасных приемов и способов работы.

В Республике Беларусь разработана и утверждена постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 28 ноября 2008 г. №176 «Инструкция по охране труда при разработке ветровально-буреломных лесосек и горельников» [1]. Однако она не регламентирует работу машинных комплексов, в связи с чем, требуется ее доработка.

В процессе лесозаготовки необходимо строго соблюдать основные требования по охране труда при разработке ветровально-буреломных лесосек. Так, например, к разработке таких лесосек допускаются наиболее опытные работники, которые должны знать особенности выполняемой работы на данной конкретной лесосеке, уметь пользоваться средствами индивидуальной и коллективной защиты.

Должны также выполняться требования по охране труда при подготовке лесосек. Лесосырьевая подготовка ветровально-буреломной лесосеки, включающая установление таксационных характеристик и показателей предполагаемого участка рубки, ее отвод и закрепление на местности, установление характера повреждений и степени их интенсивности, подробное обследование для технологиче-

ской, транспортной подготовки и составления качественной технологической карты связана с детальным изучением объекта работы на месте, где находится множество поврежденных деревьев, постоянно представляющих угрозу травмирования людей.

Перед работой на каждой отдельной лесосеке работники должны быть проинструктированы по вопросам техники безопасности и рациональных приемов работы инженерно-техническим работником. При использовании для выполнения технологических операций бензиномоторных пил работа производится вальщиком леса обязательно с помощником.

Заготовка ветровально-буреломной древесины может производиться харвестерами, так как эта многооперационная машина почти полностью исключает необходимость использования ручного труда, а также использование промежуточных машин и механизмов, тем самым увеличивается безопасность работы. Однако использование таких машин имеет ряд минусов: норма выработки уменьшается до 50%, что не всегда позволяет работать рентабельно учитывая высокую стоимость оборудования; возникают большие усталостные напряжения, резко повышается износ и вероятность поломки; наблюдается значительное снижение эффективности работы, а в некоторых случаях и невозможность эксплуатации харвестера на лесосеках с низкой несущей способностью грунтов. В Европе разработка ветровально-буреломных лесосек производится харвестерами, которые имеют значительный срок эксплуатации. Для повышения эффективности и безопасности работы при использовании харвестера лесосека должна разрабатываться лентами по кругу от края к центру. Оператор должен проводить оценку характеристик дерева (напряжение ствола, нависание деревьев, обрыв корней, слом ствола и др.) перед его спиливанием и обработкой.

Учитывая небольшой опыт в нашей стране разработки ветровально-буреломных лесосек харвестерами, целесообразно нанимателю перед работой обеспечить обучение операторов безопасным и эффективным приемам работы.

ЛИТЕРАТУРА

1 Межотраслевые правила по охране труда в лесной, деревообрабатывающей промышленности и в лесном хозяйстве. утв. постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь и Министерством лесного хозяйства Республики Беларусь от 30 декабря 2008 года № 211/39.

УДК 674.817-41

Магистрант В.С. Бричкалевич

Науч. рук. доц. Л. В. Игнатович

(кафедра технологии и дизайна изделий из древесины, БГТУ)

ВЛИЯНИЕ ГИДРОФОБНЫХ ДОБАВОК НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСНОВОЛОКНИСТЫХ ПЛИТ

В настоящее время древесноволокнистые плиты используются более чем для 70 целей. Широкое распространение получили плиты в строительстве и в изготовлении мебели. Основные преимущества при использовании этих плит в строительстве — большой формат, сравнительно простая обработка, возможность получения плит с заранее заданными свойствами [1].

Один из способов гидрофобирования ДВП основан на заполнении пространства между древесными частицами гидрофобными добавками. Гидрофобные добавки вводят в древесную массу в расплавленном или в виде эмульсии. Введение эмульсий рекомендуется в составе рабочего раствора смолы. Наиболее широкое распространение получили эмульсии (парафино-олеиновая, парафино-стеориновая). В связи с возросшим потреблением парафина в качестве сырья для химической промышленности, были проведены работы по получению новых составов гидрофобизирующих эмульсий включающие отходы от производства буроугольного и торфяного восков [2].

Перед нами была поставлена задача по изучению влияния известных гидрофобизирующих составов на физико-механические свойства древесноволокнистых плит. В исследованиях использовали следующие составы гидрофобизирующих эмульсий:

1. Буроугольная эмульсия: буроугольная смола 30 масс.ч. + эмульгатор — натриевая соль жирной кислоты — 2 масс. ч. + вода 68 масс. ч.

2. Буроугольная эмульсия: буроугольная смола 30 масс.ч. + эмульгатор — превоцелл — 3 масс. ч. + аммиачная вода 25%-ной конц. — 1 масс. ч.

3. Буроугольно-парафиновая эмульсия: эмульсию готовили из расчёта 100% содержания буроугольной смолы, а затем замещаем её парафином соответственно: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 %. Эмульгатор — олеиновая кислота.

4. Парафино-торфосмоляная эмульсия: парафин — 30 масс.ч. + натриевая соль жирной кислоты — 2 масс. ч. + вода — 68 масс. ч. Данную эмульсию готовили из расчёта 100% содержания парафина, а затем замены его смолистой частью торфяного воска соответственно: 10, 20, 30, 40, 50 %.

5. Эмульсия ЭТАН (разработанная АН БССР: воск торфяной или буроугольный—50 масс. ч., церезин—30 масс.ч.,стеорин и эмульгатор—20 масс. ч.

Для придания плитам водостойкости были спрессованы 3х слойные плиты толщиной 19 мм по традиционным технологиям с использованием указанных эмульсий и смолы марки КФ-НП-2. Эмульсии вводили в количестве 5 % к весу абсолютно сухой стружки внутреннего и наружных слоёв плиты.

Результаты исследований влияния гидрофобных эмульсий на физико-механические свойства древесноволокнистых плит представлены на рисунке 1 .

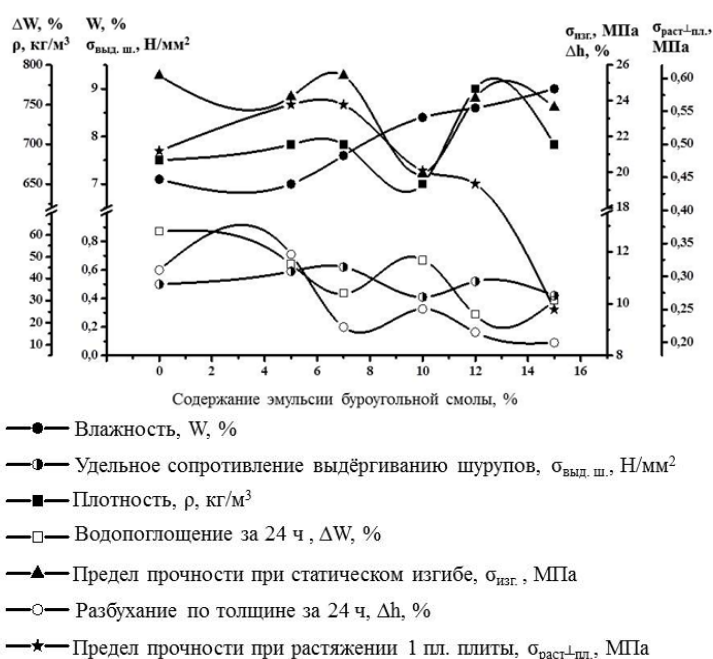


Рисунок 1 - Зависимость физико-механических свойств древесноволокнистых плит от соотношения парафина и торфосмолы, применяемых в качестве гидрофобных компонентов

Как показал анализ результатов испытаний физико-механических свойств плит — применение буроугольной смолы и торфосмолы позволяет повысить водостойкость плит, а также и их прочность.

Результаты испытаний показали, что наиболее эффективна эмульсия, включающая торфосмолу и парафин при соотношении 40/60. Данная эмульсия позволяет не только повысить водостойкость плит до требований, предъявляемых стандартом и их прочность при статическом изгибе, но эти плиты и стабильнее контрольных при нахождении в воде.

Таким образом, анализ полученных результатов позволяет считать, что наиболее эффективной является эмульсия, включающая буроугольную смолу в количестве 60 и 70 % и парафин соответственно 40 – 30 %.

В результате проведенных исследований по применению в производстве древесноволокнистых плит повышенной водостойкости гидрофобизирующих составов, было установлено:

1. наиболее эффективной является эмульсия следующего состава (масс.ч.): буроугольная смола — 18-21; парафин — 9-12; олеиновая кислота — 3-3,5; аммиачная вода 25%-ной концентрации — 2-2,5; вода — остальное; данную эмульсию можно применять в изготовлении обычных плит;

2. для плит повышенной водостойкости можно рекомендовать составы (масс.ч.): а). олеиновая кислота — 2-2,5; торфосмола — 25-35; аммиачная вода — 2-2,5; вода — остальное ; б). буроугольная смола — 30; натриевая соль жирной кислоты — 2; вода — остальное.

ЛИТЕРАТУРА

1 Солечник, Н.Я. Производство древесноволокнистых плит / Н.Я. Солечник. – М.: Гослесбумиздат, 1963. – 338 с.

УДК 674.817-41

Магистрант В.С. Бричкалевич
Науч. рук. доц. Л. В. Игнатович

(кафедра технологии и дизайна изделий из древесины, БГТУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГИДРОФОБНЫХ КОМПОНЕНТОВ НА АДГЕЗИОННЫЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСНОВОЛОКНИСТЫХ ПЛИТ СУХОГО СПОСОБА ФОРМОВАНИЯ

Способность древесноволокнистых плит на карбамидоформальдегидных связующих и изделий из них изменять свои физико-механические свойства в зависимости от температурно-влажностных условий окружающей среды является одним из главных их недостатков. Объясняется это гидролитической неустойчивостью карбамидоформальдегидных смол.

Для уменьшения разбухания и водопоглощения плиты подвергаются гидрофобированию физико-химическими и химическими методами. Наиболее широкое применение находит физико-химический метод, основанный на образовании вокруг древесных частиц тонких пленок из водоотталкивающих веществ, а также на заполнении этими веществами капилляров древесных частиц. В результате, чаще всего,

создается кратковременный механический барьер для проникновения влаги [1].

В качестве гидрофобного вещества в основном применяют парафин, представляющий собой твердый нефтепродукт кристаллического строения, получаемый из дистиллятов парафиновых и высокопарафиновых нефтей. Недостатком его является то, что он является инертным веществом в составе пресскомпозиции древесных плит. Поэтому с течением времени вода проникает к гидроксилам древесины через трещины в пленках гидрофобного компонента и наступает процесс набухания, запаздывающий во времени.

Анализ важнейших теорий адгезий показал, что ни одна из них не может претендовать на универсальность. Однако они не противоречат друг другу и имеют одно общее положение: адгезионное взаимодействие осуществляется благодаря тесному молекулярному контакту [2].

Несмотря на то, что адгезия является результатом многих явлений, надежным путем повышения адгезионного взаимодействия является рациональное использование функциональных групп адгезива и субстрата, сопровождающее образованием химических связей.

В данной работе представлены результаты исследований, направленных на установление возможности использования для повышения водостойкости плит буроугольной смолы – отхода экстрактивной переработки сырого буроугольного воска. Она представляет собой твердый кристаллического строения продукт в состав которого входят в масс. % - смоляные спирты – 69,2; стеарины – 20,2; политерпены – 13,6.

Влияние исследуемых эмульсий на pH, время и степень отверждения смолы КФ МТ 15 отражено в таблице 1. Концентрация рабочего раствора смолы для наружных и внутреннего слоев плит была соответственно 60 и 65 %. Отвердитель - сульфат аммония в количестве 1 % к абсолютно сухой смоле.

Таблица 1 - Зависимость физико-химических свойств клеевых композиций от гидрофобного компонента в составе эмульсии

Гидрофобный компонент	Показатели физико-химических свойств			
	рН	время отверждения, с	степень отверждения, % при температуре °С	
			105	170
Парафин	7,25	77	68,7	70,8
Буроугольная смола	7,05	62	75,2	78,6

Смолу брали в количестве 14 и 10 % по сухим веществам к абсолютно сухой стружке соответственно наружных и внутреннего сло-

ев. Прессование плит осуществляли при температуре 170 °С и времени 0,35 мин/мм толщины плиты. Влияние гидрофобного компонента оценивали по следующим показателям физико-механических свойств: влажность (\dot{w} , %), плотность (ρ , кг/м³), пределы прочности при изгибе (σ , МПа) и растяжении перпендикулярно пласти плиты (σ , МПа), водопоглощение ($\Delta\dot{w}_{\text{вд}}$, %) за 24 ч. И разбухание по толщине (Δh ,%) за 24 ч.

Анализ показал, что с увеличением количества эмульсии незначительно возрастает влажность и плотность плит, что вызвано повышением влагосодержания стружечно-клеевого пакета из-за увеличения влаги, вносимой с эмульсией. Эта влага пластифицирует древесный наполнитель, способствуя повышению плотности плит. Наличие в макромолекулах буроугольной смолы активных функциональных групп создает возможность образования адгезионного взаимодействия с компонентами древесины. Снижение предела прочности при растяжении плит с увеличением количества эмульсии более 5 % объясняется увеличением влагосодержания пакета, а следовательно увеличением давления пара внутри пакета при прессовании и ослаблением адгезионного взаимодействия компонентов стружечно-клеевой смеси.

На основании полученных результатов исследований считаем, что для достижения полученных показателей физико-механических свойств плит рациональным количеством эмульсии буроугольной смолы в составе стружечно-клеевой смеси является 5 %. С применением ее содержания свободного формальдегида в клеевой композиции снижается в 1,4 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1 Шалашов, А. П., Стрелков, В. П. Древесноволокнистые плиты средней плотности: современное состояние и актуальные задачи развития производства /А.П. Шалашов, В.П. Стрелков// Д/о промышленность. – М.: Лесная промышленность, 1998. – № 4. – 9 с.

2 Солечник, Н. Я. Производство древесноволокнистых плит / Н.Я. Солечник. – М.: Гослесбумиздат, 1963. – 338 с.

УДК 674

Студ. А.А. Бузюма

Науч. рук. доц. А.С. Кравченко

(кафедра деревообрабатывающих станков и инструментов, БГТУ)

ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ ДЕРЕВОРЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

Одна из главных причин снижения точности обработки деталей на деревообрабатывающих станках заключается в изменении размеров режущего инструмента вследствие его износа. Проблема обостряется при обработке пиломатериалов твердолиственных пород, поскольку трудоемкость обработки заготовки в этом случае соизмерима с ресурсом инструмента. Остановка процесса по причине износа инструмента часто вызывает брак дорогостоящей детали.

Контроль состояния и замена инструмента в реальных производственных условиях осуществляются на основе расчетной стойкости. Однако в зависимости от качества инструмента его ресурс по стойкости в одной партии колеблется от 15 до 35 %.

Если время работы инструмента определяется наихудшим образцом в партии, то наиболее стойкие образцы при фиксированной наработке используют свой ресурс лишь на 65 %.

Без информации об интенсивности изнашивания инструмента невозможна оптимизация процессов резания, процедура выбора оптимальных технологических условий обработки и т. д.

Несмотря на продолжительные исследования, проводимые в указанном направлении отечественными и зарубежными специалистами, проблема создания системы оперативной диагностики состояния режущего инструмента остается нерешенной.

Средства диагностики состояния дереворежущего инструмента позволили бы повысить точность механообработки за счет коррекции его траектории движения на основе текущего значения износа и осуществлять оптимальное управление по критерию износа инструмента, что позволило бы экономить значительную часть трудовых и материальных ресурсов.

УДК 630*322.2

Студ. А.В. Булка, О.В. Маскалюк

Науч. рук. д-р техн. наук А.П. Матвейко

(кафедра деревообрабатывающих станков и инструментов, БГТУ)

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РЫЧАЖНОГО КОРЧЕВАТЕЛЯ НА БАЗЕ ГУСЕНИЧНОГО ТРАКТОРА

В последнее десятилетие парк лесной техники во всем мире значительно вырос и отличается большим разнообразием. Постоянно растущие требования к этой технике вынуждают производителей постоянно совершенствовать оборудование для лесного комплекса, в частности, корчеватели пней и корней.

Корчевание пней включает такие операции: подготовку вырубленной лесосеки к корчеванию; собственно корчевание пней; трелевку (перемещение) пней за пределы лесосеки; вычесывание корневых остатков; сбор и удаление их с раскорчевываемой площади; засыпку ям. Наиболее трудоемкая и тяжелая из них – собственно корчевание пней, т.е. извлечение их из грунта, и выполняется она корчевальными машинами, универсальными агрегатами с корчевальным приспособлением, корчевателями-уборщиками на универсальной раме, а также взрывным и комбинированным способами. Наибольшее применение получило корчевание пней корчевальными машинами. При корчевании пней корчевальными машинами прикладываемая к пню сила наиболее часто имеет горизонтальное или очень близкое к нему направление. Наибольшее сопротивление корчеванию создают пни на свежих вырубках. Ниже приведены значения сопротивлений корчеванию свежих пней, рассчитанные по известным формулам (табл.1) [1].

Таблица 1 - Сопротивление корчеванию, кН.

Порода	Диаметр пня, см							
	15	20	25	30	35	40	45	50
Сосна	40,7	62,7	87,5	115,0	144,9	177,1	211,3	27,5
Береза	34,9	53,7	75,0	98,6	124,0	151,8	181,1	212,2
Осина	29,1	44,7	62,5	89,2	103,5	126,5	150,9	176,8

Корчевальные машины независимо от конструкции должны иметь хорошую проходимость, высокую производительность, быть устойчивыми и развивать необходимое корчующее усилие. Наиболее перспективными являются рычажные корчеватели с подвижными клыками. Они позволяют выполнять корчевку пней различными способами.

Разработана компоновочная схема современных корчевальных машин. Она представляет собой переднюю навеску спереди базового трактора. С помощью этой схемы можно производить выбор парамет-

ров механизма привода рабочего органа машины, определять развиваемые усилия для корчевки пней и выбрать способы корчевки пней при расчистке участков.

Возможны следующие способы корчевки пней. Первый способ предусматривает приложение толкающего воздействия на пень всего агрегата при навешивании корчевального оборудования спереди трактора. Его сущность заключается в том, что, подъехав к пню на расстояние около 1,5 м, тракторист, не останавливая машину, опускает рабочий орган, клыки заглубляются в почву и по мере продвижения корчевателя вперед воздействуют на пень, обрывают корни и сдвигают его с места. По такому принципу работают корчеватели ДП-24, МП-27, МРП-2, КМ-1. Сопротивление корчеванию может быть рассчитано по известной формуле [1].

Сущность второго способа заключается в том, что при корчевании средних и крупных корней в момент вхождения в контакт рабочего органа с пнем в работу включается механизм подъема и к пню прикладывается равнодействующая вертикальной и горизонтальной сил, которая приподнимает рабочий орган вверх и усилием корчевания происходит извлечение пня безостановочно. Суммарная величина горизонтальной и вертикальной сил на 25-40% больше толкающего усилия корчевателя при выкорчевывании пня первым способом. Из изложенного следует, что корчевальная машина, используя данный способ, может выкорчевать пни с сопротивлением корчеванию в пределах 112,5-126 кН. Такими усилиями корчевания можно корчевать пни диаметром 25-35 см.

Если пни имеют диаметр более 35 см, корчевание пней производится в несколько приемов. Сначала производится обрыв корневых лап с боковых сторон пня. Затем включается привод клыков при неподвижном корчевателе и происходит извлечение пня. Для успешного извлечения пня из земли необходимо, чтобы прикладываемая рабочим органом сила была несколько больше силы сопротивления пня корчеванию.

ЛИТЕРАТУРА

1 Асмоловский, М.К. Механизация лесохозяйственных работ. Тракторы и автомобили. Учебное пособие / М.К. Асмоловский, А.Р. Гороновский, В.Н. Лой, С.П. Мохов – Минск: БГТУ, 2007. – 254 с.

УДК 674.028.7

Студ. Е. В. Вербицкий

Науч. рук. ст. преп. И. Г. Федосенко

(кафедра технологии деревообрабатывающих производств, БГТУ)

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ПРОПАРИВАНИЯ НА ПРОЧНОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ ЛИСТВЕННЫХ ПОРОД

Пропаривание древесины является эффективным методом смягчения и пластификации древесины. Кроме того, такая обработка наиболее экологична в сравнении с другими современными методами пластификации, такими как – воздействие аммиачных растворов на фибриллярную структуру клеток.

Традиционно операцию пропаривания использовали в деревообработке для:

- улучшения физических свойств древесины за счет уменьшения ее усушки и разбухания;
- фитосанитарной обработки

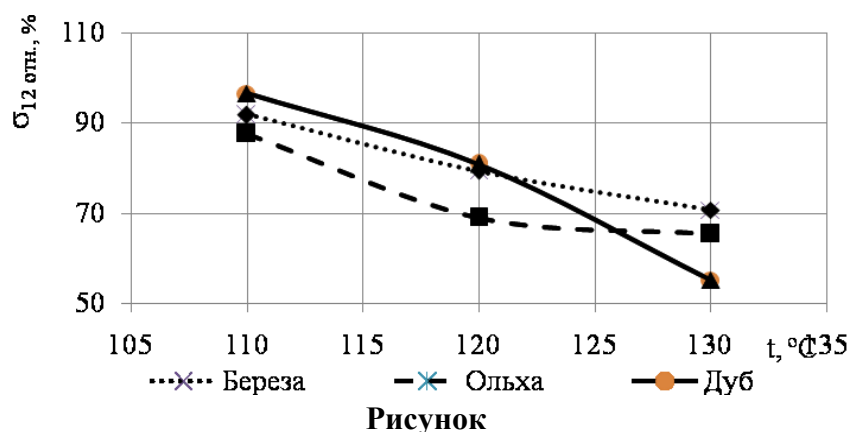
Из литературных источников известно, что для достижения наибольшего эффекта от пропаривания и сокращения технологического процесса, древесина должна содержать связанную влагу, но, при этом, не иметь свободной. Иными словами, ее влажность должна быть близка к пределу гигроскопичности, равному 30 % при нормальных условиях окружающего воздуха.

Такая древесина обладает повышенной теплопроводностью. В реальных условиях заготовки, предназначенные для гнутья, имеют начальную влажность, которая значительно ниже предела гигроскопичности, что вызвано требованиями к максимально-допустимой влажности сырья при его раскросе. Эти заготовки необходимо предварительно увлажнить в насыщенном паром воздухе.

Древесину березы, осины и дуба пропаривали в автоклаве по 90 минут при температурах 110, 120 и 130 °С. Исходная древесина имела влажность от 6 до 10 % и плотность, согласно таблице. Далее, более 30 суток древесину увлажняли в климатической камере при температуре 20 °С и относительной влажности воздуха 100 %.

В результате чего, древесина адсорбировала влагу из воздуха и ее устойчивая влажность составила: 26 % – для березы, 25 % – для ольхи и 22 % – для дуба. После пропаривания влажность древесины достигла 29, 30 и 23 % соответственно.

После извлечения древесины из автоклава, она была испытана на предел прочности при статическом изгибе, который нужно учитывать в первую очередь, чтобы не получить бракованные изделия.



Результаты испытаний (рисунок, таблица) показали, что прочность древесины при статическом изгибе уменьшается при увеличении температуры насыщенного пара. Так при температуре 130 °C прочность пропаренной березы снизилась до 71 % (от прочности исходной древесины), ольхи – до 65 % и дуба – до 55 % (т. е. почти половину прочности пропаренная древесина потеряла).

Таблица - Результаты испытаний

Порода	Средняя влажность образцов в момент испытания, %	Средний предел прочности при изгибе в пересчете на влажность 12%, МПа	Средняя плотность при заданной влажности ρ_w , кг/м ³	Средняя плотность в абсолютно сухом состоянии ρ_0 , кг/м ³	Средняя плотность при влажности 12 % ρ_{12} , кг/м ³	Базисная плотность ρ_b , кг/м ³
Береза	29,2	78,98	663	577	640	460
Ольха	29,9	78,21	567	478	537	437
Дуб	23,3	89,46	723	626	699	573

Установлено, что при пропаривании насыщенной влагой древесины разбухание волокон не происходит, т.к. размеры и плотность древесины значительно не изменяются.

Отмечен факт, что при выдержке древесины в насыщенном влагой воздухе, имеющем атмосферное давление и температуру 20°C, древесина достигает устойчивой влажности при сорбции, не превышающей предел гигроскопичности, а при повышенном давлении и температуре, волокна способны принять еще больше влаги, достигнув и, иногда превысив этот показатель.

Таким образом, при проектировании мебели и деталей следует учитывать снижение прочности древесины и, как в случае дубовых заготовок, следует закладывать двойной запас прочности, а, следовательно, рассчитывать на большее сечение детали.

УДК 692.232.7

Студ. В.Д. Веркович

Науч. рук. доц. О.К. Леонович

(кафедра технологии деревообрабатывающих производств, БГТУ)

**РАСЧЕТ ТЕПЛОПЕРЕНОСА ВЕНТИЛИРУЕМОГО ФАСАДА
ДЕРЕВЯННОГО ДОМА КАРКАСНОГО ТИПА С ПРИМЕНЕ-
НИЕМ НОВЫХ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 5 апреля 2013 г. № 267 «О Концепции государственной жилищной политики Республики Беларусь до 2016 года» целью государственной жилищной политики до 2016 года является создание условий для удовлетворения гражданами потребности в доступном и комфортном жилье согласно их индивидуальным запросам и финансовым возможностям, формирование полноценного рынка жилья. Наряду со строительством крупнопанельного домостроения, планируется разрабатывать и реализовывать проекты строительства экономичных быстровозводимых домов с учетом использования преимущественно отечественных новых материалов с высокими техническими характеристиками.

Целью исследовательской работы является расчет стеновой панели для домов каркасного типа с вентилируемыми проемами с применением новой теплоизоляционной ДВП сухого способа прессования по методу Siempelkamp.

При строительстве домов необходимо проектировать ограждающие конструкции у которых термическое сопротивление теплопередаче не ниже нормативного $R_{т.норм.} = 3,2 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ в соответствии с требованиями ТКП 45-2.04-43-2006 и изменениями к нему. Определение характеристик тепловой защиты при проектировании жилых и общественных зданий проводится в соответствии с требованиями ТКП 45-2.04-196-2010 «Тепловая защита зданий.» Конструкция стеновой панели представлена на рисунке 1.

Произведя расчет данной ограждающей конструкции приведенный коэффициент теплопроводности теплоизоляционного слоя составил:

$$\lambda_{тр} = \frac{1}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6} = 0,98 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$$

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции

$$R_m = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0125}{0,18} + \frac{0,02}{0,066} + \frac{0,020}{0,026} + \frac{0,015}{0,18} + \frac{1}{23} = 0,23 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

Что больше допустимого значения в $3,2 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$

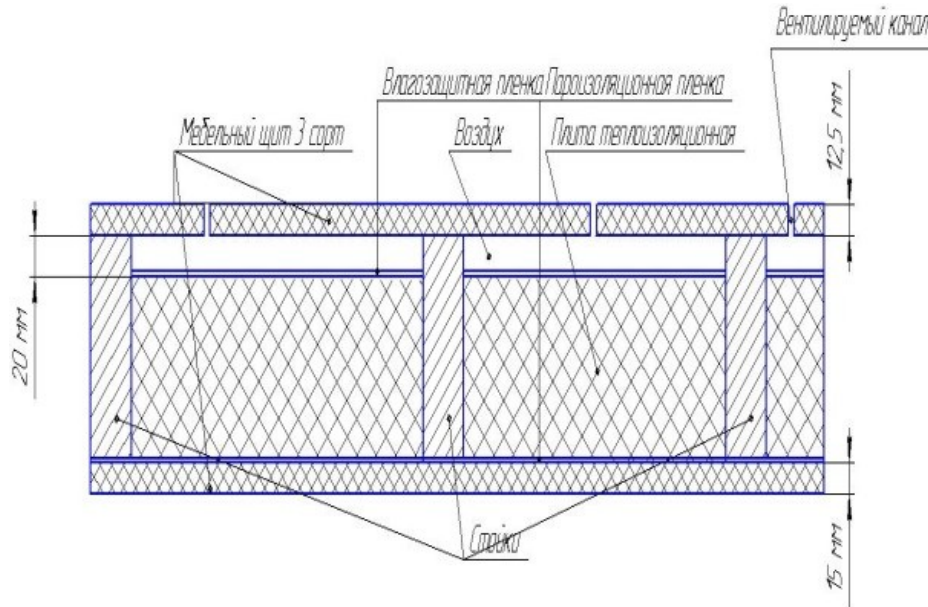


Рисунок 1- конструкция стеновой панели

Толщина теплоизоляционного слоя составила:

$$X = \left(\begin{array}{c} \\ \\ \\ \end{array} \right)$$

Расчетные значения относительной влажности:

$$\begin{array}{cccccc} \varphi_1 = & \varphi = & \varphi_2 = & \varphi = & \varphi = & \varphi = \\ \varphi_3 = & \varphi_4 = & & & & \end{array}$$

Из расчетов видно, что влажность между теплоизоляционным материалом и мебельным щитом внутренней поверхности больше 100%, а это значит, что на этой поверхности будет образовываться конденсат. Для того, что бы исправить эту ситуацию, введем в конструкцию некоторые изменения, а именно между воздушной прослойкой и теплоизоляционным слоем поместим пароизоляционную пленку. Это не даст влаге проникнуть внутрь стеновой панели.

Вывод. Расчет теплотехнических характеристик стеновой панели с утеплителем ДВП сухого способа прессования по методу Siempekamp показал, что указанная конструкция может быть использована при строительстве домов каркасного типа.

ЛИТЕРАТУРА

1 ТКП 45-2.04-43-2006 Строительная теплотехника. Строительные нормы проектирования. Минск, Стройтехнорм. – 2006

УДК 674.81.028.9

Студ. В. А. Власенко

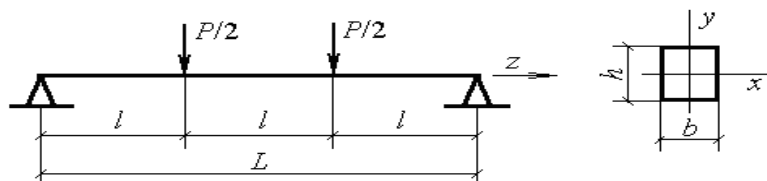
Науч. рук. доц. О. К. Леонович

(кафедра технологии деревообрабатывающих производств, БГТУ)

РАСЧЕТ И ПРИМЕНЕНИЕ КЛЕЕНЫХ НЕСУЩИХ БАЛОК ДЛЯ ДОМОВ КАРКАСНОГО ТИПА

Балка предназначена для использования при возведении межэтажных перекрытий в монолитном строительстве и представляет собой двутавр, полки которого изготовлены с пазами из массива хвойных пород древесины по СТБ 1713 не ниже II сорта, а стойка изготовлена из берёзовой влагостойкой фанеры по ГОСТ 3916.1 и ГОСТ 3916.2 и установлена зубатым шипом в пазы полок. Балка покрашена водоотталкивающей краской по ТУ 2316-001-56819930-01, что позволяет использовать её в любых атмосферных и погодных условиях. Цель исследования: Освоить методы расчета несущих балок и доказать правомерность и экономическую целесообразность применения клееных балок двутаврового сечения вместо балок из массива при строительстве домов каркасного типа.

Расчетная схема деревянной клееной балки.



Под действием изгибающих сил в балке возникает прогиб. Предельные прогибы элементов зданий и сооружений не должны превышать величин, указанных в СНиП 2.01.07. В соответствии с данным нормативным документом (табл. 19 СНиП 2.01.07-85 Дополнения) предельный прогиб расчетной балки составляет $L/150$. Максимальный прогиб расчетной балки определяется по формуле:

$$U_0 = \frac{23 \cdot P \cdot l^3}{24 \cdot E_0 \cdot I_k} = \frac{23 \cdot 22 \cdot 10^3 \cdot 0,7^3}{24 \cdot 10^{10} \cdot 5,8 \cdot 10^{-7}} = 0,6 \text{ мм},$$

где E_0 – модуль упругости древесины вдоль волокон, МПа; I_k – момент инерции поперечного сечения балки, м^4 .

В соответствии с СТБ 5.05.01-2000 модуль упругости древесины вдоль волокон составляет $E_0 = 10000$ МПа.

Для прямоугольного сечения момент инерции поперечного сечения балки определяется по формуле:

$$I_k = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{0,14 \cdot 0,18^3}{12} = 0,8 \cdot 10^{-7} \text{ м}^4,$$

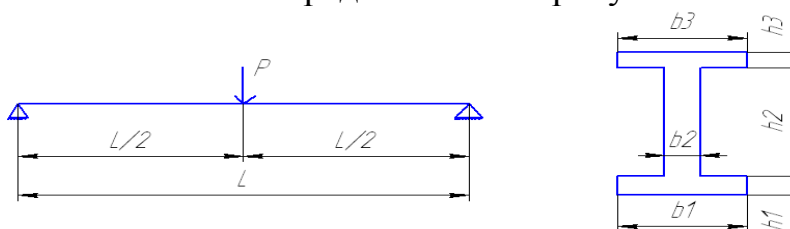
где b, h – соответственно ширина и высота сечения балки, м.

Предельный прогиб по СНиП 2.01.07 составляет:

$$\frac{2,1}{150} = 1,014 \cdot 10^{-3} = 1,014 \text{ мм}$$

Расчет клееной многослойной балки из фанеры.

Расчетная схема балки представлена на рисунке.



Максимальный прогиб для двутаврового сечения определяется по формуле приведенной ниже:

$$U_0 = \frac{P \cdot l^3}{48 \cdot E_0 \cdot I_x}$$

Разобьем данное сечение на 3 прямоугольника. Момент инерции сложного сечения определим по формуле:

$$I_x = \sum_{i=1}^3 (I_{xi} + a_i^2 \cdot A_i),$$

где a – расстояние от центра сечения до центра сечения конструкции, м; A – площадь сечения, м^2 ; I_x – момент инерции поперечного сечения балки, м^4

$$I_x = \frac{b_1 \cdot h_1^3}{12} + \left(\frac{h_2}{2} + \frac{h_1}{2} \right)^2 \cdot b_1 \cdot h_1 + \frac{b_2 \cdot h_2^3}{12} + \frac{b_3 \cdot h_3^3}{12} + \left(\frac{h_2}{2} + \frac{h_3}{2} \right)^2 \cdot b_3 \cdot h_3$$

Посчитав момент инерции мы можем определить прогиб балки с двутавровым сечением

$$U_0 = \frac{22 \cdot 10^3 \cdot 2,1^3}{48 \cdot 9 \cdot 10^9 \cdot 4757 \cdot 10^{-8}} = 1,00991 \text{ мм} = 1,91 \text{ мм}$$

Предельный прогиб по СНиП 2.01.07 составляет:

$$\frac{2,1}{150} = 1,014 \cdot 10^{-3} = 1,014 \text{ мм}$$

Выводы: разработаны методы расчета несущих балок сплошного и двутаврового сечения. Расчет прогибов не превышает нормативных в соответствии с требованиями СНиП 2-01.07. Возможность применения балок двутаврового сечения для опорных несущих конструкций и межэтажных перекрытий при производстве домов каркасного типа позволит значительно уменьшить объем потребляемого древесного сырья, а в случае замены металлических конструкций при строительстве каркасно-монолитных домов на двутавровые балки принести значительный экономический эффект.

Технологический процесс производства изоляционных древесноволокнистых плит содержит следующие операции: подготовка древесного сырья; окаривание древесного сырья, изготовление щепы, подготовка и приготовление древесного волокна, приготовление рабочего раствора, смешивание древесных волокон со смолой (биоволокном), формирование и прессование волокнистого полотна, раскрой и укладка плит, формирование крупных штабелей и упаковка.

Теплоизоляционные плиты из древесного волокна имеют следующие показатели:

- обладают высокими теплоизоляционными свойствами;
- теплопроводность материала 0,039-0,043 Вт/мК;
- аккумулирующие свойства материала избавят летом от затрат на охлаждение помещения в дневное время и вернут накопленное тепло в небольших количествах в ночные часы;
- отличные звукоизоляционные свойства (до 54 дБ);
- теплоизоляционная плита из древесного волокна – «дышащий материал», благодаря чему происходит контроль уровня влажности; удельная теплоемкость – 2100 Дж/кгК; благодаря высоким показателям диффузии пара, способны вбирать в себя влагу до 20 % от своего объема и потом снова отдавать, не теряя при этом своих изоляционных свойств; при низкой влажности в помещении накопленная плитой влажность возвращается в помещение обратно, таким образом обеспечивается благоприятный климат в помещении и на плитах не бывает конденсата;
- в зависимости от назначения и применения теплоизоляционные плиты из древесного волокна выпускаются с пожаростойкими и водоотталкивающими добавками;
- огнестойки; европейский класс пожаростойкости – Е;
- практичны, просты в использовании.

Назначения и области применения теплоизоляционных плит из древесного волокна:

- изолирующий слой сверху стропил, с высокими свойствами нести несущую нагрузку;
- изоляция между и под стропилами при ремонте мансард;
- внешняя изоляция каркасных или кирпичных стен;
- внутренняя изоляция стен (между элементами каркаса);
- изолирующий слой между балками перекрытий, лагами;
- звукоизоляционный, подстилочный слой для ламината, паркета;
- изоляция пустого пространства в несущих стенах и инженерных коммуникациях;
- заполнение труднодоступных мест и кривых поверхностей.

УДК 640; 674.021

Магистрант О. А. Голякевич

Науч. рук. проф. А.А. Барташевич

(кафедра технологии и дизайна изделий из древесины, БГТУ)

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ КОНТРОЛЯ ТОЧНОСТИ РАЗМЕРОВ И ФОРМЫ ДЕТАЛЕЙ

Технический контроль является важнейшей частью системы управления качеством продукции на мебельном предприятии. В последние годы в условиях жесткой конкуренции между предприятиями важным фактором стало качество производимой продукции. Производимая мебель должна соответствовать многим критериям и требованиям.

Для контроля точности деталей и сборочных единиц по геометрическим параметрам в условиях производства применяют различные измерительные средства. В Беларуси для измерения линейных размеров применяют микрометры, скобы рычажные и скобы-индикаторы, нутрометры, штангенциркули, измерительные линейки, рулетки, а также калибры. За рубежом для контроля точности размеров и формы деталей применяются различные измерительные системы, которые стали использовать и на передовых мебельных предприятиях Беларуси.

К таким системам относятся измерительные столы Opto-DesQ. Это полностью автоматическая координатно-измерительная система. Стол Opto-DesQ предназначен для быстрого и точного измерения геометрически сложных деталей. Здесь можно увидеть не только автоматический оптический координатно-измерительный станок но и плюс систему технического видения для различных применений. Для измерения плоских заготовок из дерева, металла или пластмассы, различного рода прокладок. Тестирование большого количества образцов может быть выполнено в короткий промежуток времени.

При этом можно измерять размеры не только деталей, но и пазов в них, можно оценивать их прямоугольность, определять местоположение отверстий на верхней части и кромке панели. Кроме того, можно измерять глубину и диаметры отверстий с помощью оси Z. А также контур вдоль края панели или листа металла К функциональным возможностям такого стола относятся: бесконтактное измерение длин, ширин, углов, радиусов и диаметров, эллипсов с помощью оптической камеры и программы распознавания образов, тактильное измерение толщин деталей и глубин отверстий с помощью пневматического адаптера. Точность измерений $\pm 0,1$ мм; диапазон измерений 2700×1250×60 мм. Система автоматически сравнивает полученный

результат обмера детали с требуемым и, учитывая допуски выносит решение о пригодности детали.

На каждую контролируемую деталь должен иметься соответствующий чертеж с размерами и допусками. При этом дополнительно должен быть указан материал из которого выполнена облицовка пластей/кромки и её цвет. Данный стол представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Стол Opto-DesQ

Заключение. Использование измерительных столов позволяет производить контроль размеров всех изготавливаемых деталей с точностью не менее $\pm 0,1$ мм, что существенно повышает качество измерения используемым методом контроля калибрами и другими измерительными инструментами.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Барташевич, А. А. Конструирование мебели: учебник / А. А. Барташевич, С. П. Трофимов. Минск.: Современная школа, 2006, 336 с.
- 2 Каталог фирмы «NECHT Electronic AG» (Германия). Минск: РУП «Минсктиппроект», 2009. 24 с.

УДК 674.59

Студ. Е.В. Гончарик

Науч. рук. ассист. А.И. Скороцкий

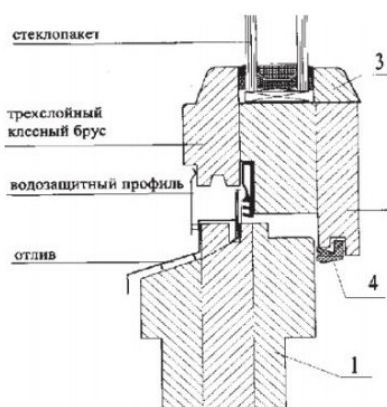
(кафедра технологии и дизайна изделий из древесины, БГТУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ОКОННЫХ БЛОКОВ

Светопрозрачные ограждающие конструкции обеспечивают естественную освещенность помещений и возможность визуального контакта человека с окружающей средой. Они должны обладать необходимыми теплозащитными, звукоизоляционными, прочностными и

светотехническими качествами. Контроль за соблюдением качественных показателей оконных блоков играет большую роль в условиях современного рынка.

В современном производстве деревянных окон применяется трехслойный клеенный брус. Он имеет ряд преимуществ перед столлярно-строительными изделиями из массивного бруска, так как коробка меньше усыхает и исчезает так называемое «дутье» с окон. Современные деревянные окна характеризуются развитой системой уплотнений и отвода атмосферной влаги. Тем не менее, интересующий нас параметр качества – сопротивление теплопередаче определяется только толщиной бруса. На рисунке представлена структура деревянного оконного блока



1 – коробка (рама); 2 – створка;
3 – штапик; 4 – уплотнитель.

**Рисунок 1 – Элементы
деревянного оконного блока**

В соответствии с стандартом СТБ 939-93 и изменениями к нему приведённое сопротивление теплопередаче оконных блоков должно составлять не менее $1,0 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ при площади остекления не менее 25%.

Лабораторные методы определения сопротивления теплопередаче оконных блоков заключаются в создании постоянного во времени перепада температур по обеим сторонам испытываемого образца, измерении температур воздуха и поверхностей участков образца, а также теплового потока

(или тепловой мощности на его создание), проходящего через образец при стационарных условиях испытания, и последующем вычислении значений термического сопротивления и сопротивления теплопередаче.

Расчет сводится к определению теплопередачи через плоскую многослойную стенку. Показатели приведенного сопротивления теплопередачи оконных блоков установленных в нашем университете показал, что оконные блоки из ПВХ составляет $0,65 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$; для деревянных $0,85 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, что свидетельствует о несоблюдении стандарта.

Для испытаний использовался прибор – пирометр, предназначен для дистанционного бесконтактного измерения температуры по тепловому (инфракрасному) излучению обследуемого объекта измерения. Пирометром называют прибор, который измеряет температуру по тепловому электромагнитному излучению и предоставляет информа-

цию в форме, удобной для пользователя. Инфракрасные пирометры, использующие метод радиационной пирометрии, являются наиболее распространенным классом среди устройств подобного рода (другие названия — инфракрасный термометр или инфракрасный радиометр). Конструктивно такой пирометр представляет собой пирометрический преобразователь и устройство отображения информации, аналоговое или цифровое.

Делая вывод по результатам испытаний при определении значения термического сопротивления оконного блока возникают расхождения со стандартными значениями, регламентируемыми стандартами, что делает актуальным вопрос усовершенствования методов контроля термического сопротивления, т.к. существующие методики сложны и трудоемки.

ЛИТЕРАТУРА

1 Трофимов С.П. Конструирование и производство столярно-строительных изделий./ С.П. Трофимов, А.С. Пардаев. – Минск: БГТУ, 2011. – 521 с.

УДК 674.05

Студ. А.И. Горчанин

Науч. рук. канд. техн. наук С.А. Гриневич

(кафедра деревообрабатывающих станков и инструментов, БГТУ)

НЕОБХОДИМОСТЬ УСТАНОВКИ НА ФОРМАТНО-РАСКРОЕЧНЫЕ СТАНКИ ПИЛ С МЕНЬШИМ КОЛИЧЕСТВОМ ЗУБЬЕВ

В современном мире все чаще на смену изделий из цельной древесины приходят изделия из древесно-стружечных плит. Данный материал широко используется в изготовлении мебели (как корпусной, так и мягкой), в домостроении, а так же при производстве вагонов и тары.

При производстве изделий из древесно-стружечных материалов необходимо учитывать не только технические характеристики (такие как шероховатость, производительность), но и экономические.

Плиты как правило поставляются большими листами (в соответствии с ГОСТ), в связи с чем появляется необходимость их обработки в размер для получения требуемых деталей. Обрабатываются плиты ДСтП на форматно-раскроечных станках с ручной либо автоматической подачей.

Рассмотрим возможность снижения затрат при производстве изделий из плит ДСтП на станках с ручной подачей. В среднем, диаметр

основной пилы в станках с ручной подачей составляет 350 мм., а количество зубьев (по каталогам) находится в диапазоне от 42 до 106[1]

Лидеры по производству оборудования, такие как MiniMax, Al-tendorf и другие в документации на станках указывают, что величина подачи на зуб S_z рекомендуется от 0,02 до 0,06. Скорость подачи при ручном способе в таких станках примерно равна 8 м/мин.

Скорость подачи V_s связана с числом зубьев z , а так же частотой вращения шпинделя при подаче на резец S_z по формуле

$$V_s = \frac{z \cdot S_z \cdot n}{1000} \quad (1)$$

Откуда можно определить число зубьев для конкретных условий обработки при постоянных других параметрах

$$S_z = \frac{V_s}{z \cdot n} \Rightarrow z = \frac{V_s}{S_z \cdot n} = \frac{8}{0.02 \cdot 100} = 40$$

$$z = \frac{8}{0.06 \cdot 100} = 133$$
(2)

т. е. рекомендуемое число зубьев от 41 до 122.

Взяв за основу методику определения удельной работы, разработанную к.т.н. Ю.А. Цукановым, а так же формулу для определения мощности, построили график (рис.1) зависимости мощности от числа зубьев (при разных скоростях подачи) [2]

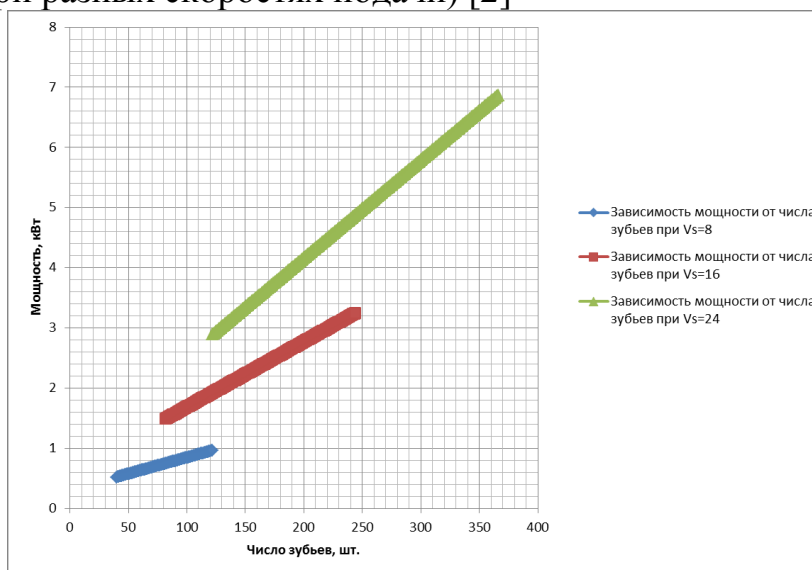


Рисунок 1 - Зависимость мощности от числа зубьев

Диаграмма линейная и из нее четко видно, что чем больше число зубьев, тем больше требуется мощности привода. А чем больше потребляемая мощность привода, тем больше себестоимость самой продукции.

Выводы. В результате проделанной работы установлено, что при меньшем количестве зубьев экономится энергия а так же затрат

на электропривод, за счет снижения потребляемой мощности, тем самым уменьшая себестоимость самой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Каталог Nook, Острог, 2013.
- 2 Бершадский, А.Л. Резание древесины / А.Л. Бершадский, Н.И. Цветкова; под ред. Л.А. Нагорская. – Минск: Вышэйшая школа, 1975 – 303 с.

УДК 674.048

студ. О.В.Градович

Науч. рук. проф. А.П. Матвейко

(кафедра лесных машин и технологии лесозаготовок, БГТУ)

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПОГРУЗОЧНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН

В настоящее время круглые лесоматериалы заготавливаются в основном на рубках главного пользования непосредственно на лесосеках. Для этого используются не только бензиномоторные пилы фирм «Штиль» и «Хускварна», но и валочно-сучкорезно-раскряжевные машины (харвестеры), выпускаемые в Беларуси и за рубежом. Так находят применение на заготовке сортиментов валочно-сучкорезно-раскряжевные машины Минского тракторного завода МЛХ-434, ОАО «Амкодор» Амкодор – 2551, из зарубежных Джон Дир, Валмет, Понсе и др.

Из погрузочно-транспортных машин широко применяются машины «Беларуси МПТ-461.1, Амкодор2661, МЛПТ-354М и некоторые другие. Перечисленные машины весьма технологичны, так как ими можно собирать заготовленные на лесосеке сортименты с попутной их подсортировкой, подвозить на придорожный (верхний) склад и укладывать в штабеля.

Производительность ПТМ (м³) в смену определяется по формуле:

$$\Pi = \frac{(T - t_{п-з}) \cdot V_{п} \cdot \varphi_1 \cdot \varphi_2}{t_{ц}}$$

На производительность погрузочно-транспортных машин оказывают влияние:

- расстояние подвоза сортиментов;
- скорость движения машины(с грузом и порожняком);
- объём воза сортиментов;
- запас на 1 га;

- ширина разрабатываемой полосы леса;
- средняя длина сортиментов;
- интенсивность рубки насаждений;
- рельеф местности и др.

В результате проведения исследований применительно к природно-производственным условиям Республики Беларусь и их анализа установлено как основные факторы влияют на производительность погрузочно-транспортной машины.

- С увеличением расстояния подвозки сортиментов на верхний склад производительность погрузочно-транспортной машины интенсивно снижается, так больше времени затрачивается на рабочие и холостые ходы.

- Увеличение скорости движения погрузочно-транспортной машины с грузом на верхний склад и обратно порожняком на лесосеку позволяет повысить ее производительность, но не существенно, так как условия передвижения машины по территории лесосеки неблагоприятные, что не позволяет развивать высокие скорости.

- Наиболее интенсивно производительность ПТМ возрастает с увеличением объема воза. Связано это с тем, что при прочих равных условиях форвардер с большим объемом воза будет иметь большую производительность, чем форвардер с меньшей производительностью, даже принимая во внимание увеличение времени на погрузку и разгрузку, время на переезды, ввиду того, что эти параметры возрастают незначительно по сравнению с объемом воза.

- С увеличением ликвидного запаса на 1га производительность ПТМ увеличивается, обусловлено это тем, что увеличивается количество пачек загруженных с одного рабочего положения машины и тем самым сокращается время на переезды, а, следовательно, и объём стрелёванной древесины в смену увеличивается

- С увеличением ширины полосы леса, осваиваемой ПТМ, увеличивается производительность машины, так как затрачивается меньше времени на маневрирование, следовательно, время на погрузку и вывозку древесины увеличивается.

- С увеличением средней длины сортиментов производительность ПТМ увеличивается, обусловлено это тем, что чем длиннее сортимент, тем меньше времени требуется на погрузку таких пачек.

- С увеличением интенсивности рубки производительность машины возрастает, так как чем быстрее формируются пачки, тем меньше простоев ПТМ и тем эффективнее работает машина.

Для повышения производительности погрузочно-транспортной машины на подвозке сортиментов технология их заготовки на лесосе-

ках должна быть такой, чтобы сортименты располагались непосредственно у пасечных волоков, а сучья, ветви и вершины при обработке спиленных деревьев располагались на волоках.

ЛИТЕРАТУРА

1 А.П. Матвейко., Д.В. Клоков., П.А. Протас. Технология и оборудование лесозаготовительного производства: Практикум. - Мн.: БГТУ, 2005. – 160 с.

2 А.П. Матвейко., А.С. Федоренчик. Технология и машины лесосечных работ: Учебник для вузов – Мн.;Технопринт, 2002, - 480 с.

УДК 630

Студ. М.А.Данилович, Д.А.Кононович

Науч. рук. доц., канд. техн. наук, В.А. Симанович
(кафедра лесных машин и технологи лесозаготовок, БГТУ)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОГРУЗКИ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ МАШИНАМИ МАНИПУЛЯТОРНОГО ТИПА

Лесной комплекс является одной из важнейших отраслей народного хозяйства республики. В отличие от других добывающих отраслей, лесная промышленность имеет специфические особенности. В последние 3 года объем лесозаготовок в Республике Беларусь увеличился примерно на 5-10%. В 2013 году в Республике Беларусь было заготовлено 15,6 млн. м³ древесины.

Лесозаготовительные предприятия Республики Беларусь в настоящий момент преимущественно производят сортиментную заготовку древесины. Это относится к предприятиям Министерства лесного хозяйства (70%) и в меньшей мере предприятий концерна Беллесбумпром. Такой способ заготовки требует коренного перевооружения и оснащения предприятий машинами комплексного назначения. Под этим подразумевается создание харвестеров и форвардеров с новой конструкцией оборудования.

Лесозаготовки в нашей республике до недавнего времени почти полностью базировались на технике российского производства, которая преимущественно выпускалась на шасси гусеничных машин. В настоящее время в Республике Беларусь большое внимание уделяется развитию лесного машиностроения. Это связано с необходимостью внедрения в лесную отрасль прогрессивных технологий, новых методов и подходов внедрения хозяйствования на предприятиях. Особое место в создании лесных машин принадлежит ОАО «Минский тракторный завод», освоившему выпуск целого ряда колесных лесных агрегатных машин, таких как ТТР - 401 и ТТР - 402, МЛПТ - 354, МЛ -

126, МЛ - 127, МЛ – 131. Использование агрегатных колесных лесных машин по различным технологическим схемам заготовки древесины позволит расширить границы их применения на лесозаготовительных предприятиях. Условия лесозаготовительного производства в нашей республике имеют свои специфические особенности. Применительно к лесозаготовкам такие условия требуют использования специальной техники и разработки технологий с учетом дальнейшего устойчивого развития лесного хозяйства.

Нами предлагается конструкция захватного устройства к манипуляторным установкам, позволяющая производить операции подтаскивания сортиментов и деревьев, имеющих размеры 10 – 12 м и более. Предлагаемая конструкция может применяться при погрузке других длинномерных грузов уложенных параллельно транспортному средству (трубы, металлопрокат и т.д.).

В качестве тягового модуля в дипломном проекте принимается базовое шасси машины лесной погрузочно-транспортной МЛПТ-354М1 (рисунок 1) Она предназначена для сбора, погрузки и транспортировки с мест заготовки сортиментов, а также их разгрузки, сортировки и складирования на нижних складах лесозаготовительных предприятий. Машина имеет колесную формулу 4к4 и шарнирно-сочлененную раму. Параметры машины обеспечивают ей хорошую маневренность, устойчивость при движении по местам с низкой несущей способностью.

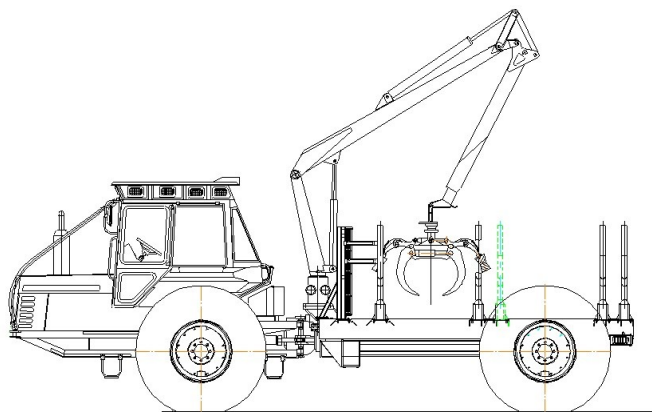


Рисунок 1 – Общий вид погрузочно-транспортной машины

На манипуляторе устанавливается грейферный захват, который обладает возможностью захвата, удержания и протаскивания сортиментов и хлыстов длиной более 7м. Это достигается тем, что грейферный захват дополнительно оснащен парой Г-образных рычагов, на которых установлены конусообразные ротаторы. В рабочее состояние они приводятся дополнительным гидроцилиндром приводящегося от гидросистемы базового трактора. Такая разработка отдельных элементов грейферного захвата позволяет повысить производительность

транспортного средства за счет уменьшения затрат времени на передвижение. Если вылет манипулятора недостаточен, чтобы захватить сортимент за центр тяжести, то оператор может с помощью приводных конусообразных ротаторов протащить сортимент до его середины и погрузить на грузонесущую платформу. На наш взгляд базовая машина МЛПТ-354М1 является перспективной в типаже выпускаемых машин РУП МТЗ

ЛИТЕРАТУРА

1 Жуков А.В. Теория лесных машин. Учебное пособие для студентов вузов. – Мн.: БГТУ, 2001. – 640 с.

УДК 674.81.028.9

Студ. П. Г. Дедуль

Науч. рук. доц. О. К. Леонович

(кафедра технологии деревообрабатывающих производств, БГТУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЛАМИНИРОВАННОГО МДФ И НАПОЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ИХ ОСНОВЕ

Древесно-волоконистая плита средней плотности (англ. MediumDensityFibreboard, MDF; иногда применяют транслит:МДФ) — плитный материал, изготавливаемый методом сухого прессования мелкодисперсной древесной стружки при высоком давлении и температуре. В качестве связующего используются карбамидные смолы, модифицированные меламином. Это обеспечивает очень низкую эмиссию формальдегида, сравнимую с эмиссией натуральной древесины (класс эмиссии формальдегида — E1).

Целью исследовательской работы является определение основных физико-механических свойств плит МДФ для общих целей для использования в сухих зонах.

Задачей является проведение испытаний по определению: прочности на поперечное растяжение; прочности на изгиб, прочности на отрыв.

При определении прочности на поперечное растяжения использовался EN 319. По полученным данным был построен график зависимости изменения прочности на поперечное растяжение от толщины плиты МДФ (рисунок 1). При определении прочности на изгиб использовался EN 310. По полученным данным был построен график зависимости изменения прочности на изгиб от толщины плиты МДФ (рисунок 2).

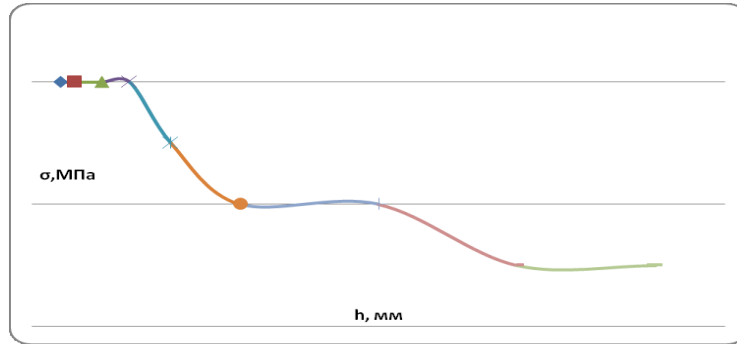


Рисунок 1 - График зависимости изменения прочности на поперечное растяжение от толщины плиты МДФ

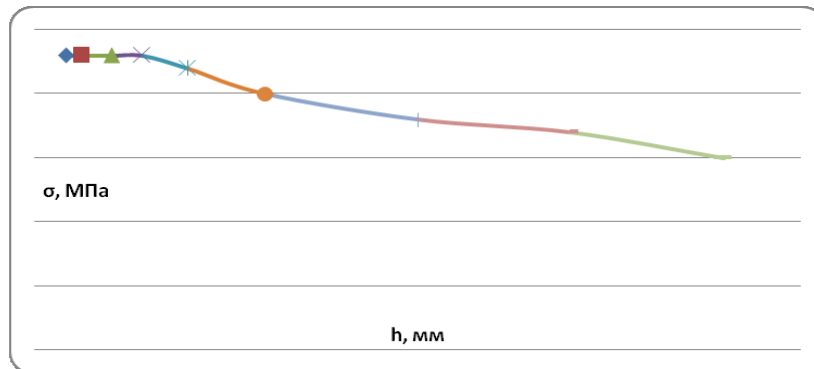


Рисунок 2 - График зависимости изменения прочности на изгиб от толщины плиты МДФ

При определении прочности на отрыв использовался EN 311. По полученным данным была построена диаграмма зависимости прочности на отрыв от используемого клея (рисунок 3).

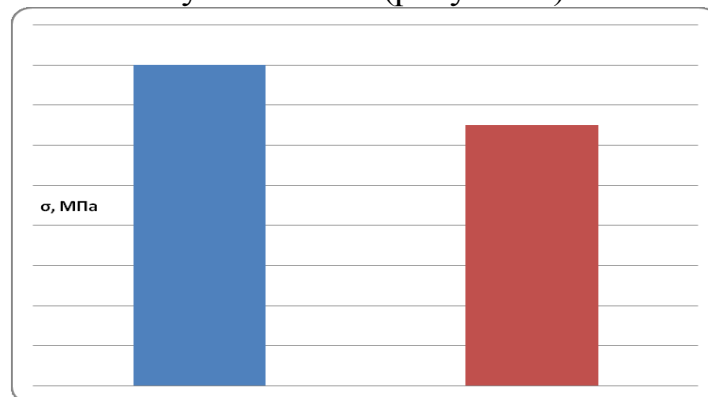


Рисунок 3 - Диаграмма зависимости прочности на отрыв от используемого клея

Выводы: 1) из двух первых графиков видно, что при увеличении толщины плиты прочность уменьшается; 2) из диаграммы видно что СФЖ 3014 обладает лучшей прочностью чем КФ-МТ-15, но так как она более токсична целесообразнее использовать КФ-МТ-15.

УДК 674.047

Студ. С.В. Дергай

Науч. рук. доц. Н.В. Мазаник

(кафедра технологии деревообрабатывающих производств, БГТУ)

РЕЖИМЫ СУШКИ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ В СУШИЛЬНЫХ КАМЕРАХ ИМПОРТНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Как известно, в настоящее время регламентируемыми параметрами режимов сушки являются температура, психрометрическая разность и относительная влажность сушильного агента. Стандартные режимы сушки, приведенные в РТМ, разработаны для сушильных камер, обеспечивающих определённую скорость циркуляции воздуха. Для хвойных и мягких лиственных пород эта скорость составляет $1,0 \div 2,5$ м/с, для твёрдых лиственных пород – $0,8 \div 2,0$ м/с. При фактической скорости ниже или выше стандартного диапазона скорость сушки регулируют, изменяя психрометрическую разность агента. В то же время у некоторых зарубежных производителей сушильных камер наблюдается тенденция к увеличению средней скорости потока агента в штабеле до $3 \div 3,5$ м/с. Поставщики оборудования заявляют о повышенной производительности таких камер. Для выяснения того, насколько обоснованным является такое утверждение, мы проанализировали влияние скорости циркуляции воздуха на скорость сушки основных пиломатериалов.

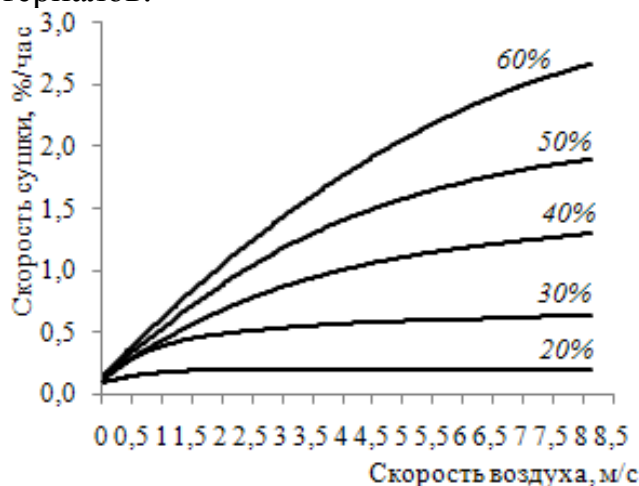


Рисунок – Зависимость скорости сушки от скорости циркуляции воздуха в штабеле при различных значениях влажности пиломатериалов

Из графиков, представленных на рисунке, можно видеть, что чем выше влажность древесины, тем сильнее влияет скорость циркуляции на интенсивность десорбции. Это может быть объяснено тем фактом, что в начале процесса сушки влажность наружных слоев древесины высока, кроме того капиллярный подсос влаги из ближних слоев древесины полностью компенсирует потерю влаги за счет испа-

рения. Таким образом, скорость испарения определяется в основном скоростью удаления молекул воды с поверхности циркулирующим потоком воздуха. По мере просыхания поверхностных слоев путь, который должна проходить влага для достижения поверхности увеличивается, скорость сушки начинает зависеть в основном от процесса влагопроводности и становится малочувствительной к изменениям скорости циркуляции. Так, например, при влажности древесины ниже 30% изменения скорости воздушного потока в диапазоне 1,5–8 м/с мало влияют на интенсивности испарения. Таким образом, может быть сделан вывод о целесообразности уменьшения скорости циркуляции воздуха в камере по мере просыхания материала.

Кроме того, при любом объеме циркуляции сушильного агента скорость движения воздуха для части толщин материалов выходит за пределы оптимального диапазона 2–2,5 м/с. Таким образом, при сушке толстых досок возникает явный переизбыток мощности, который выливается в бесполезные затраты электрической энергии. В таблице приведены результаты расчета, показывающего, на сколько может быть уменьшена производительность вентиляторов при условии поддержания в штабеле скорости циркуляции, равной 2,5 м/с.

Таблица - Результаты расчета требуемой производительности вентиляторов для обеспечения скорости циркуляции агента в штабеле равной 2,5 м/с

Толщина пиломатериалов, S, мм	Коэффициент заполнения штабеля по высоте, β_v	Площадь живого сечения штабелей, $f_{ш}$, м ²	Требуемый объем циркуляции, тыс. м ³ /ч	Процент использования номинальной производительности вентиляторов, %	Процент потребления установленной мощности приводов вентиляторов, %
19	0,402	26,38	237,4	100,0	100
25	0,465	23,93	215,3	90,7	73
40	0,572	19,77	178,0	75,0	43
60	0,657	16,52	148,6	62,6	23

Подводя итог вышесказанному, отметим, что использование конвертеров позволяет существенно сократить расход электроэнергии на сушку пиломатериалов.

УДК 674.047

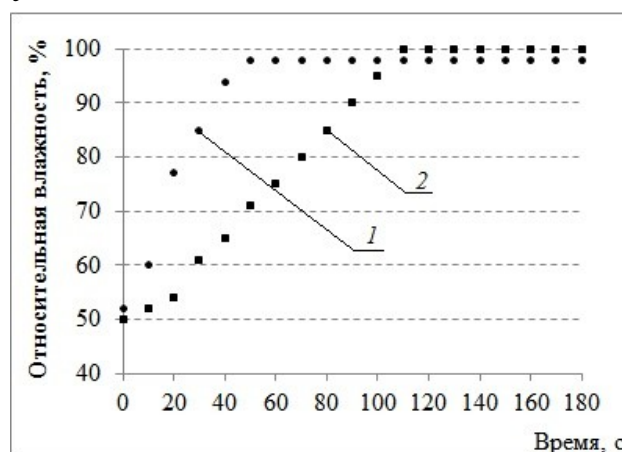
Студ. М.А. Дурович

Науч. рук. доц. Н.В. Мазаник

(кафедра технологии деревообрабатывающих производств, БГТУ)

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ СУШИЛЬНОГО АГЕНТА

Датчики климата, предлагаемые различными производителями сушильных камер для пиломатериалов, отличаются в основном способом контроля влажностного состояния сушильного агента. Возможны три варианта датчиков влажности: психрометры, датчики равновесной влажности либо электронные датчики относительной влажности воздуха. Мы сравнили время отклика электронного датчика и психрометра при изменении относительной влажности воздуха от 50% до состояния насыщения ($\phi=100\%$). Результаты данного эксперимента приведены на рисунке.



1 – кривая показаний электронного датчика; 2 – кривая показаний психрометра
Рисунок – Экспериментальные кривые отклика датчиков влажности

Можно видеть, что время отклика у электронного датчика составило 50 с, у психрометра – 110 с, т. е. в 2,2 раза больше. В то же время психрометр показал истинное значение относительной влажности (100 %), в то время как максимальное значение в соответствии с электронным датчиком равнялось 98%.

Подводя итоги, отметим, что при объективном рассмотрении достоинств и недостатков различных видов датчиков следует признать, что оптимальными по соотношению цена-качество являются дистанционные психрометры.

УДК 674.047

Студ. А. Н. Еленская

Науч. рук. ст. преп. И.Г. Федосенко

(кафедра технологии деревообрабатывающих производств, БГТУ)

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОГОНАЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРЕВЕСНО-ПОЛИМЕРНОГО КОМПОЗИТА

Древесно-полимерный композит (ДПК) нередко называют жидким деревом, или древопластиком (поливуд). Из этих названий понятно, что он представляет собой соединение пластика и дерева в расплавленном состоянии с последующим затвердеванием конечного продукта. Жидкое дерево является альтернативой древесине дорогих сортов, и, к тому же, имеет значительно улучшенные характеристики эксплуатации по сравнению с любым деревом или пластиком. Самое широкое применение древесно-полимерный композит получил в области изготовления террасных досок (декинга).

ДПК обладает следующими преимуществами: твердость и износостойкость, устойчивы к воздействиям окружающей среды, экологичнее, практически не образуют трещин и сколов, не ломаются и не гниют, не деформируются. Еще один важный критерий в оценке террасной доски – ее влагостойкость, способность материала впитывать влагу.

Эксплуатационный срок подобных досок варьируется от 10 до 50 лет в зависимости от состава и производителя изделия.

Технология изготовления – для формирования деталей из ДПК используют следующие способы: экструзия, литье под давлением, прессование, ротационное литье.

В качестве сырья используется древесная мука (60-65%) ли древесное волокно, ПЭ/ПП (30-35%) или ПВХ, химические добавки (5-10%)(аддитивы – антиоксиданты, антисептики, антипирены, пигменты, свето- и термостабилизаторы).

Различают две принципиальные схемы получения экструзионных изделий из термопластичных ДПК: двухстадийный процесс (компаудирование и гранулирование + экструзия) и одностадийный процесс (прямая экструзия).

Стадии технологического процесса.

- 1 Измельчение древесины
- 2 Сушка древесной муки до 10% (при необходимости)
- 3 Дозирование компонентов
- 4 Смешивание компонентов
- 5 Экструзия профиля
- 6 Торцовка по длине

7 Шлифование профиля ДПК (при необходимости)

8 Тиснение (при необходимости)

9 Дробление отходов (при необходимости)

Преимущество прямой экструзии:

1) снижение энергопотребления (только один цикл нагрева / охлаждения материала);

2) увеличение срока эксплуатации оборудования за счет того, что древесная мука, обладающая ярковыраженным абразивным эффектом, сразу же обволакивается расплавом полимера;

3) возможность использования древесной муки с большим процентом влажности;

4) возможность изменять рецептуру в режиме реального времени;

5) снижение текущих расходов (энергия, трудозатраты, логистика, помещения, обслуживание).

Немаловажным фактором является и сохранение предприятием собственных ноу-хау, так как процесс сосредоточен внутри одного производства.

В настоящее время прогрессивнее считается прямая экструзия. Однако более гибким производством считается двухстадийный процесс, т. к. многие предприятия получают гранулят, как конечный продукт.

Давление расплавленной смеси в цилиндре экструдера составляет 5-70 МПа, оно зависит от состава смеси конструкции экструдера, формы получаемого профиля и вязкости смеси.

Скорость экструзии, т.е. скорость продавливания композита через фильеру находится в пределах 1-5 м/мин.

Из древесно-полимерного композита, производится большое количество изделий, которые применяются во внешней и внутренней отделке помещений. "Жидкое дерево" сегодня становится незаменимым в строительстве загородных коттеджей, отделки бассейнов, пирсов в яхт-клубах и причалов, объектов и сооружений, где предъявляются высокие требования к долговечности и износостойкости материала. ДПК начинают использовать в ландшафтном дизайне и при декорировании участков. Доска из древесно-полимерного композита ярко выделяется при эксплуатации в местах повышенной влажности, в отличие от обычной древесины, не растрескивается и устойчив к ультрафиолетовому излучению. Террасная доска из ДПК или древесно-полимерного композита, является одним из первых шагов в будущее.

УДК 630

Студ. В.А. Жданович

Науч. рук. ассист., канд. техн. наук С.Е. Арико
(кафедра лесных машин и технологии лесозаготовок, БГТУ)

ВИДЫ И ПЕРИОДИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПОГРУЗОЧНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН

Во время работы погрузочно-транспортной (ПТМ) детали постепенно изнашиваются, засоряются фильтры топлива, смазочной системы, воздухоочистители; происходит разрегулировка механизмов газораспределения и других узлов, что приводит к возникновению внезапных поломок. В результате снижается работоспособность и экономичность ПТМ, т.е. ухудшаются ее технико-экономические показатели. Поэтому в процессе эксплуатации с помощью специальных приборов и приспособлений контролируют работоспособность составных частей погрузочно-транспортной машины.

Система технического обслуживания и ремонта машин в течение всего срока службы предусматривает выполнение следующих технических воздействий: техническое обслуживание (ТО); текущий ремонт (ТР); капитальный ремонт (КР). Техническое обслуживание – это комплекс работ (операций) по поддержанию работоспособности или исправности лесозаготовительной техники при ее использовании, хранении и транспортировании. Этот комплекс включает в себя обкаточные, моечные, очистные, контрольные, диагностические, регулировочные, смазочные, заправочные, крепежные и монтажно-демонтажные работы, работы по консервации и расконсервации машин. Техническое состояние различных механизмов и систем лесозаготовительной техники в течение срока службы изменяется неравномерно. В связи с этим периодичность и содержание выполняемых работ по поддержанию работоспособности и исправности машин на протяжении этого срока также различны. Некоторые работы проводят каждую смену (проверка уровня масла в двигателе, охлаждающей жидкости в радиаторе), другие — два раза в год, либо по потребности (замена масел в трансмиссии и др.). В этой связи операции технического обслуживания группируют по срокам выполнения.

Виды технического обслуживания, периодичность и условия их проведения устанавливает предприятие-изготовитель ПТМ в соответствии с действующими стандартами. При использовании лесных машин предусматривают следующие виды технического обслуживания: ежедневное (ЕТО); номерные (ТО-1, ТО-2, ТО-3); сезонные (ТО-ВЛ, ТО-ОЗ). После получения новой или капитально отремонтированной машины в начальный период ее используют по назначению, но с ог-

раничением скорости и нагрузки с целью обеспечения нормальной приработки деталей и сопряжений. Этот период эксплуатации называют обкаткой.

Режим обкатки и объем работ по ТО при обкатке указываются в техническом описании и инструкции по эксплуатации, которые поставляются вместе с машиной. После начала эксплуатации ПТМ с полной нагрузкой до капитального ремонта либо списания его периодически и в обязательном порядке (планово) ставят на техническое обслуживание. Единицей периодичности обслуживания принимают наработку машины в моточасах. Однако допускается периодичность измерять в других единицах наработки, эквивалентных указанным. Использование лесозаготовительной техники без очередного технического обслуживания не допускается. Только при условии своевременного и качественного технического обслуживания гарантируется ее работоспособность и экономичность.

Виды технического обслуживания ПТМ, периодичность их выполнения, а также основные требования к проведению указаны в ГОСТ ИСО 4254-3-2005 «Тракторы и машины для сельскохозяйственных работ и лесоводства. Техническое обслуживание». В соответствии с ним, ежесменное техническое обслуживание (ЕТО) погрузочно-транспортных машин должно проводиться через каждые 10 ч или каждую смену работы лесной машины, первое техническое обслуживание (ТО-1) проводят через каждые 125 мото-часов наработки трактора, ТО-2 – через 500 мото-часов и ТО-3 – через 1000 мото-часов наработки. В зависимости от условий использования погрузочно-транспортной машины допускается ТО-1 и ТО-2 проводить раньше или позднее установленной наработки до 10%, в ТО-3 – 5% установленной наработки.

Следует отметить, что все виды ТО необходимы для восстановления изменяющихся в процессе эксплуатации параметров системы, предупредить снижение эффективности ее работы, исключая преждевременное разрушение и снижение безопасности.

Главная цель технического обслуживания состоит в поддержании надлежащего внешнего вида погрузочно-транспортной машины, уменьшении износа деталей, предупреждении возникновения неисправностей и поломок деталей лесозаготовительной техники, что позволит повысить коэффициент технической готовности, а также продлить срок службы лесной машины.

УДК 674. 093.

Студ. В.И. Жилинский, С.В. Музычин
 Науч. рук. доц., канд. техн. наук А.А. Янушкевич
 (кафедра технологии деревообрабатывающих производств, БГТУ)
**ОСОБЕННОСТИ РАСПИЛОВКИ БРЁВЕН
 НЕПРАВИЛЬНОЙ ФОРМЫ**

При расчёте поставов поперечное сечение бревна принимается за круг, и все математические зависимости определяются исходя из этого условия [1,2]. Однако поперечное сечение большинства брёвен отличается по форме от круга, они имеют овальное сечение, приближающееся к эллипсу. Поэтому при распиловке таких брёвен фактические размеры досок отличаются от расчётных и объёмный выход досок из бревна так же изменяется по сравнению с расчётным.

Рассмотрим как изменяется размеры досок по ширине, т.е. ординаты $-Y$ при изменении расстояния от центра эллипса $-X$ (рисунок 1).

Известно, что уравнение эллипса имеет вид

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1, \text{ тогда } y = \pm \sqrt{b^2 \left(1 - \frac{x^2}{a^2}\right)}$$

где a и b – соответственно размеры большой и малой полуосей эллипса.

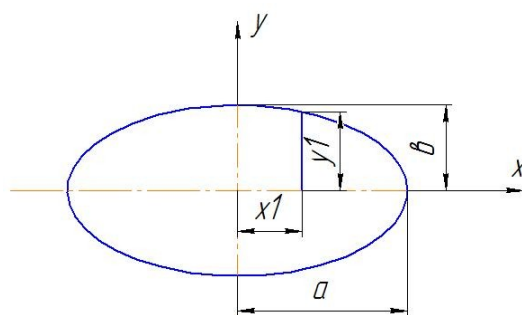


Рисунок 1 – Изменение ширины доски при изменении расстояния от центра эллипса

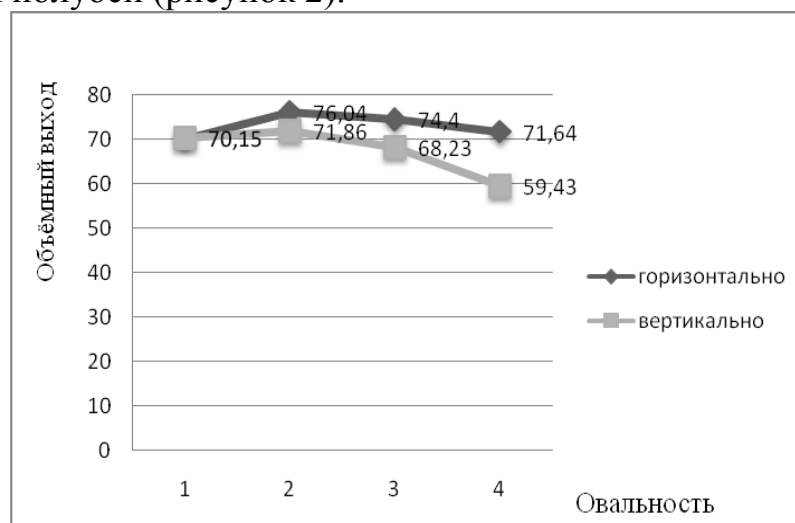
Исследовалось изменение ширины досок с удалением от центра круга и эллипса и положения эллипса при распиловке. При этом рассматривались три варианта формы эллипса с учетом указанных выше-размеров полуосей по сравнению с радиусом окружности ($\pm 5\text{мм}$; $\pm 10\text{мм}$; $\pm 15\text{мм}$.)

Было установлено, что при распиловке эллипса, большая ось которого расположена горизонтально, ширина досок уменьшается по сравнению с распиловкой окружности. Однако начиная с определённой точки, ширина досок увеличивается.

При распиловке эллипса, большая ось которого расположена вертикально, получаются более широкие доски по сравнению с распиловкой бревен, приравненных к окружности. Однако при большом удалении досок от центра бревна, доски выпадают.

После проведения теоретических исследований, были определены ширина досок, площадь их поперечного сечения и степень использования поперечного сечения бревен при распиловке их по практическим поставкам.

Было установлено, что при распиловке брёвен эллипсной формы лучший объёмный выход получается при горизонтальном расположении большей полуоси (рисунок 2).



Размеры осей бревна: 1 – 200×200 мм, 2 – 195×205 мм, 3 – 190×210 мм, 4 – 185×215мм.

Рисунок 2– Зависимость объёмного выхода от расположения и формы бревна

ЛИТЕРАТУРА

1 Янушкевич, А.А. Технология лесопильного производства: учеб./А.А. Янушкевич. - Минск: БГТУ, – 2010. – 330 с.

2 Песоцкий, А.Н. Лесопильное производство / А.Н. Песоцкий – М. :Лесн. пром-сть, 1970. 432.с.

УДК 630

Студ. Ю.С. Жук

Науч. рук. ассист. С.Е. Арико

(кафедра лесных машин и технологи лесозаготовок, БГТУ)

ОБЗОР КОНСТРУКЦИЙ ПРИЦЕПНЫХ ПОГРУЗОЧНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН

Лесосечные машины представляют собой специальную группу промышленных машин, предназначенных для выполнения технологических операций по заготовке, транспортировке и первичной переработке древесины. Технология заготовки древесины с начала ее промышленной добычи и до наших дней постоянно развивалась и совершенствовалась. Во многом это развитие определялось уровнем развития применяемой техники.

В настоящее время широкое распространение имеют валочно-сучкорезно-раскряжевные машины, которые используются совместно с погрузочно-транспортными машинами и образуют высокоэффективную систему машин для заготовки сортиментов.

При выполнении научно-исследовательской работы рассмотрены различные конструкции прицепных погрузочно-транспортных машин (форвардеров) и их особенности, что позволило сделать вывод о необходимости применения таких машин, т.к. с их применением в разы увеличивается производительность. Данные машины состоят из базового трактора (Л 82, Л 952, Л 1221) и полуприцепа (тележки), на которой монтируется технологическое оборудование (манипулятор, ауригеры и др.).

Наибольшее распространение в Республике Беларусь получили такие прицепные погрузочно-транспортные машины, как МТПЛ-5-11, МПТ-461, МПТ-471.

Погрузочно-транспортная машина МТПЛ-5-11 предназначена для сбора и вывозки древесины длиной 1,5–6,0 м с лесосек и промскладов к автомобильным дорогам или к нижнему складу, сортировки древесины, выполнения погрузочно-разгрузочных и штабелевочных работ. Данная машина агрегируется с полуприцепом ПМ 11М, который оборудован балкой с ауригерами, пневматической тормозной системой и световой сигнализацией.

Грузоподъемность полуприцепа составляет 11000 кг, при длине грузового отсека 4,5 м, и может быть увеличена до 15000 кг, при длине платформы до 5,8 м, что позволяет перевозить два штабеля по три метра, масса полуприцепа – 1900–2100 кг.

В качестве технологического оборудования полуприцеп ПЛ-11М может оснащаться гидроманипуляторами финской компании «FARMI FOREST» с такими характеристиками:

- полная подъемная мощность от 40 до 62 кНм
 - вылет манипулятора до 8,5 м
 - грузоподъемность на максимальном вылете до 460 кг, и на вылете стрелы 4 м – до 1145 кг
 - вес манипулятора (включающий ротатор и захват) – до 1240 кг
- Минский тракторный завод также освоил выпуск погрузочно-транспортной машины МПТ-461, которая агрегируется с полуприцепом ПЛ-9, на котором установлены ауригеры и технологическое оборудование (манипулятором ГМ-42).

Грузоподъемность данного полуприцепа составляет не более 9000 кг, а длина транспортируемых сортиментов от 2-х до 6-ти метров. Эксплуатационная масса (без груза) составляет 8950 ± 100 кг.

Данный полуприцеп имеет рамную конструкцию, оснащенную балансирной тележкой, а также имеет возможность привода колес.

Устанавливаемый манипулятор ГМ-42 (выпускаемый Мозырским машиностроительным заводом) имеет массу с рабочим органом и механизмом поворота рабочего органа не более 1535 кг, вылет стрелы манипулятора не менее 5,5 м и грузоподъемность на максимальном вылете стрелы 590 кг.

Также МТЗ занимается разработкой и усовершенствованием погрузочно-транспортной машины МПТ-471, которая отличается от приведенной выше погрузочно-транспортной машины МПТ-461 в увеличенной до 10 тонн грузоподъемности и наличии гидроуправляемого дышла. В качестве базового трактора к полуприцепу ПМ-10 рекомендуют принимать трактор 1221Л.

Полуприцеп ПМ-10 в отличие от ПЛ-9 имеет возможность перемещения ограждения в передней части и коников. Данный полуприцеп оснащается гидравлическим приводом двух задних колес балансирной тележки.

Основными отличиями данных форвардеров являются конструктивное исполнение тележек, а также базового шасси. Они могут быть: с установленными манипуляторами и без них, с ауригерами и без них, тележки бывают приводные и не приводные, с поворотным и не поворотным дышлом.

Установленные на тележке манипуляторы могут быть как отечественного так и зарубежного производства. Они оснащаются телескопической рукоятью. Данные погрузочно-транспортные машины применяются как на рубках главного пользования, так и на рубках ухода.

УДК 630*383: 625.7/8

Студ. Заец С.С.

Науч. рук. доц. Насковец М. Т.

(кафедра лесных дорог и организации вывозки древесины, БГТУ)

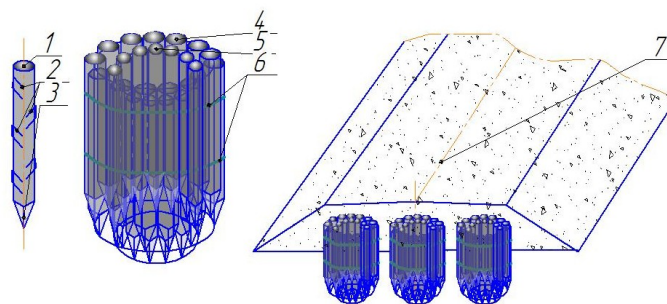
РАЗРАБОТКА ДОРОЖНОЙ КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЕЗЖАЕМОСТИ ЛЕСНОЙ ДОРОГИ С ГРУНТОВЫМ ПОКРЫТИЕМ

Проезжаемость автомобильной лесной дороги - возможность проезда одиночных автомобилей разных типов с минимально допустимой скоростью в разные периоды года.

На проезжаемость автомобильных лесных дорог оказывают влияние следующие факторы:

1. Состояние и прочность дорожной одежды;
2. Состояние проезжей части;
3. Природно-климатические условия.

Для обеспечения проезжаемости лесных автомобильных дорог на слабых основаниях предлагаем конструкцию устраиваемую следующим образом (рисунок 1): из отходов лесозаготовок (веток, вершин) делаются колья (диаметром 3-10 см и длиной 5-35 см) с заостренной вершиной с одной стороны, затем колья связываются в кольца (верёвкой с запаской в два колышка, рисунок 3, для обеспечения жёсткой связи), затем кольца заглубляются в грунт (полностью или частично) вставляясь в внутрь друг друга и далее на них отсыпается грунт.



- 1 – колышек; 2 – сук колышка; 3 – заострённая сторона колышка; 4 – внешне кольцо кольев; 5 – внутреннее кольцо кольев; 6 – верёвка связывающая колья;
7 – схема укладки колеи основание земляного полотна

Рисунок 1 – Предлагаемая конструкция грунтовой дороги



Рисунок 2 – Схема связки колеи

УДК 630*824.81/82:674.815-41

Студ. А.А. Заяц

Науч. рук. Л.М. Бахар

(кафедра технологии деревообрабатывающих производств, БГТУ)

КЛЕЕВАЯ КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ОБЛИЦОВЫВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МЕБЕЛИ

Одним из способов сокращения расхода клеевых материалов является введение в их состав наполнителей. Наполнители способствуют загущению композиции, а также усадочные явления в клеевом шве. В данной работе представлены результаты исследований свойств клеев на основе карбамидоформальдегидной смолы (КФС) КФ-БЖ, в состав которой вводили шлам от очистки природных вод как наполнитель, а также результаты использования этих клеев для облицовывания и склеивания элементов мебели из древесины. Шлам образуется в больших количествах при очистке природных вод от растворенных в них веществ и загрязнений с помощью минерального коагулянта – сернокислого алюминия. Шлам представляет собой мелкодисперсное (размер частиц – 10^{-4} - 10^{-5}) вещество серого цвета, имеющее влажность 95,0–99,7 %, водородный показатель рН 3,7-4,2, вязкость 0,2 Па*с. Высокая влажность шлама способствует гидролизу сернокислотного алюминия и обеспечивает образование гидроокиси алюминия уже в течение первых 6–8 часов после извлечения шлама из отстойников. По истечение этого срока состав шлама становится стабильным. Шлам — сложная многокомпонентная пространственная система с сильной развитой поверхностью, объединяющая в единое целое большой комплекс веществ, различных по происхождению, качеству и свойствам. Основными компонентами шлама являются продукты гидролиза химических реагентов в сочетании с минеральными и органическими веществами.

В ранее проведённых исследованиях была установлена возможность использования шлама в качестве отверстия КФС, применяемых для изготовления плит и фанеры, поскольку в шламе, только что извлеченном из отстойников, присутствуют следы сернокислого алюминия, который является отвердителем КФС. В этой связи в представленных исследованиях шлам рассматривали не только как наполнитель, но и как отверждающую систему КФС. Клей, содержащий в качестве наполнителя шлам, использовали для облицовывания деталей мебели и склеивания древесностружечных плит по толщине. Для приготовления клея в КФС вводили расчетное количество шлама (тыбл. 1), все тщательно перемешивали. Показатели физико-химических свойства клея для облицовывания и склеивания плит, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические свойства клея

Массовое содержание компонентов клея, масс. ч.			Показатели физико-химических свойств клея						
Смола КФ-БЖ	наполнитель		отвердитель	вязкость по ВЗ-1, с	рН	Продолжительность желатинизации при 100°С, с	жизнеспособность при 20±2°С, ч-мин	Массовая доля нелетучих веществ, %	предел прочности при скалывании по клеевому слою фанеры, МПа
	наименование	мас. ч.							
100	–	–	1	40	7,5	30	10,0	66,0	2,5
100	фосфогипс	30	1	100	4,6	23	8,0	67,3	2,68
100	шлам от очистки природных вод	5	–	50	6,1	32	10,0	66,5	2,0
•00		10	–	78	4,5-4,3	27	8,4	66,9	3,3
100		15	–	95		22	8,0	67,2	3,4
100		20	–	115	4,0	23	7,5	67,8	3,2

Анализ результатов показал, что введение шлама в КФС позволило получить клеевые композиции без введения в них отвердителя. Клеевые композиции, содержащие шлам, обеспечивают небольшое уменьшение продолжительности отверждения клея и не оказывают значительного влияния на основные показатели клея и клеящие свойства. При введении шлама в количестве 20 мас. ч. и больше наблюдается снижение клеящей способности. Детали мебели, изготовленные из ДСП, облицовывали шпоном древесины красного дерева. Облицовывание осуществляли при технологических режимах: удельное давление 0,7 МПа; температура плит пресса 125–130 °С; выдержка деталей в прессе 40–45 с; Расход клея для облицовывания ДСП составил 125 г/м². Анализ полученных данных показал, что предел прочности на неравномерный отрыв удовлетворяет установленным требованиям. Шлам может быть рекомендован в качестве наполнителя и отвердителя КФС. Он хорошо загущает клей, придает клеевому слою высокую грунтовую способность, при этом сокращается расход лакокрасочных материалов, так как образуется барьерный слой, препятствующий проникновению лака в поры. Установлено, что оптимальная величина содержания шлама в клее, при которой обеспечивается наилучшее облицовывание, составляет 10–15 мас. ч. Использование шлама в качестве наполнителя и отвердителя позволяет сократить продолжительность облицовывания в 1,08 раза. Наличие шлама в клее способствует улучшению его адгезионных свойств, что позволяет уменьшить расход клея на 20%. Предел прочности на неравномерный отрыв возрастает в 1,05–1,12 раза по сравнению с клеем, содержащим в своей композиции фосфогипс.

УДК 630

Студ. И.К.Клепацкий

Науч. рук. доц. А.С. Кравченко

(кафедра деревообрабатывающих станков и инструментов, БГТУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОСТОЯНИЯ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА НА МОЩНОСТЬ РЕЗАНИЯ

Для изучения влияния состояния режущего инструмента на мощность резания был проведен ряд экспериментов. Экспериментальные исследования проводились с целью определения параметров процесса цилиндрического фрезерования при достижении предельной величины шероховатости обработки поверхности.

Исследования проводились на специальном стенде ЛСОДМ-1, созданного на базе рейсмусового станка СР6-9.

Стенд ЛСОДМ-1 обеспечивает индикацию потребляемой мощности каждого из двигателей станка и запись массива значений рабочих параметров в файл отчета для последующего анализа. Точность отсчета определяется точностью выходного сигнала, который формирует преобразователь частоты.

Состояние режущей кромки ножей контролировалось по методу пробного отпечатка. На свинцовой пластине делался отпечаток режущей кромки и измерялся радиус заострения (рисунок 1).

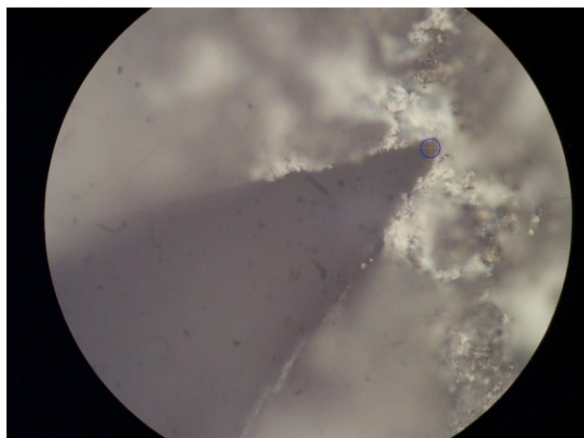


Рисунок 1 - Отпечаток режущей кромки и измерение радиуса

Измерение проводилось с точностью 1 мкм с визуализацией привязки эталонной меры.

На стенде обрабатывалась одна порода древесины (сосна) с максимальной загрузкой (ширина фрезерования 600 мм, высота снимаемого слоя 2 мм).

Результаты экспериментальных исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты экспериментальных исследований

№п/п	Радиус заострения режущей кромки инструмента (мм)	Потребляемая мощность привода механизма подачи (кВт)	Потребляемая мощность приводом механизма главного движения (кВт)
1	0.027	0.49	1.42
2	0.033	0.48	1.55
3	0.042	0.50	1.71
4	0.053	0.47	2.04
5	0.074	0.47	2.49

Анализ результатов эксперимента показывает, что состояние режущего инструмента не оказывает существенного влияния на мощность привода механизма подачи, разница значений находится в границах возможного разброса параметров (передача от привода к подающим вальцам осуществляется через конический фрикционный вариатор, что несомненно загроубляет результат), но при увеличении радиуса режущей кромки потребляемая мощность привода главного движения увеличивается, что можно использовать при управлении процессом резания по качеству обработки древесных материалов.

УДК 625.711.84

Студ. П.А. Климчук

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. И.И. Тумашик
(кафедра лесных дорог и организации вывозки древесины)

РАЗРАБОТКА СПОСОБА УКРЕПЛЕНИЯ ВЫСОКИХ НАСЫПЕЙ НА ГРУНТОВЫХ ЛЕСНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ

В настоящее время в нашей республике происходит бурное развитие дорожно-транспортного комплекса, увеличивается грузонапряженность на сети автомобильных дорог и, как следствие, предъявляются все более жесткие требования к автомобильным дорогам в целом. Все эти предпосылки заставляют инженеров решать все более новые сложные задачи, связанные с увеличением несущей способности конструкции автомобильной дороги для повышения ее эксплуатационных характеристик.

Практика строительства и эксплуатации автомобильных дорог со всей очевидностью подтвердили важное значение земляного полотна, как главного несущего элемента конструкции автомобильной дороги, потому как именно земляное полотно воспринимает наибольшие напряжения и более всего подвержено разрушению от нагрузок, а особенно это касается высоких насыпей автомобильных дорог. Все

это применимо в полной степени и к грунтовым лесным автомобильным дорогам.

Существует множество способов укрепления дорожной насыпи путем армирования. Суть армирования заключается во введении в грунтовые слои специальных элементов, позволяющих увеличить механические свойства грунта. Принцип действия заключается в том, что армирующие элементы, находясь в грунте, занимаются перераспределением нагрузки между участками конструкции. Такие элементы изготавливают из различных материалов: металла, железобетона, полимерных волокон и так далее. Самым современным и эффективным способом армирования дорожной насыпи является применение геосинтетических материалов, которые обладают высокой надежностью, активно противостоят перепадам температуры и химическим разрушителям. Они не гниют и не портятся.

Самым эффективным представителем такого способа укрепления дорожной насыпи является геотекстиль. Геотекстиль – это нетканое полотно, изготовленное из синтетических полимерных волокон. Геотекстиль прекрасно справляется со своей задачей – укрепление грунта. Кроме этого, этот материал способен пропускать воду. Высокие качества этого материала позволяют активно его применять при строительстве дорог, площадей, аэродромов, железных дорог и прочих немаловажных строительных объектов.

Армирующие прослойки в основании высоких насыпей повышают устойчивость последних за счет увеличения жесткости нижней части насыпи и соответствующего снижения напряжений в основании. Прослойки укладывают в одном или двух уровнях, причем нижнюю прослойку укладывают непосредственно на естественное основание, а вторую на 50-100 см выше. В некоторых случаях обе прослойки объединяют в одну конструкцию – обойму, плотно охватывающую нижний слой насыпи. Различают замкнутую и разомкнутую обоймы. Разомкнутая обойма представляет собой однослойное армирование основания насыпи с усиленной анкерровкой полотен и двойным армированием откосных частей.

Нами предлагается повышать прочность и устойчивость конструкций высоких насыпей при помощи свай, которые будут погружены на половину длины в земляное полотно и подстилающий слой и связаны арматурой, что даст нам устойчивую и прочную конструкцию (рисунках 1 и 2).

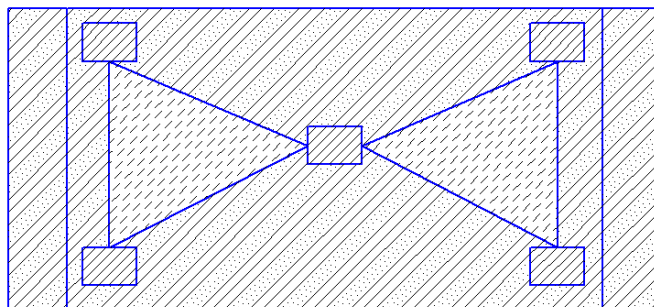
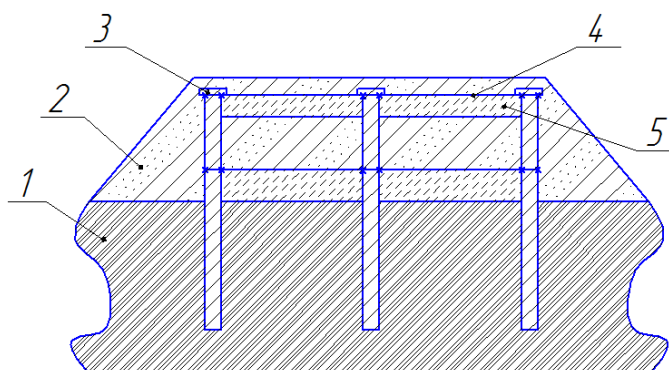


Рисунок 1 - Свайная конструкция, вид сверху



1 – грунт; 2 – насыпной грунт; 3 – деревянные, металлические либо железобетонные сваи; 4 – арматурные связи; 5 – естественный или искусственный камень

Рисунок 2 - Свайная конструкция, вид в разрезе.

В настоящее время разработанная конструкция рассчитывается на прочность и устойчивость по первой группе предельных состояний с целью подбора материала свай и их расположения в зависимости от высоты насыпи.

УДК 674.093

Студ. Ю.В. Ковалёва, студ. А.В. Белькович

Науч. рук.доц. С.П. Трофимов

(кафедра технологии и дизайна изделий из древесины)

ВЗРЫВОПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТЬ ДРЕВЕСНОЙ ПЫЛИ И СИСТЕМ АСПИРАЦИИ В ДЕРЕВООБРАБОТКЕ

Операции деревообработки связаны с образованием различных видов древесных отходов. В зависимости от вида обработки древесины, легкогорючие отходы можно разделить на три основные группы: стружка, опилки, шлифовальная пыль.

Стружка имеет форму пластинки или спиральной ленты толщиной 0,15-1,5 мм, длиной до 500 мм, шириной 1-100 мм. Минимальный размер входного патрубка аспирационной установки, принимающей отходы от фрезерных и строгальных станков, должен быть не менее 150 мм. Опилки по форме напоминают куб или параллелепипед. Поверхность

частиц шероховата, они имеют резкие переходы от узкой части к расширенной. Продольный размер частиц 0,1-2,5 мм.

Размер входного патрубка аспирационной установки должен быть не менее 100 мм. Шлифовальная пыль – это отходы, образующиеся в процессе шлифования древесины, в которых пылевые фракции размером менее 500 мкм составляют 98 % от их общего объёма. Форма мелкодисперсных частиц пыли имеет сложную конфигурацию и частично определяется породой древесины. Древесная пыль вследствие своей летучести легко проникает в помещение, угрожает здоровью людей и представляет собой подходящую среду для возникновения пожара и взрыва.

С целью создания нормальных и безопасных условий труда, предотвращения выделения пыли из оборудования и транспортных систем, производственные помещения, применяются системы аспирации и пневмотранспорта, которые также позволяют обеспечить пожарную безопасность [2, 3], рис. 1.

Аспирационные системы позволяют: очистить цех от пыли; вернуть очищенный теплый воздух обратно в цех; производить более качественную продукцию.

Основными задачами современных систем аспирации являются: повышение эффективности очистки воздуха от пыли в рабочей зоне производственных помещений, предотвращение образования отложений пыли на оборудовании и на строительных конструкциях помещений, а также охрана атмосферного воздуха от загрязнения пылевыми выбросами.

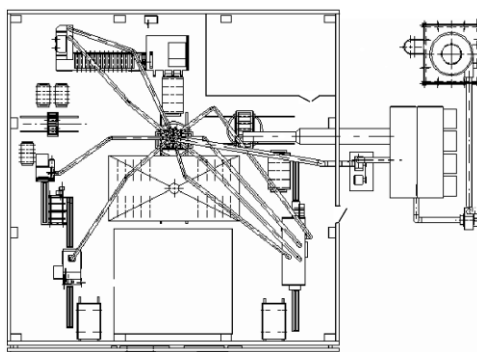


Рисунок 1 - Цеховая система аспирации древесных отходов

При нормальной работе оборудования и аспирационных систем концентрация пыли в воздушной среде невзрывоопасна. Ее величина меньше нижнего концентрационного предела взрываемости пыли.

Основными способами и техническими решениями по противопожарной защите систем улавливания пыли при обработке древесных материалов являются: размещение пылеуловителей снаружи зданий; защита циклонов и фильтров противовзрывными предохранительными мембранами и системами пожаротушения; крепле-

ние рукавов в рукавном фильтре на каркасе без ограждающих панелей; теплоизоляция наружных трубопроводов и пылеуловителей для предотвращения конденсации паров воды на внутренних стенках и налипания пыли; применение взрывобезопасных вентиляторов; устройство в отводах от коллектора огнезадерживающих заслонок, [1].

Из вышеизложенного видно, что нормальное функционирование систем аспирации объектов деревообработки и мебельного производства является обязательным условием обеспечения пожарной безопасности этих объектов.

Создание безопасных условий для удаления отходов деревообрабатывающего производства также является важным звеном работы предприятий данной отрасли.

ЛИТЕРАТУРА

1 Wood Dust in Sawmills Compilation.–Greg K. Ellisor, СН, CSP: 2012.–395 sh.

2 Трофимов, С. П. Цеховые системы аспирации и пневмотранспорта измельченных древесных отходов/ С. П. Трофимов. – Минск: БГТУ, 2010. – 82 с.

3 Воскресенский, В.Е. Системы пневмотранспорта, пылеулавливания и вентиляции на деревообрабатывающих предприятиях. Теория и практика. Т.1. Аспирационные и транспортные пневмосистемы / В.Е. Воскресенский. – СПб.: Политехника, 2008. – 430 с.

УДК 004.41:744

Студ. Козловский А.А, Грузинов О.А.

Науч.рук.: доц. А.Л.Калтыгин; ассист. С. В.Ращупкин

(кафедра инженерной графики, БГТУ)

КИНЕМАТИЧЕСКИЙ СПОСОБ ПОСТРОЕНИЯ 3х МЕРНЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

В начертательной геометрии поверхность рассматривается как непрерывное множество последовательных положений линии, перемещающейся в пространстве по определенному закону. Такой способ образования поверхностей называют кинематическим. Линия, которая при своем движении образует поверхность, называют образующей. Образующая может перемещаться по какой-либо другой неподвижной линии, называемой направляющей. В информационных технологиях для построения в трехмерном пространстве используется схожий метод. Большинство операций в трёхмерном пространстве определяются матрицами 4x4. Это удобно тем, что матрица проекции может быть совмещена с матрицей трансформации, что позволяет использовать

обе операции (трансформация и проектирование), представленные одной матрицей. Большинство операций с трёхмерными проекциями и трансформациями представляют собой перемножение матриц и умножение матрицы на вектор. Класс `Tform` предназначен для сохранения матричных данных и выполнения всех матричных операций, необходимых для задания координатных осей и трансформаций в трёхмерном пространстве. Это обобщенный пример реализации работы с моделями в САД-системах.

Положение объектов в пространстве САД-системах, а в ряде случаев и их размеры, определяются координатами опорных точек в пространстве модели. В основном используются три координатных системы: одна – Абсолютная – для хранения данных и две – Мировая и Пользовательская – для ввода точек с клавиатуры. Абсолютные координаты (X', Y', Z') Это координаты точки относительно Абсолютной системы координат. Именно эти координаты записываются в файл модели. Они применяются для внутренних расчётов. Мировая система координат (`WorldCoordinateSystem – WCS`) – это координатная система, полученная из абсолютной путем смещения начала отсчёта. Оси такой системы (Ox, Oy, Oz) параллельны осям Абсолютной системы координат, а начало отсчёта находится в произвольной точке O .

`BCAD®`— современная графическая программная система, сочетающая в едином пакете инструменты чертёжника-конструктора и дизайнера-художника. Программа предназначена для создания высокоточных плоских чертежей, эскизов и объёмных моделей. В основном используется для мебельного производства. Основное преимущество `BCAD` перед другими САД системами, является наличие интерфейса программирования. Ядро программы написана на языке программирования `java`, поэтому модификация и изменение системы для квалифицированных программистов не является сложностью. То есть система «открытая» и часто встречающиеся детали и компоненты можно отдельно запрограммировать. В дополнение к этому данный программный продукт занимает немного места и может быть запущен с любого носителя (версия `Compac`). Не менее важное преимущество – большое количество инструментов и простота их использования.

Выполним в `BCAD` построение скрепки. Особое внимание уделено применению инструмента 3D конструирования «Изгибание», а так же инструмента 3D моделирования “Профилированные поверхности”. Отрезок проволоки – обычный цилиндр, хотя и очень длинный.

Построив скрепку двумя разными методами получили две разные модели скрепки. Оценим достоинства и недостатки каждого метода.

Наиболее значимыми показателями для сравнения методов построения считаются:

- Точность формы – насколько точно модель передает форму истинного объекта;
- Трудоемкость – время, которое потрачено на построение модели;
- Возможности редактирования – возможности перестроить модель, для изменения её геометрии и степени подробности;
- Ресурсоемкость модели – ресурсы компьютера, которые требуются для работы с моделью.

Точность формы в зависимости от назначения модели используются разные критерии точности формы. Если основное назначение модели – получение фотореалистичного изображения, то точность формы оценивают визуально, рассматривая тонированное изображение. По данному критерию нет существенных различий.

Если модель должна правильно передавать геометрические параметры объекта, то точность формы следует определять с помощью инструментов панели «Измерения». Инструменты позволят определить расстояние между любыми двумя вершинами сетки модели. Измерив на модели те расстояния, которые указаны в чертеже, так же не обнаруживаем значимых отличий.

Трудоемкость – это время, затраченное на её создание. Время, которое лично Вы потратили на построение, величина субъективная. Оно существенно зависит от Ваших навыков и будет уменьшаться по мере накопления опыта. Однако даже опытный специалист нажимает на кнопки с ограниченной скоростью. Поэтому трудоемкость метода можно оценивать по количеству нажатий клавиш и щелчков мыши. По этому критерию трудоемкость построений обеими методами примерно одинакова.

Все инструменты работают с любой 3D поверхностью. Однако следует понимать, что эта поверхность только информационная (компьютерная) модель, а не действительность. Считается, что поверхность состоит из набора треугольных граней. Все инструменты ВCAD работают именно с этими треугольниками и их вершинами.

Измеряя размеры моделей получены одинаковые результаты. Однако если увеличить масштаб изображения модели в окне редактирования, то видно, что сетка моделей отличается. Прямолинейные участки модели, построенной инструментом «Изгиб» разбиты на мно-

жество секций, а у модели, построенной инструментом «Профилированная поверхность» нет.

Изогнувши обе модели скрепки обнаружилось, что прямые сегменты остались прямыми. Узлы поверхности переместились, в соответствии с параметрами заданной операции, но новых узлов не появилось. Такой результат сложно признать удовлетворительным. Однако, если скрепка уже построена инструментом «Профилированная поверхность», но требуется спроектировать ее из квадратной проволоки, то необязательно заново строить кривую, задающую путь.

Ресурсоемкость модели в САД-системах поверхность представляется набором треугольников. Сложность модели определяется количеством треугольников (граней) и узлов (вершин) сетки. Для криволинейных объектов, чем подробнее сетка, тем более гладкой получится поверхность. Её форма ближе к реальной. Но тем больше размер файла модели, больше время выполнения операций. То есть, модель требует больших ресурсов компьютера. Современные системы способны обрабатывать сотни тысяч полигонов, но оптимизирование моделей стало гораздо важнее. Совершенно точно и объективно определить сложность модели позволяет инструмент «Отчёт». Полученные результаты представлены ниже.

Инструмент	Вершины	Грани
Изгиб	1260	2448
Проф. поверхность	516	980

Вывод. Модель, построенная инструментом «Изгиб» разбивается на множество секций, содержит значительно больше вершин и граней, что позволяет получить более точный результат, чем модель, построенная инструментом «Профилированная поверхность». Именно поэтому она более «гибкая». При построении скрепки с помощью инструмента «Профилированная поверхность» модель получается с отклонением координат в плоскости, но данный вид построения проще использовать в промышленной разработке за счет отдельного функционала, позволяющего легко перестраивать отдельные параметры модели для любых целей.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Начертательная геометрия: курс лекций/ Новосиб. гос. аграр. ун-т; авт.: Т.В. Семенова, Е.В.Петрова. – Новосибирск, 2012. - 100 с.
- 2 Учебник ВСАД: Виноградов А.В., Блинов В.Н., Малюх В.Н.– Новосибирск, 2006. - 192 с.

УДК 630*5

Студ. Т. В. Колмак, И. Н. Невмержицкий
Науч. рук. ст. преп., канд. техн. наук, Е. А. Леонов
(кафедра лесных машин и технологии лесозаготовок, БГТУ)

ОСОБЕННОСТИ ХРАНЕНИЯ ДРЕВЕСНОГО ТОПЛИВА У ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Основным источником получения энергии в нашей стране являются местные виды топлива. Беларусь обладает возрастающим потенциалом древесного топлива в виде низкокачественной древесины, отходов лесозаготовок и деревообработки [1]. Согласно принятым государственным программам в области биоэнергетики к 2015 г. планируется довести производство топливной щепы до 1,5 млн. м³, что позволит покрыть до 12–14% энергетических потребностей страны в разрезе котельно-печного топлива.

Для устойчивого обеспечения сырьем построенных либо переоборудованных мини-ТЭЦ (котельных), учитывая сезонную неравномерность поставок и сжигания топливной древесины, потребители вынуждены организовывать межсезонные запасы биотоплива, которые могут эффективно храниться и перерабатываться на гибких лесоэнергетических терминалах (ЛЭТ). На рисунке 1 представлены варианты технологических схем ЛЭТ, разработанных на кафедре лесных машин и технологии лесозаготовок.

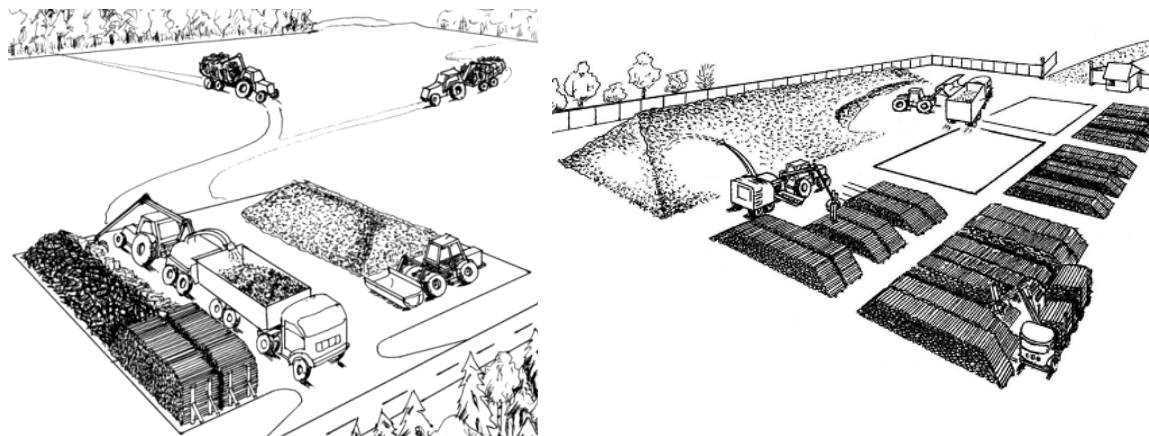


Рисунок 1 – Технологические схемы гибких лесоэнергетических терминалов

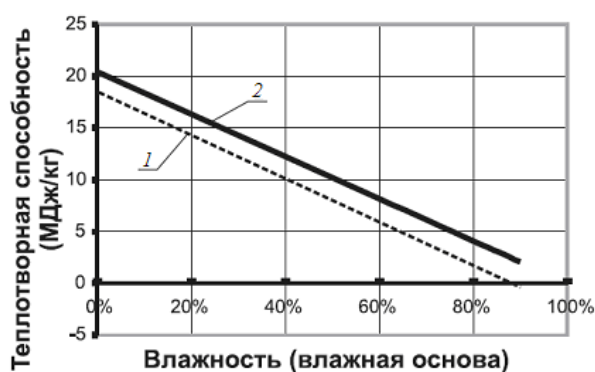
Анализ литературных источников свидетельствует о наличии трех основных способов хранения древесного сырья (щепы): закрытый – в бункерных галереях, открытый – в кучах на специальных площадках и контейнерный – в небольших емкостях [2].

Открытый способ хранения древесного топлива является наиболее перспективным и в настоящее время широко применяемым большинством мини-ТЭЦ (котельных), функционирующих как в Республике Беларусь, так и за рубежом. Основными преимуществами данного способа являются: относительно низкие затраты на устройство и

содержание, экономичное использование производственной площади, практически неограниченная вместимость. Наряду с этим склады открытого хранения отличаются достаточным уровнем механизации [3].

В процессе открытого кучевого хранения биомассы под действием атмосферных осадков неизбежны деструкция древесины и изменение ее влажности, которые в значительной мере оказывают влияние на теплотворную способность древесного топлива (рис. 2), а следовательно и на его формируемую цену [3].

Исследованиями установлено, что содержание влаги в древесине находится в широких пределах и зависит от различных факторов: климатических условий, времени года, сроков хранения и т. д. На рис. 3 представлено изменение влажности основных пород древесины в зависимости от сезона [8].



1 – низшая теплота сгорания;
2 – высшая теплота сгорания

Рисунок 2 – Воздействие влажности на величину теплоты сгорания древесины

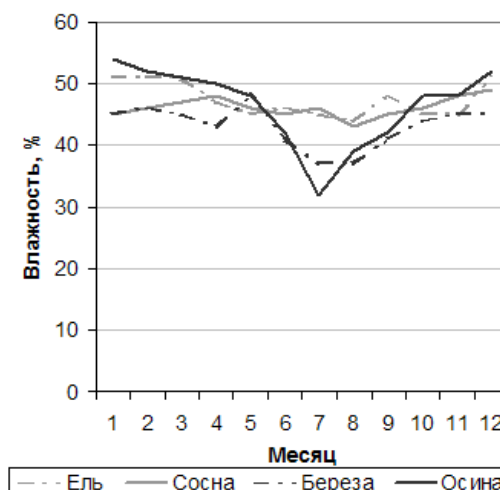


Рисунок 3 – Влажность основных пород древесины по сезонам

Анализ литературных источников показал, что исследования в области открытого хранения древесины проводились в основном для технологической щепы в химическом производстве (самовозгорание, определение потерь целлюлозы и т. д.). В то же время информация об особенностях хранения различных видов древесного топлива (коры, опилок, топливной щепы, неизмельченных отходов лесозаготовок, торфа) и изменении их теплотворной способности отсутствует. Решение данной проблемы позволит обосновать практические рекомендации в области подсушки и хранения древесного топлива перед его поступлением в топочные устройства.

ЛИТЕРАТУРА

1 Целевая программа обеспечения в республике не менее 25 процентов объема производства электрической и тепловой энергии за счет использования местных видов топлива и альтернативных источ-

ников энергии на период до 2012 года: утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь 30.12.2004, № 1680. – Минск, 2004. – 80 с.

2 Никишов, В. Д. Комплексное использование древесины / В. Д. Никишов. – Москва: Лесная промышленность, 1985. – 264 с.

3 Древесное топливо – альтернатива традиционным источникам энергии / ПРООН, ГЭФ, Комитет по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь. – Минск, 2008. – 186 с.

УДК 630

Студ. Д.А.Кононович, М.А.Данилович

Науч. рук. доц., канд. техн. наук В.А. Симанович
(кафедра лесных машин и технологи лесозаготовок, БГТУ)

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ КОЛЕСНЫХ ТРЕЛЕВОЧНЫХ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС» С ЖЕСТКОЙ РАМОЙ

Технический прогресс в современном высокомеханизированном лесозаготовительном производстве сегодня не мыслим без надежно работающих машин и оборудования. Количество машин на колесном ходу ежегодно возрастает. На начало 2014 г. на предприятиях лесной отрасли Республики Беларусь было задействовано более 200 колесных машин выполняющих операции технологического характера. За 2013 г. было заготовлено примерно 15,6 млн. м³.

Операции лесозаготовительного процесса являются наиболее трудоемкими, их сложно механизировать по причине специфики предмета труда каким является хлыст или дерево. Энергонасыщенность процесса трелевки связана с большими переместительными расстояниями от места повала до погрузочного пункта.

Переместительные операции хлыстов и деревьев осуществляются преимущественно колесными трелевочными тракторами. Колесные лесные машины обладают высокими скоростями передвижения в груженом и порожнем состоянии, что выгодно отличает их от гусеничных машин. Колесный движитель меньше повреждает почву и поверхностный растительный покров, что по экологическим требованиям безопасности работы в лесу очень важно.

В Республике Беларусь на трелевке древесины получили наибольшее распространение колесные лесные агрегатные машины МТЗ. Создание принципиально новых колесных лесных машин является дорогостоящим процессом по времени и затратам, ввиду конструктивных особенностей и условий их эксплуатации.

Отечественные лесные машины, в основном, создаются на шасси сельскохозяйственных тракторов. Создание лесных машин требует дополнительных расчетов, которые учитывают характер работы базовой машины и технологического оборудования. В связи с этим новая

лесная техника должна иметь конструктивные изменения в ходовой части, касающиеся установки специальных шин, применения по возможности полурамного остова с шарнирным соединением, отсутствия подвески, изменений в конструкции рулевого управления и гидравлической системы, а также в других узлах.

Использование лесных машин узкоспециализированного назначения снижает такие их технико-эксплуатационные показатели, как коэффициент использования, коэффициент технической готовности, сужает спектр работ, которые могут проводиться с использованием базовой модели трактора. В то же время ещё много машин и механизмов простаивают по техническим неисправностям и поломкам, которые своевременно не удалось предотвратить. Значительным резервом в повышении производительности труда на лесозаготовительных работах является своевременное диагностирование при проведении номерных технических воздействий в процессе эксплуатации, текущего ремонта и последующего капитального ремонта техники на специализированных заводах.

Технологическое оборудование трелевочного трактора предназначено для выполнения большого количества технологических операций различного назначения. Это возможно при условии применения более совершенного технологического оборудования на агрегатных лесных машинах. Нами предлагается опорное устройство, представленное на рисунке 1, с приводом от гидроцилиндра, закрепленного на корпусе щита, позволяющее повысить производительность работ по трелевке древесины за счет сокращения потерь времени при преодолении участков местности со слабой несущей способностью грунтов, где производится заготовка древесины. Предлагаемое устройство может применяться и при транспортировке других длинномерных грузов уложенных параллельно транспортному средству (трубы, металлопрокат и т.д.).

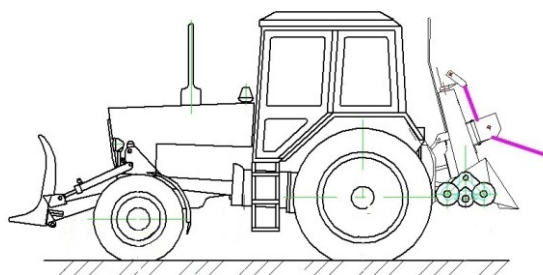


Рисунок 1 – Общий вид трелевочного трактора

Разработка принципиально новых конструктивных решений по базовой модели трактора и технологическому оборудованию колесных лесных машин осуществляющих чокерную трелевку деревьев в

трудно доступных условиях разработки лесосек позволяет изменить подходы осуществления технологических операций и приемов при формировании пачек деревьев на различных почво-грунтах трелевочных волоков. Представленные предложения по совершенствованию конструкции позволят снизить составляющие времени технологического процесса трелевки, что в конечном итоге приведет к повышению производительности труда на 15-27%.

ЛИТЕРАТУРА

1 Жуков А.В. Теория лесных машин. Учебное пособие для студентов вузов. – Мн.: БГТУ, 2001. – 640 с.

2 Смирнова Г.А. Теория движения колесных машин. – М.: Машиностроение, 1989. – 228 с.

УДК 674.213

Студ. Е.И. Концевая

Науч. рук. доц. С.П. Трофимов

(кафедра технологии и дизайна изделий из древесины, БГТУ)

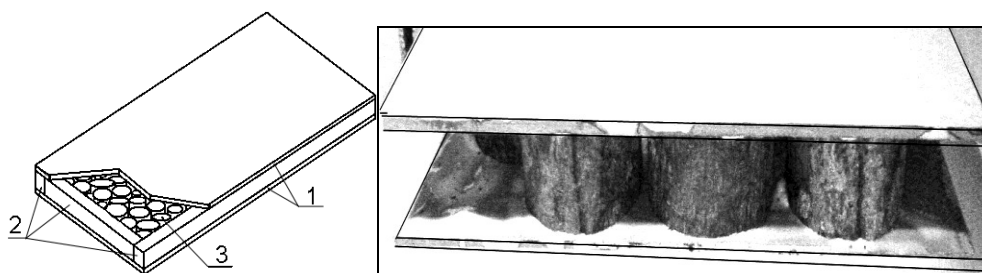
ТЕРМИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ И ПЛОТНОСТЬ СРЕДНЕГО СЛОЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ЩИТА С ТОРЦОВЫМ ДРЕВЕСНЫМ ЗАПОЛНИТЕЛЕМ

Область применения трехслойных щитов достаточно обширна. Они используются для изготовления дверных полотен, стен, перегородок, настила полов, панелей домостроения.

Преимущества трехслойного щита: наполнитель среднего слоя может быть сделан, как вариант, из неликвидной древесины и кусковых отходов; низкая стоимость; возможность сушки заполнителя с допусаемым растрескиванием покоробленностью торцовых поверхностей; исключение волнистости внешних поверхностей щитов характерной для применения заполнителя из низкосортных строганных брусков укладываемых параллельно пласти изделий, обусловленной изменением влажности брусков, усиливающаяся при разной ориентации годичных слоев элементов конструкции [1].

Термическое сопротивление древесины зависит от ее теплопроводности, толщины слоя, направления волокон, плотности и влажности. Чем выше влажность дерева, тем выше теплопроводность [2]. Вдоль волокон теплопроводность выше, чем поперёк приблизительно в 2 раза у всех пород [3].

В процессе исследования рассмотрено влияние торцового заполнителя из круглых лесоматериалов 11 распространенных хвойных и лиственных пород на термическое сопротивление и плотность трехслойного щита.



1 – обшивки; 2 – бруски обвязки;
3 – торцовый наполнитель из круглой тонкомерной древесины

Рисунок 1 - Трехслойный строительный щит

Из результатов расчетов следует, что диаметр незначительно влияет на коэффициент заполнения щита при среднем значении 0,786 (при одинаковом диаметре кругляшей в щите). Для повышения коэффициента заполнения древесины можно использовать кругляши разных диаметров. Например, в пустоты щита с кругляшами диаметром 15 см легко входят кругляши диаметром до 6 см. Но воздух является лучшим теплоизолятором, а повышение коэффициента заполнения может быть использовано для увеличения жесткости конструкции.

Расчеты показывают, что трехслойный щит является более легкой конструкцией (плотность среднего слоя из кругляшей одного диаметра древесины сосны – около 400 кг/м^3) по сравнению с плитой ДСтП (плотность $500\text{--}750 \text{ кг/м}^3$) и по сравнению с применением плотного брускового наполнителя породы соответствующей торцовому. Коэффициент термического сопротивления R среднего слоя щитов зависит от свойств и влажности материала, его толщины и степени заполнения. Например, торцовый наполнитель из сосны влажностью 12% при коэффициенте заполнения слоя 0,785 характеризуется $R = 0,059 \text{ м}^2\text{К/Вт}$, воздушные полости $R = 0,248 \text{ м}^2\text{К/Вт}$, в целом средний слой $R = 0,307 \text{ м}^2\text{К/Вт}$.

Трехслойные щиты экономичны, так как на их изготовление расходуется небольшое количество ценного листового материала, а основная доля объема приходится на наполнитель из неликвидной древесины. Декоративные свойства изделия могут быть обеспечены на основе использования ламинированной или облицованной строгаемым шпоном ДВП.

При использовании торцового наполнителя среднего слоя можно беспрепятственно изготавливать щиты как малой так и большой толщины, например для перегородок.

Заполнитель, изготавливаемый из тонкомерной древесины, получаемой в процессе рубок ухода, представляющий собой короткомерные круглые заготовки, является более эффективным с точки зрения рационального использования древесины и энергосбережения в процессах раскря, механической обработки и сушки заготовок.

ЛИТЕРАТУРА

1 Щитовое изделие: патент на полезную модель 5046 Респ. Беларусь, МПК(2006) E04C 2/10 B27M3/08 / Н.С. Кузьмич, С.П. Трофимов; заявитель Белорус.гос. технол. ун-т. – ВУ № 5046 U 2009.02.28; опубл. // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2009. – № 1 (66).

2 Трофимов, С.П. Конструирование и производство столярно-строительных изделий / С.П. Трофимов, А.С. Пардаев. – Минск: БГТУ, 2011. – 521 с.

3 Дровесиноведение с основами лесного товароведения / Б.Н. Уголев.. –М.: МГУЛ, 2007. – 351 с.

УДК 674.055:621.914.2

Студ. А.С. Кукреш

Науч. рук. канд. техн. наук А.А. Гришкевич

(кафедра деревообрабатывающих станков и инструментов, БГТУ)

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИЙ ФРЕЗЕРНОГО ИНСТРУМЕНТА И НЕКОТОРЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЕГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Современный этап развития деревообрабатывающей отрасли характеризуется повышением требований к качеству обработки деталей. Одним из перспективных способов обработки древесины с лучшим качеством обработанной поверхности является фрезерование. Фрезерование – распространенный процесс обработки профильных и плоских поверхностей вращающимися ножами (зубьями, резцами) с удалением припуска. Одним из главных технологических назначений процесса фрезерования является обработка поверхностей черновых заготовок с целью уменьшения их шероховатости и получение требуемых геометрических размеров.

Существующие конструкции сборного фрезерного инструмента имеют свои достоинства и недостатки. Для сравнения приведем несколько конструкций данного инструмента. Сборная фреза с фасонными ножами многократного использования позволяют получить профиль детали соответствующий профилю режущей кромки (рис.1). Данные ножи снимаются и перетачиваются, что увеличивает их срок эксплуатации.



Рисунок 1 – Фреза сборная с фасонными ножами



Рисунок 2 – Фреза сборная с ножами одноразового использования

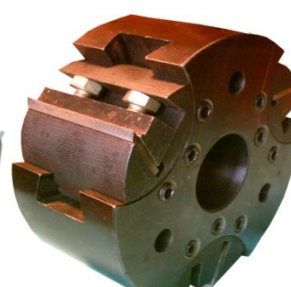


Рисунок 3 – Фреза сборная с изменяемыми передним и задним углами

Фреза сборная с ножами одноразового использования (рисунок 2) имеет следующее достоинство: ножи имеют двухстороннюю заточку, что позволяет при потере режущей способности одной стороны развернуть нож. После потери режущей способности двух сторон ножи подвергаются утилизации. Недостаток данных типов инструментов в том, что конструкция не позволяет изменить угол резания, поэтому нет возможности уменьшить потребляемую мощность.

На кафедре деревообрабатывающих станков и инструментов БГТУ разработана фреза с изменяемыми передними и задними углами резания (рисунок 3) [1]. Данные конструкции фрез позволяют существенно уменьшить касательную составляющую силы резания, и, как следствие, потребляемую мощность, период стойкости инструмента по критерию качества.

На современном этапе применения сборного фрезерного инструмента в деревообработке широко используются выше перечисленные достоинства этого инструмента.

Одним из направлений дальнейшего инновационного совершенствования фрезерного инструмента является возможность поворота режущей кромки относительно оси вала по двум координатным плоскостям (параллельной и нормальной), что даст возможность изменять угол наклона кромки и перейти от цилиндрического фрезерования к коническому фрезерованию. При этом сохранив все достоинства уже известных конструкций сборного фрезерного инструмента.

Однако в процессе фрезерования появляется такой дефект обработки, как округление поверхности (отклонение от плоскостности) из-за увеличения окружности резания при изменении угла наклона кромки, что существенно влияет на качество готовых деталей. Приведенная ниже формула позволяет рассчитать удлинение радиуса окружности резания от угла наклона режущей кромки, что в свою очередь приведет к отклонению от плоскостности на величину Δ :

$$\Delta = \sqrt{\left(\dots \right)^2 + \left(\dots \right)^2}$$

где R - радиус окружности резания, мм (в данном примере принимаем 70 мм); λ – угол наклона кромки (угол в плоскости резания между режущей кромкой и основной плоскостью), град; h – ширина обрабатываемой детали, мм.

На рисунке 3 представлен график зависимости удлинения окружности резания от угла поворота лезвия.

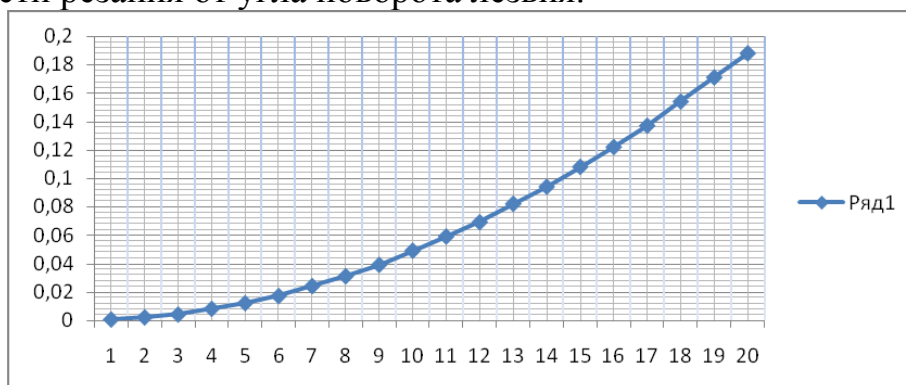


Рисунок 3 – График зависимости удлинения окружности резания от угла поворота лезвия

Выводы

Теоретические расчеты показали, что для проведения качественной обработки детали необходимо учитывать угол поворота кромки и ширину обрабатываемой детали, так как они влияют на величину округления кромки.

Максимальное значение округления кромки должно соответствовать ГОСТ 6449.3-82 [2].

ЛИТЕРАТУРА

1 Цилиндрическая фреза: авторское свидетельство №666080 Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий, УДК 674.055 В27G 13/02 / Л.В. Лабурдов, А.П. Клубков, А.П. Фридрих; заявитель Белорусский технологический институт им. С.М. Кирова. – № 2424015/29-15; заявл. 29.11.1976; Опубл. 09.06.1976.

2 Изделия из древесины и древесных материалов. Допуски формы и расположения поверхностей: ГОСТ 6449.3 – 82.

УДК 630*383: 625.7/.8

Студ. Лепо Ю.А., Андриевский В.Ю.

Науч. рук. доц. Е.И. Бавбель

(кафедра лесных дорог и организации вывозки древесины, БГТУ)

АРХИТЕКТУРНО-ЛАНДШАФТНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛЕСНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Основной принцип архитектурно-ландшафтного проектирования – создать из всех элементов дорожного ландшафта – проезжей части, земляного полотна, линейных зданий, насаждений, оформления и оборудования дороги единый архитектурный ансамбль и согласовать его с ландшафтом. Согласование дороги с ландшафтом основывается на внутренних закономерностях сочетания элементов ландшафта и их соотношения с геометрическими размерами плана и продольного профиля дороги – требование масштабности.

Следует особо рассмотреть вопросы включения дороги в природную среду, как проблему, имеющую сейчас первостепенное значение. Строительство и эксплуатация автомобильных дорог вызывают целый ряд негативных воздействий на окружающую природу, т.е. на тот компонент среды, который имеет естественный характер.

Дорога должна следовать характерным линиям ландшафта, не считаясь с малыми и мельчайшими складками рельефа. Чем выше категория дороги, тем выше требования к согласованию дороги и ландшафта. Трасса в пространстве должна представлять собой плавную линию, в которой соразмерно сочетаются прямые и кривые, горизонтальные участки и продольные уклоны. Должны быть исключены сочетания элементов, которые могут вызвать ошибочные действия водителей и привести к зрительным иллюзиям.

Ритм трассы, т.е. закономерность чередования ее элементов – длин, углов, радиусов кривых в плане и продольном профиле, уклонов – должен соответствовать ритму основных форм рельефа (холмов, долин, рек, водоразделов). Размер элементов трассы и местоположение углов поворотов должны быть намечены до начала полевых изыскательских работ.

Само чередование углов поворота дороги имеет определённый ритм – понятие, также имеющее первичный природный эквивалент, играющий важную роль в процессах жизнедеятельности. Теоретически и практически доказано также, что движение автомобилей по плавно изгибающейся трассе наиболее безопасно, так как такая трасса повышает устойчивость автомобиля, облегчает ориентирование и создаёт ритмичность в движении. В практике проектирования, однако, такое трассирование ещё не стало преобладающим. Приближение к природным формам осуществляется путём трассирования прямыми небольшой протяжённости, чередующимися с круговыми кривыми большого радиуса и длины.

УДК 630*383: 625.7/8

Студ. Лепо Ю.А., Андриевский В.Ю.

Науч. рук. доц. Е.И. Бавбель

(кафедра лесных дорог и организации вывозки древесины, БГТУ)

ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗЫСКАТЕЛЬСКИХ И ПРОЕКТНЫХ РАБОТ АРХИТЕКТУРНО-ЛАНДШАФТНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Общий архитектурный стиль дороги, характер трассирования, методы вписывания в ландшафт должны быть сформулированы до начала полевых изысканий. По карте, аэрофотосъемкам или материалам рекогносцировки должны быть намечены границы и содержание архитектурных бассейнов (стиль трассы и оформление) с тем, чтобы приурочить к этим границам основные повороты трассы в плане и наиболее заметные выпуклости продольного профиля.

В ходе изысканий уточняют стиль каждого архитектурного бассейна и всех элементов трассы.

Для каждого архитектурного бассейна предусматривают общий фон (его можно создать, например, средствами озеленения) и доминанты. Выявляют, каких доминант или разграничений не хватает, и недостающие создают средствами дорожной архитектуры. Выбирают схему декоративного озеленения, на основании которой в натуре подбирают вдоль будущей дороги деревья и кустарники, подлежащие сохранению в ходе строительства (реконструкции, капитального ремонта) дороги.

На стадии проекта во время работы с планом и продольным профилем трассы проверяют соответствие запроектированных сочетаний элементов трассы критериям плавности, а также трассы с ландшафтом. Одновременно на основе архитектурного линейного графика и материалов полевых изысканий принимают решения по озеленению дороги, размещению и оборудованию площадок отдыха.

На стадии составления рабочей документации уточняют привязку типовых чертежей озеленения, мест отдыха, стоянок, автопавильонов и автобусных остановок, выявляют места получения посадочного материала, согласовывают условия его приобретения, исправляют проектные решения в пределах полосы отвода, не соответствующие критериям плавности.

При выносе проекта в натуру выполняют разбивочные работы, разметку посадок декоративного озеленения и проверяют проектные, решения участков дороги, подвергшихся существенному исправлению в плане или в продольном профиле.

УДК 630*377

Студ. В.Ю. Лукьянец

Науч. рук. доц. П.А. Протас

(кафедра лесных машин и технологии лесозаготовок, БГТУ)

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИЙ ГИДРОМАНИПУЛЯТОРОВ, УСТАНОВЛИВАЕМЫХ НА ХАРВЕСТЕРЫ

В лесной промышленности и лесном хозяйстве широко внедряются лесные машины с гидроманипуляторами для осуществления машинной валки, валки-пакетирования деревьев, обрезки сучьев, трелевки древесины, штабелевки, погрузки и других работ на лесосеке.

Гидроманипуляторы, устанавливаемые на шасси харвестеров очень часто имеют ряд конструктивных отличий от аналогичного технологического оборудования, устанавливаемого на форвардеры, бесчokerные трелевочные трактора и лесовозные автомобили. Высота колонны гидроманипуляторов харвестера ниже колонны гидроманипуляторафорвардера, что связано с необходимостью обеспечения требуемой кинематики движения харвестерной головки. Для улучшения параметров быстродействия манипулятора и снижения металлоемкости конструкции, колонна может быть наклонена вперед и иметь возможность изменения наклона при помощи гидроцилиндра.

Практикой использования манипуляторов на заготовке древесины установлено, что с точки зрения таких требований, как производительность, обзорность и удобство управления, наиболее целесообразно размещение манипулятора на кабине или вместе с кабиной на поворотной платформе. Однако установка манипулятора на кабине вызывает необходимость применения дополнительного каркаса либо усиления самой кабины. Размещение манипулятора с кабиной на поворотной платформе значительно утяжеляет и усложняет конструкцию лесной машины. Подобная схема компоновки манипулятора применяется в основном на мощных валочно-пакетирующих машинах (JohnDeere 759J, ЛП-19В), а также на тяжелых харвестерах.

Наиболее широко распространена схема размещения манипулятора на колонне позади кабины на передней или задней частях рамы. В этом случае технологическое оборудование имеет значительно меньшую массу и более простое опорно-поворотное устройство. Но при этом сокращается и рабочая зона из-за ограниченной видимости.

Существующие модели манипуляторов (Sampo-Rosenlew SR 1046 X, Sampo-Rosenlew SR 1066, Foresteri H 1395, Cranab HC 155 и HC 185, Rottne RK 50 и др.) оснащаются автоматической системой стабилизации при наклоне, что позволяют повысить устойчивость

лесной машины, а также удобство управления технологическим оборудованием и снизить повреждения остающегося древостоя.

Фирма Ponsse выпустила новый харвестер Ponsse Scorpion, особенностью которого является совершенно новая геометрия и уникальная стрела манипулятора, перемещающаяся отдельно от кабины. Данная конструкция увеличивает обзор во всех направлениях, позволяет обеспечить бесперебойную и гибкую работу в различных условиях. Хорошая видимость с обеих сторон кабины обеспечивает эффективную работу: выбор деревьев для валки, возможность выбора оптимального направления валки и расположение поваленных деревьев с учетом минимизации воздействия на окружающую среду.

По компоновке различают рычажные, телескопические и комбинированные харвестерные гидроманипуляторы. Рассматривая их конструктивные и технические показатели следует отметить, что телескопические манипуляторы более мощные, производительные в разреженном древостое, легче управляемы. Манипуляторы с шарнирно-сочлененной стрелой (рычажные) более удобны при работе в плотном древостое и дешевле. Телескопическое исполнение рукояти гидроманипулятора (комбинированный тип) обеспечивает компактность конструкции и сочетание достоинств приведенных выше конструкций.

С целью повышения технологических и технических возможностей рычажных и комбинированных гидроманипуляторов харвестеров с независимым движением стрелы и рукояти, на их базе созданы гидроманипуляторы параллельного типа, у которых гидроцилиндр подъема рукояти одновременно осуществляет опускание стрелы. При этом харвестерная головка движется параллельно земле. Указанная кинематика движения гидроманипулятора позволяет повысить удобство управления и уменьшить время наведения харвестерной головки на дерево (Rottne, Cranab, Foresteri, Ponsse).

Поворот телескопического гидроманипулятора осуществляется только совместно с поворотом кабины, а рычажного манипулятора либо совместно с поворотом кабины, при его установке на соответствующее шасси, при помощи реечного механизма, либо при помощи поворотного основания.

В результате проведенного анализа можно сделать вывод, что определенные типы и модели гидроманипуляторов по-разному проявляют свои технические возможности в тех или иных насаждения. Поэтому при выборе харвестера необходимо учитывать особенности его технологического оборудования исходя из условий эксплуатации и способов рубки.

УДК 674 048.5

Студ. М. А. Лукьянчик

Науч. рук. доц. О.К. Леонович

(кафедра технологии деревообрабатывающих производств, БГТУ)

ТЕХНОЛОГИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ДЕРЕВЯННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДОМОВ КАРКАСНОГО ТИПА

Древесина как конструкционный материал отличается от прочих материалов, используемых в промышленности и строительстве, высокой изменчивостью своих свойств

В данной статье анализу подвергаются клееные деревянные конструкции, и способы и методы эффективной защиты клееных деревянных конструкций в производственных и бытовых условиях от повреждения деревоокрашивающими и дереворазрушающими грибами.

При строительстве деревянных домов в качестве ограждающих и несущих конструкций используется брус деревянный, который имеет ряд недостатков: -Затруднена сушка массивного бруса (трещинообразования и др. Древесина имеет различные коэффициенты усушки и соответственно разбухания при увлажнении в различных направлениях. В тангенциальном - 0,28 , в радиальном - 0,17, т.е. превышает в 2 раза . Чтобы уменьшить влияние анизотропии древесины в различных направлениях необходимо применять клееные конструкции, и производить их огнебиозащиту и гидрофобизацию торцовых поверхностей.

В статье основное внимание уделено технологии изготовления трехслойного бруса защищенного огнебиозащитным составом и соответствия его требованиям нормативных документов.

В процессе пропитки клееных конструкций возможно снижение прочностных показателей клееных конструкций.

Предложено процесс защитной обработки вести на установке проходного типа с четырехсторонним нанесением защитного средства на клееный брус.

Прочность клеевых соединений при послойном скалывании для конструкции деревянных клееных определяли по ГОСТ 25884-83.

Изделие :брус КМД 3.3.140x180x4500 ТУВУ 790282162.004-2010;

Порода древесины сосна ;

Влажность древесины 12±3%;

Режим склеивания:

1 Температура, °С 20

2 Время открытой выдержки, мин 20

3 Время закрытой выдержки, мин 10

- 4 Время выдержки под давлением, мин (ч) 180
 5 Давление прессования, МПа (кгс/кв.см) 0,9
 6 Послепрессовая выдержка, ч 4
 7 Нанесение клея одностороннее
 8 Температура воздуха 19°C

Результаты определения предела прочности клеевых соединений при послойном скалывании по ГОСТ 25884 показаны в таблице.

Таблица

Значения	Площадь скалывания образца F , м	Разрушающая нагрузка P , Н		Предел прочности τ , МПа		Предел прочности клеевого соединения по отношению к непропитанной древесине, %	Характер разрушения клеевого соединения
		клея	древесины	клея	древесины		
<i>Непропитанная древесина</i>							
Среднее	0,0025	12,1	22,9	4,8	9,1	-	по клеевому шву
Минимальное	0,0025	8,9	20,6	3,6	8,6	-	по клеевому шву
<i>Древесина, пропитанная защитным средством для древесины, изготовленным по РЦ РБ 600546560.004-2007 и проекту ТУ ВУ600546560.004-2008, при послойном скалывании</i>							
Среднее	0,0025	10,5	19,4	4,2	7,7	13,1	по клеевому шву
Минимальное	0,0025	8,5	18,7	3,4	7,5	-	по клеевому шву

Установлено, что предел прочности клеевого соединения бруса склеенного клеем фирмы AkzoNobel 1257/1247 составляет среднее - 8,0 МПа, минимально - 6,0 МПа, после пропитки бруса защитным средством снижение предела прочности клеевого соединения по отношению к непропитанной древесине составило 13,1 %, что соответствует требованиям ГОСТ 30495-97 (не более 15%).

УДК 674.055:621.914.2

Студ. Р.Ю. Мазуркевич

Науч. рук.канд. техн. наук. А.А. Гришкевич

(кафедра деревообрабатывающих станков и инструментов, БГТУ)

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ И НАЗНАЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ ФРЕЗЕРНОГО ИНСТРУМЕНТА С ИЗМЕНЯЕМЫМИ УГЛАМИ ПЕРЕДНИМ И НАКЛОНА КРОМКИ

В настоящее время деревообрабатывающая промышленность Республики Беларусь находится на высоком уровне своего развития. Существует огромное количество и разнообразие фрез, которые занимают важное место в технологическом процессе [1]. Ввиду значимости технологической операции фрезерования, изучение фрез является актуальной и необходимой задачей поэтому существует необходимость в теоретических и экспериментальных исследованиях. На рисунке 1 представлена новая конструкция фрезы, разработанная на кафедре деревообрабатывающих станков и инструментов.

Особенностью конструкции является то, что держатель ножа 1 имеет возможность перемещаться относительно корпуса 3 по трем относительным координатам, изменяя при этом передний и задний углы, угол наклона кромки λ , угол между осью вращения и режущей кромкой ножа 2.

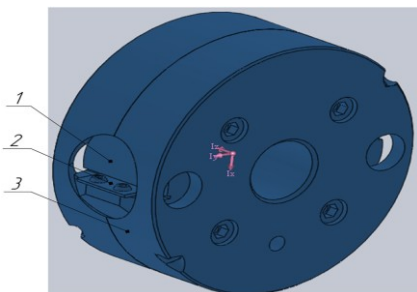


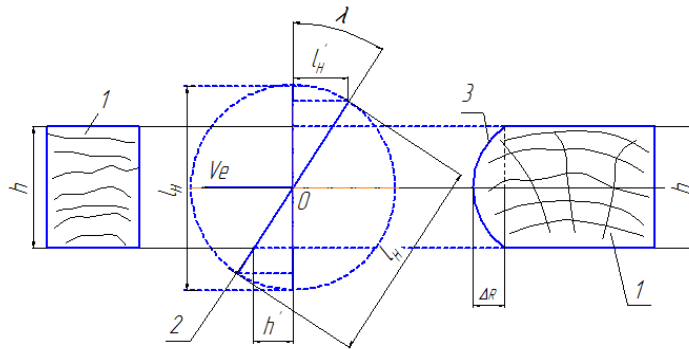
Рисунок 1 – Фреза насадная сборная с изменяемыми углами передним и наклона кромки

В результате наклона режущей кромки на угол λ (рисунок 2), изменяется ее радиус вращения на величину ΔR , которая рассчитывается по формулам (1) или (2):

$$\Delta R = \sqrt{R^2 + \left(\frac{l_H}{2} \cdot \sin \lambda\right)^2} \quad (1)$$

$$\Delta R = \frac{R}{\cos\left(\arctg \frac{l_H/2 \cdot \sin \lambda}{R}\right)} - R;$$

С целью изучения мощности на резание фрезой сборной с изменяемыми углами передним и наклона кромки проводились экспериментальные исследования на четырехстороннем продольно-фрезерном станке Unimat 23EL[2]. Результаты исследования представлены на рисунке 3.



1 – обрабатываемый материал; 2 – режущая кромка ножа;
3 – обработанная кромка с отклонением от плоскостности на величину ΔR

Рисунок 2 – Расчетная схема

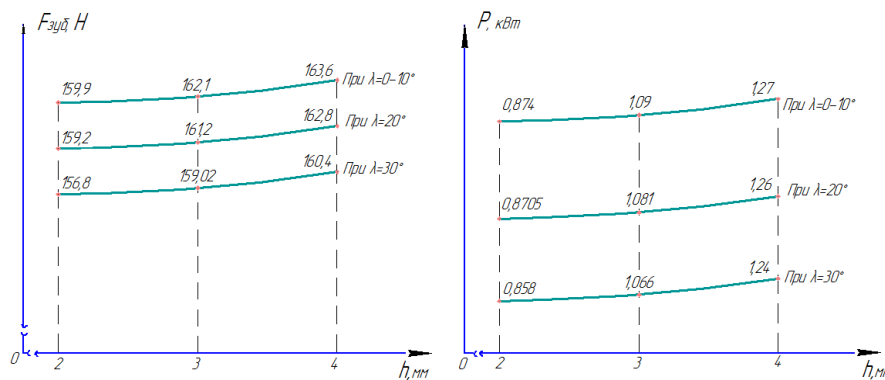


Рисунок 3 – График зависимости силы и мощности резания от припуска при углах $\lambda=10, 20, 30$, класс шероховатости – 6,3 – 12,5 мкм, подача на нож – 2,6 мм

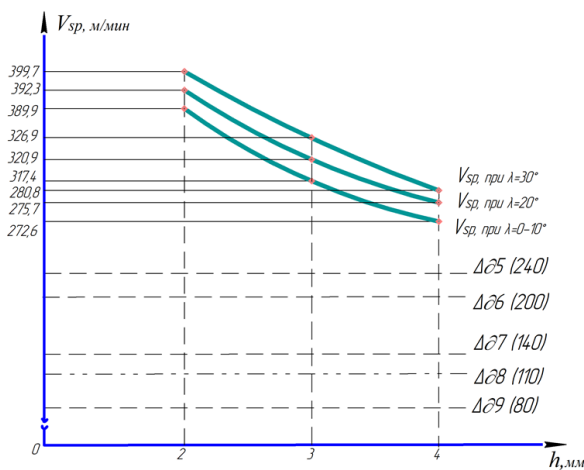


Рисунок 4 – График зависимости скорости подачи от припуска

ленная на рисунке 4.

Выводы. 1) Угол наклона λ положительно влияет на уменьшение мощности резания. При повороте на угол $\lambda = 10^\circ$ мощность

Произведены теоретические исследования зависимости скорости подачи от высоты припуска с изменением угла λ при 100 %-ом использовании мощности привода на резание по методике [3]. В качестве переменных факторов приняты: скорость подачи V_s , м/мин, припуск h , мм, угол λ . В качестве постоянных факторов принят материал – ДСтП.

По данным теоретических расчетов была построена графическая зависимость, представленная на рисунке 4.

уменьшается на 0,874 кВт, что составляет 0,06 %. Чтобы мощность на резание использовалась на 100%, скорость подачи следует увеличить: при $\lambda = 0-10^\circ$ до 389,9 м/мин, при $\lambda = 20^\circ$ до 392,3 м/мин, при $\lambda = 30^\circ$ до 399,7 м/мин.

2) Угол наклона λ следует изменять до 10° , который увеличит приращение радиуса резания ΔR , ограничивающий плоскостность обработки по ГОСТ 64493-82. Так, при $l = 60$ мм и припуске $h = 50$ мм предельный угол $\lambda = 8,5^\circ$ при классе шероховатости $\nabla 8$.

3) Испытание фрезы сборной новой конструкции показали ее работоспособность на режиме $n = 10000-12000$ мин⁻¹. На режимах, указанных ниже ножедержатель самопроизвольно меняет свою первоначальную ориентацию. Следовательно, конструкцию фрезы следует доработать.

ЛИТЕРАТУРА

1 Лексикон Лейтц, 4-е издание / Дитер Бруклахер[и др.]; Группа предприятий Лейтц. – 2010.

2 Руководство по эксплуатации четырехстороннего продольно-фрезерного станка модели Unimat 23EL: утв. Концерн Weinggroup03.2003 – Германия, 2003. – 120 с.

3 Бершадский, А. Л. Резание древесины: учеб. / А. Л. Бершадский, Н. И. Цветкова. – Минск: Вышэйшая школа, 1975. – 304 с.

УДК 674.047

Студ. В.В. Малькович

Науч. рук. доц. Н.В. Мазаник

(кафедра технологии деревообрабатывающих производств, БГТУ)

КАЧЕСТВО СУШКИ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ В СУШИЛЬНЫХ КАМЕРАХ CORCAL

На ОАО «Минскдрев» филиал №2 сушатся пиломатериалы хвойных пород в сушильной камере Corcal. Пиломатериалы, подвергаемые сушке, имеют толщину 60, 50 мм и длину 5,6 м. Эти пиломатериалы используются для производства столярно-строительных изделий (дверные блоки, оконные блоки).

Высушенные пиломатериалы должны соответствовать II категории качества сушки. Их сушка проводится до эксплуатационной влажности и должна обеспечивать точную механическую обработку деталей и узлов квалифицированных изделий (мебель, столярно-строительных изделий). Условный показатель остаточных напряжений не должен превышать 2%. Требования к показателям качества сушки указаны в таблице.

Таблица - Нормы требований к показателям качества сушки

Показатель	Значение
Средняя конечная влажность, %	7–15
Отклонение конечной влажности отдельных досок от средней влажности штабеля, %, при их толщине, мм:	не более ± 3
Перепад влажности по толщине пиломатериалов, %, при их толщине, мм:	не более
≤ 22	2,0
22–40	3,0
40–60	3,5
>60	4,0
Условный показатель остаточных напряжений, %	не более 2,0
Видимые дефекты	не допускаются

Цель работы – определить категорию качества сушки и выяснить, соответствуют ли пиломатериалы стандарту. В ходе исследования были выявлены дефекты сушки: торцовые трещины, нарушения геометрии пиломатериалов из верхних слоев штабеля.

Для исследования отклонения влажности отдельных пиломатериалов от средней из штабеля были отобраны пиломатериалы сосны толщиной 60 мм. Так же было произведено 6 замеров конечной влажности, которые составили 8,4%; 7,9%; 7,7%; 6,8%; 8,2%; 7,0%. Средний показатель отклонения от средней влажности составил:

$$DW = \frac{\sqrt{1 - \hat{\alpha} + \hat{\beta} - \hat{\gamma}}}{\sqrt{6}} =$$

Условный показатель остаточных напряжений составил:

$$f = \frac{1}{2} \cdot \dots =$$

$$f = \frac{1}{2} \cdot \dots =$$

$$f = \frac{1}{2} \cdot \dots =$$

Таким образом, исследование показало, что высушенные пиломатериалы относятся к III категории качества сушки, т. е. могут использоваться только для низкоквалифицированных изделий (тара, товарные вагоны, строительный погонаж). С целью повышения качества сушки рекомендуется:

1 Для уменьшения торцовых трещин рекомендуется установка торцевозащитных экранов, которые позволят снизить скорость циркуляции и скорость сушки.

2 Для уменьшения покоробленности верхних слоев могут быть использованы специальные зажимы.

3 Ввести в цикл сушки операцию влаготеплообработки. В частности, для исследуемого материала (сосна 60 мм) рекомендуется следующий режим влаготеплообработки: $t=83^{\circ}\text{C}$, $\Delta t=0,5-1^{\circ}\text{C}$, $\varphi=3$ часа. Влаготеплообработка будет проводится после окончания цикла сушки при закрытых приточно-вытяжных каналах, путем введения диспергированной воды через увлажнительные трубы.

Поскольку операция классической влаготеплообработки является энергозатратной, возможен второй вариант обработки, при котором периодически производится остановка сушки с допущением снижения температуры в камере на 1-2 °С. Снижение температуры поверхностных слоев древесины по сравнению с центральными инициирует процесс тепловлагопереноса из середины п/м к поверхностным слоям, что позволяет дополнительно увлажнить поверхность и снять остаточные напряжения.

УДК 674

Студ. В.И. Маркевич, В.Д. Веркович, А.В. Киселёва
Науч. рук. доц., канд. техн. наук, доц. С.П. Трофимов
(кафедра технологии и дизайна мебели, БГТУ)

АСПИРАЦИИ В ДЕРЕВООБРАБОТКЕ: АНАЛИЗ МАТЕРИАЛОВ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ США

Задачей данной научной работы является изучение систем аспирации в деревообработке и анализ материалов учебного пособия США по данной теме.

Взрывоопасная пыль - это твердые частицы, которые представляет угрозу возгорания, или пожара в подвешенном состоянии в воздухе, или другой окислительной среде сверх диапазона концентрации.

NFPA 654 определяет, что в качестве горючей пыли выступают твердые частицы, которые представляет угрозу возгорания, или опасности в подвешенном состоянии в воздухе, или другой окислительной среде сверх диапазона концентрации, независимо от размера частиц и формы, включая удлиненные частицы, такие как бумажная пыль и некоторые агломераты, для которых диаметр частиц не имеет значения.

Взрыв пыли / дефлаграция, по существу, очень быстрое горение облака пыли или суспензии пыли в воздухе, в течение которого температура и давление генерируется на очень высокой скорости. Условия, необходимые для взрыва - достаточно плотное облако горючей пыли в закрытом помещении, соответствующее количество кислорода / воздуха для поддержания горения, и источник зажигания.

Удаление пыли должно осуществляться таким образом, чтобы свести к минимуму количество пыли, для гарантии того что пыль не вступит в контакт с кислородом и не произойдет взрыва.

Необходимые элементы управления включают в себя:

1 Минимизация пыли

- Рабочая зона, оборудование и другие области около станочные зоны (например, полы, подоконники и другие поверхности) должны быть постоянно убраны.

2 Минимизация дисперсии

- Очистка сжатым воздухом должна проводиться только на локализованных или изолированных участках; очистка ряда рабочих зонах должна проходить в несколько этапов

- По мере возможности, убираемые зоны должны быть промыты водой.

Для того, чтобы работать максимально эффективно и оптимально использовать мощность центрального коллектора-сети воздуховодов и трубопроводы, которые соединяют все станки должны быть правильно рассчитаны. Это означает, что размеры, длину, изгибы и повороты всех воздуховодов должны быть вычислены, и определены в соответствии с установленными правилами и формулы для обработки воздуха в системах.

Проектирование системы аспирации - это сложная математическая операция. В процессе проектирования задействован не один человек. Хорошо спроектированная, высоко производительная система аспирации включает в себя несколько последовательных этапов:

Шаг 1: Создание макета, чертежей, планов.

Шаг 2: Эскизы всех станков.

Шаг 3: Расположение центрального коллектора.

Шаг 4: Определение размеров трубопровода.

Шаг 5: Расчет сопротивление воздуха.

Шаг 6: Расчет размера основного канала, который соединяет все ветви с коллектором.

Расположение и строительство аспирации: Пылесборник, имеющий внутренний объем больше, чем 0.6 м³ (20 фут³) должен быть расположен и построен так, что бы ни один работник не был поставлен под угрозу в случае взрыва внутри коллектора.

Придается большое значение скоплению пыли на балках, трубопроводах и электрических лотках. Все труднодоступные места должны быть проверены на предмет скопления пыли. Вся пыль должна быть удалена. При всей своей полезности и необходимости аспирационная система не обеспечивает отвод стружки и пыли на 100% как хотелось бы. Поэтому на производстве в США не редко используются машины пылеподавления, такие как Воздушный Мистер (AirMister).

Частицы пыли сталкиваются с каплями воды. Если размер капли больше чем диаметр пылевых частиц, то частицы пыли оседают потоком вокруг капли.

Несмотря на все положительные качества зарубежных методов удаления пыли, так же есть и недостатки: повышенное электропотребление, трудоемкость расчета, сложность конструкций, большие затраты производства. Но в виду отсутствия исследований в области удаления пыли в РБ, мы должны обращать внимание на опыт зарубежных стран, что и сделано в данной работе по учебному пособию США «Древесная пыль на лесопильных заводах. Промышленность – передовой опыт».

ЛИТЕРАТУРА

1 Учебное пособие США «Древесная пыль на лесопильных заводах. Промышленность – передовой опыт», 4 мая, 2012.

УДК 630

Студ. А.Е. Матейко

Науч. рук. ассист., канд. техн. наук С.Е. Арико
(кафедра лесных машин и технологи лесозаготовок, БГТУ)

ЛЕСОПИЛЬНЫЕ РАМЫ С ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ

В лесной отрасли на лесных складах для распиловки древесины на доску используются лесопильные рамы, которыми называются станки, распиливающие бревна и брусья с помощью полосовых пил, натянутых в пильной рамке, совершающие возвратно-поступательное движение. В зависимости от расположения пильной рамки лесопильные рамы бывают вертикальные и горизонтальные, по количеству шатунов одна (двухэтажные) и двух шатунные (одноэтажные), по способу подачи с непрерывной и толчковой подачей, по числу оборотов главного вала – тихоходные (менее 250 об/мин) и быстроходные (более 250 об/мин), по назначению – общие и специальные.

Основным узлом лесопильной рамы является механизм резания, который включает в себя пильную рамку с закрепленной в ней пилами приводящимися в движения от кривошипно-шатунного механизма и механизма подачи, включающий в себя нижние и верхние подающие вальцы.

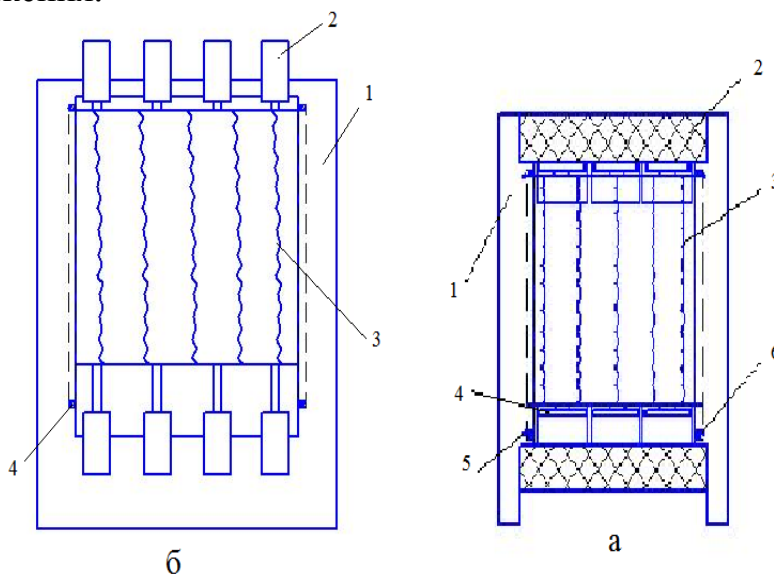
К основным преимуществам лесопильных рам относятся: их высокая производительность, отсутствие необходимости в высококвалифицированных рабочих для их обслуживания, небольшая жесткость инструмента при прочих равных условиях.

К недостатком можно отнести массивный фундамент, низко качественная выпиленная продукция, ограниченный максимальный диаметр выпиленного бревна (0,7 м), большие инерционные сила пильной рамки, необходимость тщательной сортировки древесины.

Для решения перечисленных недостатков лесопильных рам были предложены два технических решения по совершенствованию конструкций.

В первом случае в качестве приводящего механизма используется электромагниты (рисунок 1, а). Эта конструкция рамы состоит из станины 1, с пильной рамкой, в которой закреплены полотна 3. Пильная рамка приводится в движения двумя параллельно установленными электромагнитами 2 мощностью по 5 кВт каждый. Для переключения магнитов установлены датчики переключатели 6.

При подаче напряжения на верхний или нижний электромагнит 2 он начинает притягивать магнитные плиты 4, к которым непосредственно прикреплена пильная рамка 3. Когда магнитная плита доходит до демпфера 5 включается датчик переключатель 6, отключающий работающий магнит и тут же включает магнит с противоположной стороны. При этом возникает возвратно-поступательное движение рамки и цикл повторяется вновь. Мощность данной лесопильной рамы составляет 10 кВт. Сила притяжения реализующая одним электромагнитам равна 5т., а ход пильной рамки составляет около 250–300 мм. Данную лесопильную раму лучше всего использовать при распиловке коротыя и тарной продукции из-за малого хода и скорости движения.



а – рама с электромагнитным привадам, б – лесопильная рама с соленоидами

Рисунок 1 – Конструкции лесопильных рам

Второй конструкцией является лесопильная рама с соленоидами (рисунок 1, б). Она состоит со станины 1 с пильной рамкой, в которой

закреплены полотна 3. Пильная рамка приводится в движения соленоидом 2. Данная конструкция работает следующим образом: при подаче напряжения на 4 верхних (нижних) катушки, где создается магнитное поле, приводящее в движение плунжеры, к которым непосредственно присоединена пильная рамка. В следствии этого рамка подымается вверх (низ) после чего напряжения к верхним (нижним) катушкам прекращает подаваться и тут же начинает подаваться к нижним (верхним), которые начинают притягивать пильную рамку. После достижения рамкой (верхнего) нижнего положения подача напряжения переключаются и цикл повторяется вновь.

Использование соленоидов позволяет увеличить ход пильной рамки до 350–400 мм, а также регулировать скорость резания пильной рамкой древесины путем изменения силы тока в катушках соленоида. Мощность данной рамы составляет 10–15 кВт. Данные лесопильные рамы выгодно использовать при распиловке брусьев и бревен на доску. Представленные конструкции могут широко использоваться на лесных складах.

УДК 674:621.92

Студ. А.А. Мельгуй

Науч. рук. канд. техн. наук А.А. Гришкевич

(кафедра деревообрабатывающих станков и инструментов, БГТУ)

ПРОЕКТ ПИЛЫ ДИСКОВОЙ СБОРНОЙ ДЛЯ РАСПИЛОВКИ ДРЕВЕСИНЫ

В повышении технического уровня и эффективности использования деревообрабатывающего оборудования большое значение имеет уровень качества режущего инструмента.

Процесс пиления дисковыми пилами сегодня является одним из основных технологических процессов в деревопереработке.

Поэтому существует необходимость в дальнейшем совершенствовании конструкций дисковых пил, в результате применения которых повысится технический уровень и эффективность использования деревообрабатывающих машин.

В настоящей работе рассматривается новая конструкция пилы дисковой сборной. Вставные зубья дисковой пилы, закрепленные в корпусе (рисунок 1), позволяют увеличить срок эксплуатации корпуса пилы за счет возможной их замены, а также дают возможность использовать пилу для обработки различных пород древесины, что ведет к снижению себестоимости продукции за счет уменьшения количества приобретаемого инструмента.

где l – длина участка, подвергающаяся изгибу, мм; γ – угол в недеформированном состоянии, град; δ – угол полной деформации при вставке, град. Угол полной деформации δ , град, при вставке определяется по формуле:

$$\delta = \arccos \frac{a + \sqrt{b^2 + (l + t)^2}}{E I} \quad (2)$$

где E – модуль упругости, Па; I – осевой момент инерции для прямоугольного сечения перешейка, см⁴.

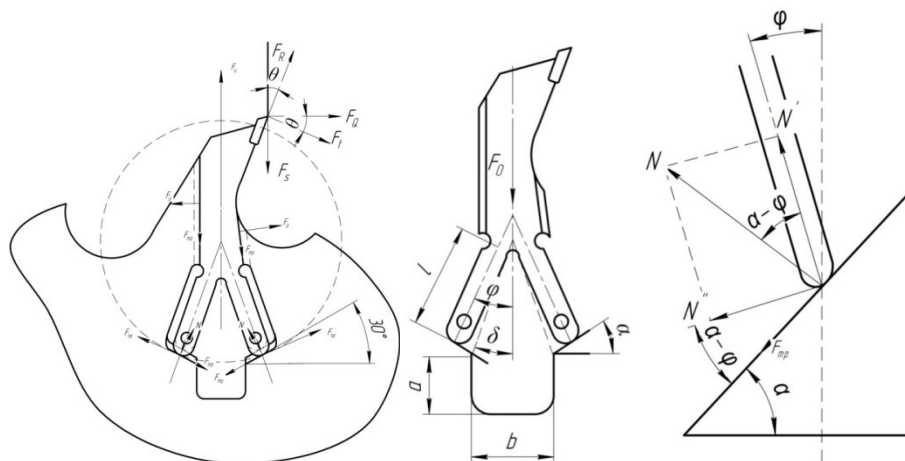


Рисунок 3 – Силы, действующие на зуб дисковой пилы и угловые параметры конструкции

Выводы. Данная конструкция дисковой пилы со вставными зубьями по сравнению с базовым вариантом (цельной дисковой пилой) даст следующие преимущества:

- легкая замена потерявших режущую способность элементов (даже без снятия самого корпуса инструмента);
- улучшенное качество обработанной поверхности по сравнению с базовым вариантом;
- уменьшение времени заточки;
- возможность пиления различных пород древесины за счет замены комплектов зубьев;
- конструкция позволит исключить потребность в дорогостоящем запасном режущем инструменте, так как достаточно будет иметь лишь комплекты зубьев;
- для пилы установлена критическая частота 4486,8 мин⁻¹.
- повышенный ресурс пильного диска.

ЛИТЕРАТУРА

1 Ицкович, Г. М. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов: учеб. пособие. / сост. Г.М. Ицкович и др. – Москва: Высшая школа, 1999. – 592 с.

УДК*674.048

студ. Ю.И.Мисуно

Науч.рук.канд.техн.наук П.А.Протас

(кафедра лесных машин и технологий лесозаготовок, БГТУ)

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ДВИЖИТЕЛЯ ЛЕСНЫХ МАШИН НА СЛАБЫЕ ПОЧВОГРУНТЫ

В настоящее время в мире, как и в РБ, осуществляется переход от частичной механизации лесосечных работ к машинной заготовке древесины. Однако использование мощных многооперационных машин обострило проблему отрицательного влияния их на лесную экосистему. Тем не менее их использование является объективной необходимостью, которая обусловлена рядом причин экономического и социального характера. В связи с этим повышение эффективности лесопромышленного производства в настоящее время должно рассматриваться с учетом возрастающих требований к охране окружающей среды, т.е. при выборе технологий и машин для лесозаготовок, разработке, создании и эксплуатации новых лесозаготовительных машин экологические аспекты проектирования должны выдвигаться в число наиболее значимых.

Наибольшее отрицательное воздействие лесозаготовительные машины оказывают на опорную поверхность, т.е. на лесной почвогрунт. Под воздействием движителя лесной машины происходит повреждение почвогрунта, а именно:

- уплотнение почвы;
- деструкция и перемешивание горизонтов почвы;
- разрушение гумусового слоя;
- частичная или полная минерализация почвы и т.д.

Наиболее значимыми из них являются уплотнение почвы и колееобразование. Данные показатели оказывают решающее влияние на физико-механические, химические и биологические свойства почвы, которые, в свою очередь, тесно связаны с возобновлением и продуктивностью леса. Степень уплотнения почвогрунта движителями машин определяется многими факторами, но наиболее веским фактором является давление движителя на опорную поверхность. Это связано с тем, что давление оказывает влияние не только на почву, но и на тягово-сцепные свойства ходовой системы и в целом на конструкцию лесных машин, из чего следует, что проблема экологической совместимости лесных машин и почв неоднозначна и требует комплексного системного анализа многофакторных задач.

Исследования в области взаимодействия движителя лесных машин с почвогрунтами проводились многими учеными в различных

организациях. Был проведен большой объем исследований, разработано большое количество более или менее работоспособных математических моделей. Но как показывает анализ работ, в настоящее время не разработаны простые в использовании методики и модели, позволяющие с требуемой точностью прогнозировать динамику изменения величины давления на почву под воздействием лесных машин с различными двигателями, особенно на переувлажненных грунтах.

Однако на основе существующих методик возможно разработать новые модели, позволяющих на стадии освоения лесосеки определить выбор лесозаготовительной техники и технологии лесозаготовок, обеспечивающих состояние почв, когда их повреждение не носит необратимый характер.

В качестве базовых в данной работе были приняты следующие методики:

Водяник Иван Иванович в работе «Прикладная теория и методы расчета взаимодействия колес с грунтом» разработал методы определения параметров реологических моделей, основанные на учете особенностей процессов деформирования колеса и грунта при их взаимодействии. В частности было получено уравнение, позволяющее определить расчетное (без учета конфигурации протектора) давление в любой точке контакта:

$$\sigma = E_1(t_1 \pm \tau \varepsilon_1 \pm \nu)$$

т.е. здесь принимается во внимание модуль деформации, который зависит от физико-механических свойств почвы, деформация грунта, а также время воздействия нагрузки на почву.

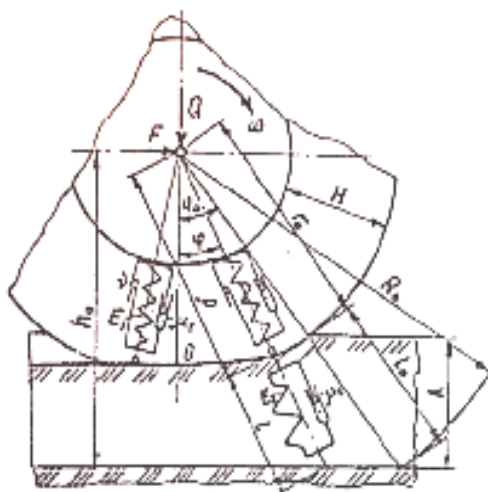


Рисунок 2 – Расчетная схема взаимодействия эластичного колеса с мягким грунтом

Достоинство данной методики заключается в возможности

определения максимальных и средних значений давления на почву в любой точке контакта колеса с грунтом, а также характеристики закономерностей их распределения. Недостатком является то, что данная модель не может быть использована для расчета лесных почвогрунтов.

Жураковский Вадим Петрович (МГИУ) в своих трудах на основе физической сущности процессов деформирования грунта разработал математическую модель уплотнения грунтового основания. На основе положений механики грунтов было получено выражение:

$$\gamma_c = \gamma_0 + \frac{\gamma_{ТВ}}{1 + \frac{E}{qK_3K_F}}$$

Из данного выражения видно, что плотность почвы нагрузки γ_c зависит от начальной плотности γ_0 , величины нагрузки q , модуля деформации E , а также скорости движения, числа проходов и распределение напряжений в грунте по глубине залегания слоев.

Достоинство данной методики заключается в том, что его использование возможно для расчета большого числа грунтовых оснований, так как учитываются основные физические свойства грунта. Кроме того, здесь уже учитываются некоторые технологические факторы (число проходов, скорость движения). Недостаток: не учитываются конструктивные особенности машин.

Вывод: состояние проблемы экологических последствий машинной заготовки леса ставит вопрос о разработке теоретических основ прогнозирования результатов воздействия техногенных факторов на лесные почвы. Необходима разработка моделей. В данной работе перечисленные выше методики могут быть использованы в качестве базовых для разработки новой модели, которая позволила бы с достаточной точностью прогнозировать последствия воздействия двигателя лесных машин на почву.

УДК 674.02

Студ. С. В. Новицкая

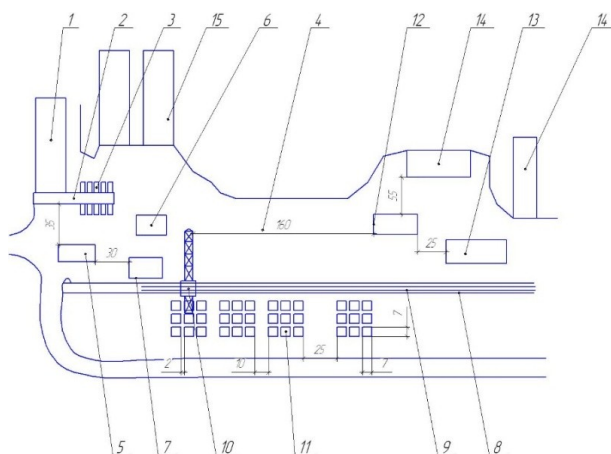
Науч. рук. доц., канд. техн. наук. В.И. Пастушени
(кафедра технологии деревообрабатывающих производств, БГТУ)

РАЗРАБОТКА И УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НА СКЛАДЕ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

Задачей данной научной работы является разработка усовершенствованного технологического процесса на складе пиломатериалов, что приведет к увеличению объемного выхода качественных пиломатериалов, удовлетворяющих требованиям спецификации.

Склады предназначены для создания необходимого запаса пиломатериалов, их хранения, сушки, сортировке по назначению, подаче заводским потребителям и подготовке бревен к раскрою, а так же отгрузке товарных пиломатериалов. Так как на предприятии перерабатывается древесина разного качества, созданы специальные сортировочные линии.

В результате выполненной работе был разработан технологический процесс на складе пиломатериалов, с учетом увеличенной производительности лесопильного предприятия, разработана схема технологического процесса, выбрано и рассчитано основное технологическое и транспортное оборудование. А также сделано описание технологического процесса и рассчитаны основные технико-экономические показатели. Описание технологического процесса представлено на рисунке 1.



1 – лесопильный цех; 2 – сортировочная площадка; 3 – плотные пакеты пиломатериалов; 4 – технологические площадки, дороги и противопожарные проезды; 5 – пакетоформирующая машина; 6 – сушильные камеры; 7 – установка антисептирования; 8 – подкрановый путь; 9 – железнодорожный путь; 10 – башенный кран; 11 – сушильные штабеля; 12 – установки браковки, торцовки, сортировки и маркировки досок; 13 – установки для сортировки по длине; 14 – склад транспортных пакетов; 15 – деревообрабатывающий цех

Рисунок 1 – Схема технологического процесса на складе пиломатериалов

Описание технологического процесса. Пиломатериалы поступают на приемный транспортер пакетоформирующей установки ПФМ-10 непосредственно из лесопильного цеха автолесовозом Т-210А2, откуда поступают на участок разобращения досок по одной, далее доски торцуются, антисептируются, сортируются и улаживаются в сушильные пакеты. Пакеты пиломатериалов, в свою очередь, автолесовозом Т-210А2, транспортируются на участок атмосферной сушки, где при помощи башенного крана БКСМ-14-ПМ укладываются в штабеля и сушатся до транспортной влажности ($W \approx 22\%$). Далее одна часть сушильных пакетов транспортируется на участок камерной сушки, для установления эксплуатационной влажности ($W \approx 8\%$), а другая на участок браковки, торцовки, сортировки и маркировки. Данный участок представляет собой набор транспортеров разного вида, по которым перемещаются пиломатериалы. Поступивший сушильный пакет движется по цепному транспортеру и подается на наклонный лифт, с которого, при наклоне, порядно съезжают пиломатериалы и попадают в приемник механизма поштучной выдачи досок. Этим механизмом доски по одной передаются на поперечный цепной транспортер. Доски по штучно проходят перед бракером, определяющим их качество, необходимые места торцовки, и подает команду на нанесения маркировки на ее торцы и на сброс доски в соответствующий карман с вагонеткой. После чего пиломатериалы разобщаются поштучно на установке сортировки по длине, выравниваются по одному из торцов и распределяются по накопителям на сортировочном участке. После заполнения накопителей пиломатериалы передаются на транспортер на котором происходит их маркировка и транспортировка на установку формирования транспортных пакетов. Сформированные пакеты защищаются от влаги пленкой или водонепроницаемой бумагой, обжимаются, обвязываются упаковочной лентой и отвозятся на склад хранения транспортных пакетов.

УДК 669*7

Магистрант А.В. Омелюсик

Науч. рук. доц. Д.В. Куис

(кафедра материаловедения и технологии металлов, БГТУ)

АРМИРОВАНИЕ ЛЕГКОСПЛАВНЫХ ВАЛОВ УГЛЕРОДНЫМИ ВОЛОКНАМИ

Композиционные материалы (КМ) по удельным прочности и жесткости, прочности при высокой температуре, сопротивлению усталостному разрушению и другим свойствам значительно превосходят все известные конструкционные сплавы.

Одной из групп КМ являются волокнистые КМ. Их прочность в большой степени зависит от прочности сцепления волокон с матрицей. Между матрицей и наполнителем в КМ возможны следующие типы связи: механическая связь, возникающая благодаря зацеплению неровностей поверхностей матрицы и наполнителя, а также действию трения между ними; связь, обеспечиваемая силами поверхностного натяжения при пропитке волокон жидкой матрицей; реакционная связь, обусловленная химическим взаимодействием компонентов на границе раздела; обменно-реакционная связь, возникающая при протекании двух и более стадийных химических реакций; оксидная связь, возникающая на границе раздела металлической матрицы и оксидного наполнителя; смешанная связь.

Высокими прочностью, удельной прочностью и термической стабильностью механических свойств отличаются высокомодульные углеродные волокна. Временное сопротивление углеродного волокна составляет 1687 – 3374 МПа [1].

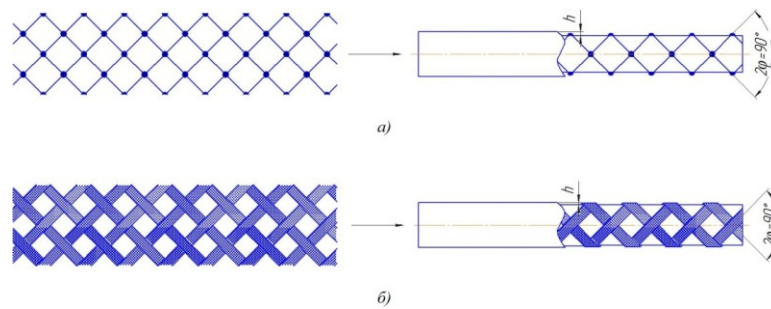
В связи с этим, проанализировав достоинства КМ, способы сцепления матрицы с армирующими волокнами и свойства углеродных волокон, предлагается две конструкции вала из волокнистого композиционного материала, который имеет низкую массу и высокую удельную прочность при кручении. При этом основной акцент при разработке конструкций был поставлен на обеспечение высокой силы сцепления матрицы с армирующими волокнами.

При изготовлении вала в качестве материала матрицы могут использоваться легкие металлы (например, алюминий) и сплавы на их основе. В качестве упрочнителей используются углеродные волокна.

На рисунке 1 представлены две схемы армирования.

В первом случае (рисунок 1 а) в качестве армирующего элемента выступает цилиндрический каркас в виде сетки. Сверху на рисунке показан каркас в развернутом виде, снизу – местоположение каркаса в изготовленном валу. Каркас изготовлен из углеродных волокон. В местах пересечения волокон расположены шарообразные узлы. Благодаря данным узлам возникает механический тип связи и обеспечивается высокая прочность сцепления матрицы с каркасом.

При кручении максимальные напряжения в материале возникают под углом 45° к оси кручения. Также известно, что максимальные напряжения возникают в точках, находящихся на максимальном расстоянии от оси кручения [2]. Следовательно, волокна каркаса располагаются под углом 45° к оси вращения, при этом они расположены ближе к поверхности вала.



а) – с использованием каркаса в виде сетки; б) – с использованием рифленых лент
Рисунок 1 – Схемы армирования валов углеродными волокнами

Над каркасом находится тонкий слой матрицы h , который обеспечивает защиту волокон от внешних факторов и увеличивает площадь контакта матрицы с узлами каркаса.

Сущность второго способа армирования (рисунок 1 б) заключается в следующем. Армирующими элементами служат углеродные волокна в виде лент, которые имеют двухстороннюю рифленую поверхность. Рифленая поверхность обеспечивает высокий коэффициент трения между матрицей и волокнами, за счет чего возникает механический тип связи. Причем высокий коэффициент трения возникает не только между матрицей и волокнами, но и между самими волокнами в местах их скрещивания.

Волокна располагаются под углом 45° к оси вала и ближе к его поверхности, как и в первой схеме.

Таким образом, предлагаемые конструкции валов имеют следующие особенности: низкая плотность материала матрицы, высокая прочность армирующих углеродных волокон, высокая прочность сцепления волокон с матрицей, теоретически обоснованное расположение армирующих волокон относительно оси вращения. Перечисленные особенности дают основание говорить о невысокой массе валов и их высокой удельной прочности при кручении. Предлагаемые конструкции валов могут использоваться в машино- и станкостроении.

ЛИТЕРАТУРА

1 Арзамасов, Б. Н. Материаловедение / Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г. Мухин. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 648 с.

2 Феодосьев, В. И. Сопротивление материалов / В. И. Феодосьев. – М.: Наука, 1999. – 540 с.

УДК 669.715.046.516.4

Магистрант А.В. Омелюсик

Науч. рук. доц. Д.В. Куис

(кафедра материаловедения и технологии металлов, БГТУ)

АНТИФРИКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ АЛЮМИНИЯ

Антифрикционные материалы для подшипников скольжения – один из самых распространённых видов порошковых композитов. Их изготавливают на железной, медной (бронзовой) или алюминиевой основе с добавлением небольшого количества графита или других твёрдых смазок. Графит снижает коэффициент трения, уменьшает износ, предохраняет детали от заедания.

Благодаря комплексу свойств (низкая стоимость, низкий вес, высокая удельная прочность в сочетании с пластичностью, коррозионная стойкость и др.) алюминиевые сплавы выгодно отличаются от других металлических конструкционных материалов, что определяет перспективность их использования во многих отраслях промышленности при создании новых устройств и механизмов, а также расширении областей использования при замене более дорогостоящих сплавов с целью уменьшения веса и стоимости конструкций.

Разработка квазикристаллических материалов, обладающих твердостью на уровне корунда и низким коэффициентом трения, открывает широкие возможности армирования классических антифрикционных материалов на основе алюминия с достижением повышенных антифрикционных и механических свойств в обеспечение возросших требований по контактным давлениям, скоростям и ресурсу современных механизмов.

Армирование квазикристаллами алюминия приводит к усилению антифрикционных свойств композиционного материала и повышению уровня его технологических и механических характеристик. Такие материалы могут стать серьезной основой для криогенных температур, а также для работы в тяжело нагруженных подшипниках скольжения автомобильной промышленности, транспорта и энергетики [1].

Таким образом, антифрикционные материалы на основе алюминия, в частности, армированные квазикристаллами, являются перспективными и могут быть использованы в узлах трения машин и оборудования во многих отраслях промышленности, в том числе лесной и деревообрабатывающей.

ЛИТЕРАТУРА

1 Национальный интернет-портал Болгарии [Электронный ресурс]/Межотраслевой журнал «Арматуростроение»–Москва, 2003.– Режим доступа: <http://www.valve-industry.ru>.–Дата доступа: 15.09.2013.

УДК 634*6

Магистрант А.В. Омелюсик
Науч. рук. доц. С.И. Карпович

(кафедра материаловедения и технологии металлов, БГТУ)

РУБИЛЬНЫЙ ДИСК ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ

Для производства топливной щепы применяется широкий спектр машин и оборудования, существенно различающихся по назначению, способу загрузки сырья, измельчения древесины и удаления щепы, конструкции режущих, подающих и приводных механизмов, мобильности, мощности, производительности и другим технологическим параметрам.

По типу рабочего органа наиболее распространенными являются барабанные и дисковые рубильные машины [1]. Рабочий орган в виде диска, как правило, имеет радиально расположенные режущие ножи с прямолинейным лезвием. Ножи крепятся на основании диска по средствам болтового соединения.

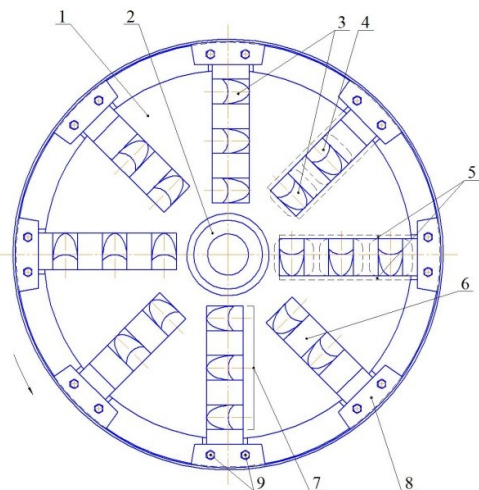
Недостатками конструкции такого диска являются высокие трудозатраты на замену режущих элементов, так как ножи крепятся на основании диска по отдельности, и высокие динамические нагрузки, возникающие по причине большого расстояния между расположенными по окружности ножами.

Из литературных источников известно, что снижение динамических нагрузок в процессе измельчения древесины может быть достигнуто за счет увеличения количества режущих элементов на поверхности диска, их рационального размещения и за счет плавности геометрической формы режущих кромок.

В связи с этим предлагается конструкция рубильного диска для измельчения древесины, которая обеспечивает упрощение механизма замены режущих элементов за счет уменьшения количества болтовых соединений и снижение динамических нагрузок в процессе измельчения древесины за счет шахматного размещения режущих элементов на рабочей поверхности диска, плавного вхождения в контакт с древесиной дугообразной режущей кромки и изменяющейся геометрии режущего клина.

Рубильный диск для измельчения древесины (рисунок 1) состоит из корпуса 1, включающего ступицу 2. На передней поверхности корпуса 1 радиально расположены распорные вставки 6 и режущие элементы 3, имеющие режущую кромку в форме дугообразной кривой с переменным радиусом. Количество режущих элементов в каждом последующем ряду чередуется. Под режущими элементами находятся подножевые щели 4. В корпусе диска 1 имеются радиальные пазы 5, которые служат направляющими при установке режущих элементов и

распорных вставок. В пазы режущие элементы вставляются буртиками. Между режущими элементами располагаются распорные вставки. Режущие элементы и распорные вставки, расположенные в одном ряду, образуют секцию 7. Вся секция в сборе фиксируется конусной накладкой 8 и прижимными болтами 9.



**Рисунок 1 – Рубильный диск
(вид спереди)**

Установка и замена режущих элементов осуществляется следующим образом. Отворачивают прижимные болты 9, снимают коническую накладку 8 и из пазов 5 извлекают распорные вставки 6 и режущие элементы 3. Затем в обратной последовательности вставляют новые режущие элементы и между ними распорные вставки. После заполнения паза устанавливают конусную накладку, которая упирается в конусный буртик на периферии корпуса 1 и фиксируется прижимными болтами. Благодаря зазору между конусной накладкой и перед-

ней поверхности корпуса происходит одновременная фиксация всех элементов в секции с их смещением к центру диска. Боковые стороны конусных накладок, распорных вставок и режущих элементов выполнены под углом, что обеспечивает их надежную фиксацию в радиальных пазах корпуса.

За счет того, что в предлагаемой конструкции рубильного диска режущие элементы располагаются в пазах корпуса, время на их замену существенно сокращается. Шахматное размещение режущих элементов на рабочей поверхности диска и придание режущим кромкам формы кривой с переменным радиусом позволит снизить уровень шума за счет того, что радиусная режущая кромка вступает в контакт с древесиной в одной точке и постепенно площадь соприкосновения возрастает до максимума вне зависимости от формы перерабатываемого сырья – круглого или произвольного сечения.

Конструкция рубильного диска предназначена для установки на рубильные машины для заготовки древесной щепы.

ЛИТЕРАТУРА

1 Федоренчик А.С., Ледницкий А.В. / Энергетическое использование низкокачественной древесины и древесных отходов. - Минск, БГТУ, 2010.

УДК 674.048

Студ. Я. П. Панченкова

Науч. рук. ассист. И. К. Божелко

(кафедра технологии деревообрабатывающих производств, БГТУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ СОРБЦИИ ВЛАГИ ДРЕВЕСИНОЙ

Древесина – материал гигроскопический, т. е. способный изменять свою влажность в зависимости от состояния окружающей среды. Сорбция представляет собой процесс поглощения влаги из окружающей среды. Изучение данного процесса позволяет проследить за характером изменения свойств древесины в зависимости от параметров окружающей среды.

В ходе исследования был проведен эксперимент с шестью образцами древесины с различными начальными параметрами (масса, влажность, размер). Рассматривался процесс сорбции заболонной части образцов. Порода древесины - сосна. Продолжительность испытания была определена расчетным способом, а именно при построении графиков, был выведен характер зависимости поглощения влаги от времени. На рисунке 1 показан характер зависимости поглощения влаги древесиной с течением времени. Зависимость полиномиального характера.

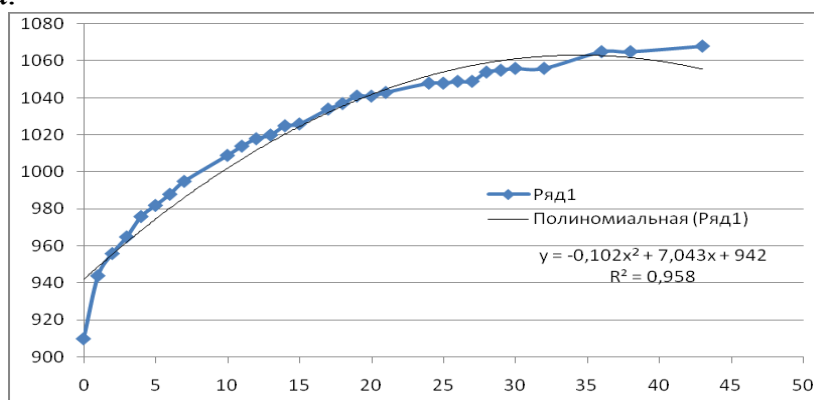


Рисунок 1 – График зависимости поглощения влаги древесиной с течением времени

Для каждого образца при построении графиков, выводилось уравнение этой зависимости. При решении данного уравнения были получены значения переменных, которые определяют количество дней, необходимое для достижения образцами предела насыщения клеточных стенок – 38 дней.

При выполнении испытания использовалась климатическая камера ТХВ-225 (тепло-холод-влага). Образцы закладывались в камеру, в которой устанавливались следующие параметры: относительная влажность - 90%, температура - 20°C. На протяжении всего периода

наблюдений производились замеры изменения массы древесины. По замерам массы образцов высчитывалась влажность. Конечным значением влажности образцов была принята влажность равная 27%, а именно предел насыщения клеточных стенок. По полученным данным были построены графики, определяющие характер зависимости поглощения влаги древесиной с течением времени. В таблице 1 указаны начальные параметры образцов, масса в абсолютно сухом состоянии и масса, которая была получена на конец испытаний.

Таблица 1 – Параметры образцов

№	Масса начальная, m_i , гр	Влажность начальная, W_i , %	Геометрические параметры, а·b·с, мм	Масса в абс.сух. древесины, m_0 , гр	Расчетная масса при $W = 27-30\%$
1	910	6,4	69,25x69,9x380	855,3	1086
2	860	6,1	70,х69,80x380	810,6	1028
3	856	9,4	77,75x97,25x217	782,5	993
4	668	6,5	88,45x87,65x200	627,2	796
5	754	6,1	88,50x86,60x200	710,7	901
6	836	10,1	79,75x97,05x200	759,3	964

В результате проведения исследования был определен характер зависимости поглощения влаги древесиной. Проведенное исследование позволило проследить за процессом сорбции и определить характер зависимости данного процесса.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Серговский П. С., Расев А. И. – Гидротермическая обработка и консервирование древесины, 1987 г.
- 2 Снопков В.Б. Гидротермическая обработка и защита древесины, БГТУ 2003.

УДК 630

Студ. С.В. Пенталь

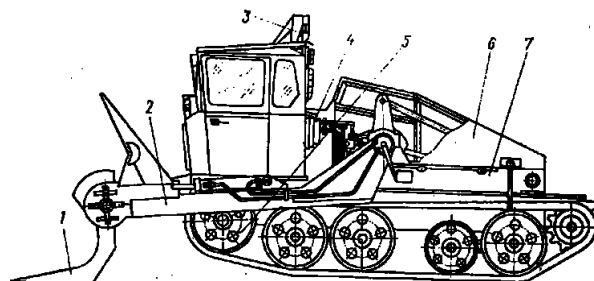
Науч. рук. ассист., канд. техн. наук С.Е. Арико
(кафедра лесных машин и технологи лесозаготовок, БГТУ)

ОБЗОР КОНСТРУКЦИЙ ЛЕСОПОГРУЗЧИКА

В условиях Республики Беларусь применение стандартной тяжелой техники на рубках главного и промежуточного пользования в большинстве случаев приводит к отрицательному лесоводственному результату. В настоящее время для погрузки лесоматериалов применяются погрузчики на гусеничном и колесном шасси.

Широкое распространение при хлыстовой технологии заготовки древесины получили челюстные лесопогрузчики перекидного типа

имеющие более высокую продольную устойчивость, что позволяет преодолевать большие подъемы и спуски, выполнять погрузку древесины без разворота трактора. Наибольшее распространение в Республике Беларусь нашли челюстные погрузчики ПЛ – 1В (рисунок 1) и ПЛ – 1Г.



1 – челюсть; 2 – рама стрелы; 3 – электрооборудование; 4 – гидросистема; 5 – опорное устройство; 6 – дополнительное оборудование; 7 – рама навески

Рисунок 1 – Лесопогрузчик ПЛ-1В

С внедрением сортиментной технологии вместо челюстных погрузчиков перекидного типа начали применяться колесные фронтальные погрузчики, так как они наиболее экономичны и имеют более высокую производительность. Так ОАО «Амкодор» – управляющая компания холдинга» выпускает лесопогрузчик АМКОДОР 352Л (рисунок 2), предназначенный для погрузки круглых лесоматериалов на транспортные средства и в штабеля, а также для разгрузки лесовозного транспорта и разборки штабелей. Лесопогрузчики оснащены устройством для быстрой смены рабочих органов (адаптером), что позволяет заменять рабочие органы в течение 1–2 мин., а также механизировать погрузочно-разгрузочные работ с сыпучими, кусковыми, длинномерными материалами, землеройно-транспортные работы. Швейцарская компания Liebherr выпускает колесные погрузчики, которые отличаются высокой маневренностью, компактной конструкцией и плавностью хода. Их характерной особенностью является центральный шарнир сочленения качающихся полурам в сочетании с задним качающимся мостом, который представлен на рисунке 3.



**Рисунок 2 – Лесопогрузчик
Амкодор 352Л**



**Рисунок 3 – Погрузчик
Liebherr L 566**

У больших колесных погрузчиков главными особенностями являются экономичность и экологичность. Они оснащаются гидростатической трансмиссией, что способствует повышению плавности хода, приспособляемости к требуемой скорости передвижения и требуемому тяговому усилию.

В связи с этим при создании современных лесопогрузчиков необходимо учитывать следующие требования: обеспечение высокого крутящего момента отрыва колес; плавный параллельный подъем во всем рабочем диапазоне в том числе за счет использования механизма TorqueParallel; наличие дистанционного контроля использования машины, ее производительности, потребления топлива; обеспечение требуемых эксплуатационных свойств для заданных природно-производственных условий работы и др.

УДК 630

Студ. С.В. Пенталь

Науч. рук. ассист., канд. техн. наук С.Е. Арико
(кафедра лесных машин и технологии лесозаготовок, БГТУ)

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ КОЛЕСНЫХ ЛЕСОПОГРУЗЧИКОВ АМКОДОР

Ужесточение требований к лесным машинам и различные почвенно-грунтовые условия эксплуатации требуют наличия в парке лесозаготовительной техники с высокими показателями тягово-сцепных свойств, проходимости, маневренности, устойчивости.

Учитывая, что по хлыстовой технологии в Республике Беларусь заготавливается около 2,0 – 2,5 млн. м³ древесины, а также присутствует проблема значительной деконцентрация лесоматериала, требуется применение мобильных колесных специализированных машин для ее погрузки и транспортировки.

Проведенный анализ конструктивных особенностей существующих лесных колесных фронтальных погрузчиков отечественного и зарубежного производства показал, что до настоящего времени недостаточно полно раскрыты вопросы целесообразности применения колесного типа движителя для повышения эффективности выполнения работ по транспортировке и погрузке лесоматериалов на почвогрунтах с различной несущей способностью. На погрузке хлыстов перспективным является применение колесных погрузчиков фронтального типа. В виду низкой устойчивости для эффективной их работы необходимо подготовить ровную жесткую поверхность, что обусловило преимущественное распространение погрузчиков на нижних складах.

В связи с вышесказанным, целью научно-исследовательской работы является проведение исследований по повышению эксплуатационных свойств колесного фронтального погрузчика. Это может быть обеспечено за счет перекомпоновки существующего лесопогрузчика Амкодор 352Л включающего:

- изменение колесной формулы с 4К4 на 6К6 путем замены заднего моста балансирной тележкой;
- установкой отвала для выполнения планировочных, дорожно-строительных работ.
- использование захвата с управлением по нагрузке;
- увеличение объема радиатора;
- установка лапы, позволяющей формировать пачки хлыстов имеющих малый средний объем, тем самым повышая рейсовую нагрузку на лесовозном автопоезде, а также обеспечивает транспортировку короткомерных, искривленных хлыстов без привлечения специализированных транспортных средств.

УДК 630.323

Студ. А.С. Раковец

Науч. рук. доц. Д.В. Клоков

(кафедра лесных машин и технологии лесозаготовок, БГТУ)

ОЦЕНКА НАГРУЗОЧНЫХ РЕЖИМОВ ТРАНСМИССИЙ ПОГРУЗОЧНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН «БЕЛАРУС»

Трансмиссии лесных машин при проектировании стремятся создать такими, чтобы они имели минимальную массу, максимальный КПД и производительность соответствующую заданной при работе в реальных условиях эксплуатации. Для этого необходимо решить проблему оптимизации системы, которая для лесных машин является многопараметрической с учетом целого ряда ограничений.

Для прогнозирования эксплуатационных свойств, расчета и испытания узлов, механизмов и систем, необходимо иметь обоснованное представление о режимах работы двигателя, в том числе и его нагрузке крутящим моментом. Измерителем этого показателя является коэффициент загрузки двигателя крутящим моментом.

При работе погрузочно-транспортной машины в тяжелых режимах эксплуатации были поставлены опыты с переездом неровностей, с целью выявления максимальной нагруженности трансмиссии. Зависимость коэффициента динамичности трансмиссии Кд погрузочно-транспортной машины с колесной формулой 4К4 и 6К6 от разных темпов включения муфты сцепления при установке различных двигателей

Таким образом, размах изменения моментов по амплитуде относительно нулевой линии при переезде груженым сортиментовозом неровностей в виде пней составляет: передняя полуось ± 10 кН·м; задняя полуось ± 20 кН·м. Коэффициенты динамичности в этом случае следующие: $K_{дМ1} = 3,2-3,5$, $K_{дМ2} = 3,4-3,7$.

При анализе результатов по нагруженности трансмиссии при установившемся движении было установлено, что крутящие моменты на обеих полуосях при движении груженого и снаряженного форвардера с различными скоростями имеют схожий характер изменения. Причем на передней полуоси при установившемся движении максимальные значения $M_{кр}$ изменяются в пределах 4–5,2 кН·м и превышают развиваемые моменты на задней полуоси, которые изменяются в пределах 2,5–4,9 кН·м. Средние значения при этом составляют соответственно: передняя полуось $m_{пер} = 2,7$ кН·м, задняя – 1,58 кН·м.

Анализ полученных результатов показал, что область оптимальных параметров определяется следующими интервалами: жесткость шин $c = 640-700$ кН/м, коэффициент неупругого сопротивления $k = 60-75$ кН·с/м.

При реализации рекомендуемых оптимальных параметров снизится величина средних квадратичных значений крутящих моментов в трансмиссии на 12–15%, а следовательно, и нагруженность машины в целом.

УДК 674.093.26

Студ. П. Г. Русачок

Науч. рук. доц. О.К. Леонович

(кафедра технологии деревообрабатывающих производств, БГТУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКОМЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СПЕЦИАЛЬНЫХ ВИДОВ ФАНЕРЫ ПОВЫШЕННОЙ ВЛАГОСТОЙКОСТИ

Целью данных исследований было определение физико-механических свойств ламинированной фанеры на водопоглощение, влагопоглощение и объемное разбухание.

Для проведения исследований в соответствии с ГОСТ 9621-72 мы использовали ламинированную фанеру. Образцы были помещены в эксикаторы. В одном из эксикаторов находился пресыщенный раствор углекислого натрия (сода), образцы расположили на решетке эксикатора так, чтобы они не соприкасались с раствором. В данном эксикаторе мы измеряли влагопоглощение и сопутствующему этому объемное разбухание. Для измерения водопоглощения и объемного разбухания в другом эксикаторе образцы были погружены в дистил-

лированную воду. Температуру воды в эксикаторе поддерживали (20 ± 2) °С.

Образцы периодически взвешивали, причем первое взвешивание производили через сутки, считая с момента помещения образца в эксикатор, последующие взвешивания производили через двое, трое, пятеро суток, а затем через каждые десять суток. Таким же образом измерялись линейные размеры образцов.

Влияние гидрофобизирующих веществ на водопоглощение и влагосодержание фанеры представлены на рисунке 1, 2.

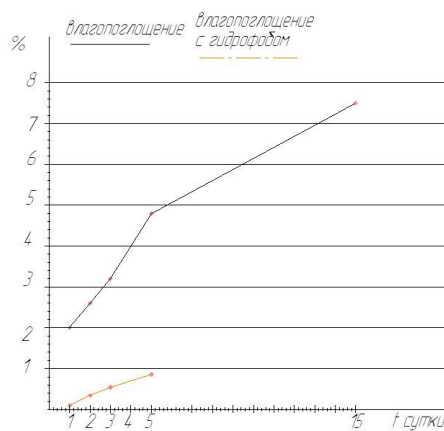
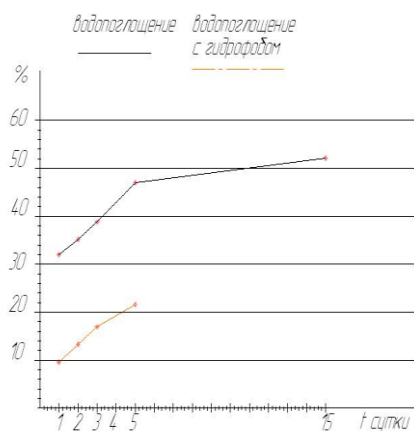
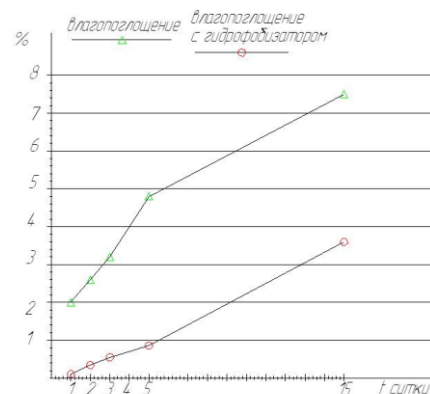
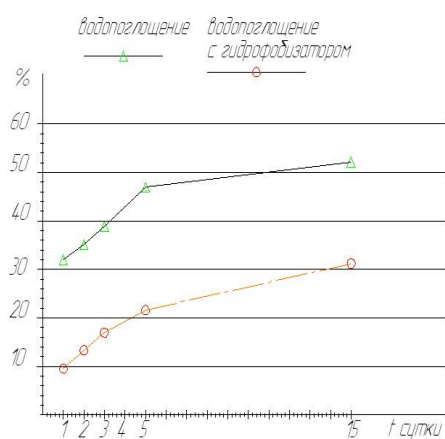


Рисунок 1 - Влияние гидрофобизатора на водопоглощение фанеры

Рисунок 2 – Влияние гидрофобизатора на влагопоглощение фанеры

Влияние гидрофобизирующих веществ на объемное разбухание фанеры при влагопоглощении и водопоглощении представлены на рисунке 3, 4.

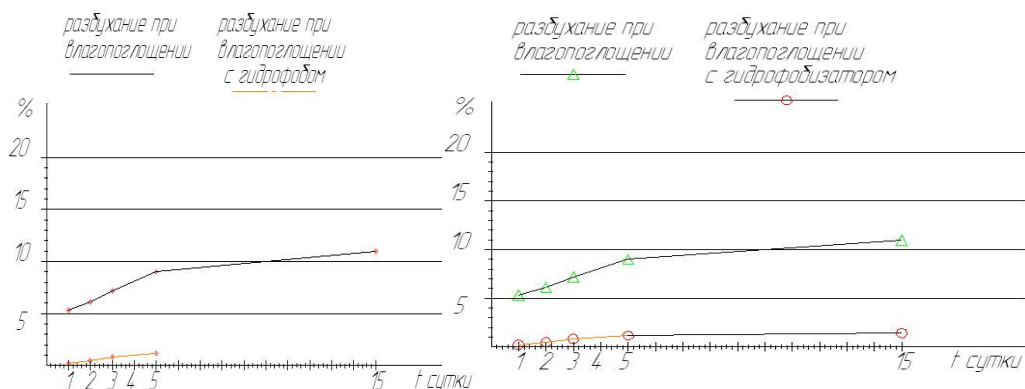


Рисунок 3 – Влияние гидрофобизатора на объемное разбухание фанеры при влагопоглощении

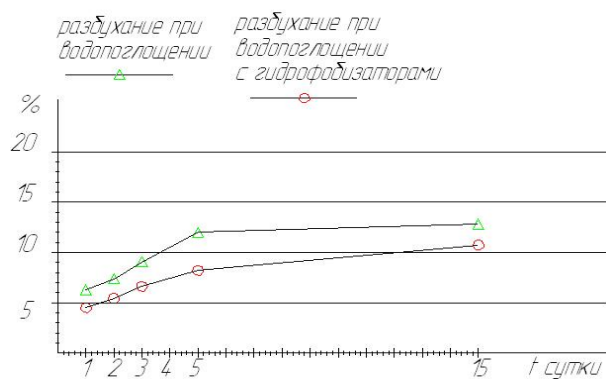


Рисунок 4 – Влияние гидрофобизатора на объемное разбухание фанеры при водопоглощении

Закключение. В результате исследований установлено, что при нанесении на торцы ламинированной фанеры гидрофобизирующих веществ, интенсивность водопоглощения, влагопоглощения и объемного разбухания значительно уменьшилась.

УДК 674.02

Студ. Т. Л. Садовская

Науч. рук. доц., канд. техн. наук В. И. Пастушени

(кафедра технологии деревообрабатывающих производств, БГТУ)

РАЗРАБОТКА И УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОКРКИ БРЕВЕН

Задачей данной научной работы является разработка усовершенствованного технологического процесса окорки бревен, что улучшит качество распиловки бревен, выработки щепы без примеси коры, уменьшение расхода инструмента и мощность на пиление, при этом расширяя область применения окорки.

Окорка является одной из основных технологических операций при подготовке бревен к раскрою. Объем коры составляет примерно 10 % от объема стволовой древесины. При окорке древесины вместе с корой удаляются песок, ил и различные включения, попадающие в кору при заготовке и сплаве сырья. При распиловке окоренной древесины повышается стойкость пил, а в связи с этим уменьшаются расход инструмента и мощность на пиление. Распиловка получается более чистой, что способствует улучшению качества пиломатериалов. В результате уменьшения скольжения бревен на подающих вальцах увеличивается производительность лесопильных рам.

При централизованной окорке древесины на предприятиях получают большие объемы коры, вследствие чего создаются условия для лучшего ее использования.

Окорка бревен особенно важна для Республики Беларусь, имеющей большие территории, зараженные радиоактивными веществами. Раздуваемые с этих территорий пыль и песок разносятся по всей республике оседая и застревая в коре деревьев. Кора становится радиоактивной и если ее не удалять перед распиловкой, то она вместе со щепой и опилками будет попадать в древесные плиты и другие виды продукции, изготавливаемые из отходов лесопиления.

В результате выполненной работы был спроектирован окорочный цех, разработана схема технологического процесса, выбрано и рассчитано основное технологическое оборудование, выбрано дополнительное и транспортное оборудование. А также сделано описание технологического процесса и рассчитаны основные технико-экономические показатели. Описание технологического процесса представлена на рисунке 1.

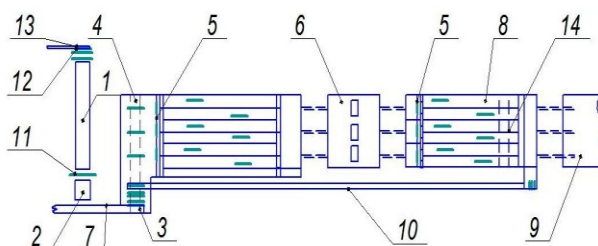


Рисунок 1 – Схема технологического процесса окорочного цеха

Описание технологического процесса. Сырье подается на предприятие в бревнах железнодорожным и автомобильным транспортом. Из транспортных средств оно выгружается на приемные площадки с механизмом поштучной выдачи бревен, далее бревна складывают в штабеля несортированного сырья, используя при этом для составления штабелей и разгрузки бревен из штабеля сортировочного транспортера 13 консольно-козловой кран, бревна сортируют по двум чет-

ным диаметрам. В процессе сортировки бревна попадают в карманы-накопители для отсортированного сырья 12, при помощи консольно-козлового крана формируются штабеля отсортированных бревен 1. Далее бревна находящиеся в штабелях 1 перемещают, используя консольно-козловой кран, на накопительные площадки с механизмом поштучной выдачей бревен 2 откуда по продольному транспортеру для подачи бревен 7 оснащенного сбрасывателем бревен 3 бревна попадают в приемно-сортировочный коридор бассейна перед окорочной станцией 15. Механизация продвижения бревен в двориках осуществляется при помощи тросового 4 и барабанного 5 ускорителей. Из двориков рассортированные бревна подаются бревнотасками в окорочный цех 6. В окорочном цехе проводится окорка бревен. Если за один проход бревно окорено недостаточно чисто, то оно возвращается на повторную окорку по каналу 10 для подачи бревен на повторную окорку. Отсортированные бревна подаются в заводской бассейн перед лесопильным цехом 8. Для механизации работ по перемещению бревен в бассейне предусмотрен барабанный ускоритель 5. В этом бассейне производится дополнительная сортировка размерных групп бревен по каждому четному диаметру и подаются при помощи бревнотасок в лесопильный цех 9.

УДК 614.8:[630+674]

Магистрант А. И. Скродский

Науч. рук. доц., канд. техн. наук С. П. Трофимов

(кафедра технологии и дизайна изделий из древесины, БГТУ)

**АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА
ГИДРАВЛИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ГИБКИХ
ВОЗДУХОВОДОВ СИСТЕМ АСПИРАЦИИ**

Современные материалы занимают все большее пространство и расширяют область своего применения. Так, гибкие промышленные рукава нашли широкое применение в системах аспирации и пневмотранспорта измельченной древесины в деревообрабатывающей промышленности. Гибкость рукавов позволяет применять их для подключения современного технологического оборудования, например, в обрабатывающих центрах с числовым программным управлением. Возможны разнообразные варианты применения гибких промышленных рукавов для подключения рабочих органов (режущих головок) многооперационного оборудования.

Как видно из рисунков гибкие шланги подключаются к аспирационным приемникам под разными углами и во время обработки пе-

редвигаются вместе с обрабатывающим инструментом, что обуславливает изменение положения воздуховода в пространстве. Изменяя свою ориентацию в пространстве, гибкий рукав изменяет коэффициент своего гидравлического трения, что влечет за собой изменение потерь давления по длине рукава, которые должен понести поток воздуха на преодоление сопротивления трения [1]. Также, стоит отметить, что неизвестными остаются и коэффициенты местного сопротивления гибких рукавов и шлангов, которые включают в себя коэффициент местного сопротивления ζ при внезапном расширении трубопровода, ζ для оребрения трубы, ζ при повороте трубы.

Для определения коэффициента гидравлического трения проектировщики зачастую пользуются формулой Блесса:

$$\lambda = 0,0125 + \frac{0,0011}{d}$$

Формула Блесса применяется в основном для расчета трубопроводов, выполненных из тонколистовой стали и соединенных на фланец, при скорости потока воздуха $v=15-20$ м/с, λ рассчитывается по формуле Блесса.

Исследуемым и расчетным элементом явился гибкий промышленный рукав выполненный из полимерного материала, высота выступов на его внутренней поверхности составляет 2,5 мм. Поэтому адекватность формулы Блесса должна быть проверена при проведении расчета и сравнении результатов по формуле Альштуля, формуле Блесса и экспериментальных данных.

Формула Альштуля:

$$\lambda = 0,1 \cdot \left(1,46 \cdot \frac{\Delta}{d} + \frac{100}{Re}\right)^{0,25}$$

где $\Delta=3$ мм;

Число Рейнольдса:

$$Re = \frac{v \cdot d}{\nu}$$

где v – скорость воздуха, м/с; d – диаметр трубы, мм; ν – кинематическая вязкость, для стандартного воздуха – $\nu = 14,9 \cdot 10^{-6}$ м²/с.

Расчет коэффициента гидравлического трения приведен в таблице 1.

Проанализировав таблицу можно сделать вывод, что для расчетов гибких промышленных шлангов необходимо применять формулу Альштуля, которая учитывает среднюю высоту выступов и число Рейнольдса, так как применяя формулу Блесса мы имеем погрешность приблизительно в 100%, что влечет за собой ошибку в расчетах по-

терь давления и, соответственно, выборе мощности электродвигателя вентилятора. А, как известно, неправильный выбор электродвигателя ведет либо к перерасходу электроэнергии, либо к неэффективной очистке рабочей области режущего инструмента.

Таблица – 1 Расчет коэффициента гидравлического сопротивления для гибких промышленных воздухопроводов

Число Рей-нольдса Re	v, м/с	P _{дин} , Па	P _{ст} , Па	Гибкий рукав d=125 мм, l= 0,7 м				Разница результатов в вариантах расчета, %
				формула Блесса		формула Альштуля		
				λ	$\lambda \cdot l/d$	λ	$\lambda \cdot l/d$	
<i>прямолинейный участок</i>								
141219,2	16,83	166	488	0,0213	0,11928	0,043511	0,243663	104,28
144015,7	17,17	176	456	0,0213	0,11928	0,043507	0,24364	104,26
139821	16,67	200	436	0,0213	0,11928	0,043513	0,243675	104,29
<i>поворот на угол 90°</i>								
180089,5	21,47	260	306	0,0213	0,11928	0,043465	0,243404	104,06
137024,6	16,33	170	373	0,0213	0,11928	0,043518	0,2437	104,31
130033,6	15,5	141	440	0,0213	0,11928	0,04353	0,243766	104,36

Стоит отметить, что для гибких промышленных шлангов затруднен расчет потерь давления на местные сопротивления, т.к. значения коэффициента местного сопротивления для гибких воздухопроводов остается неизвестным. Соответственно неточен расчет полных потерь давления в воздуховоде. Для этого необходимо уточнить значения местных сопротивлений для гибких промышленных шлангов и методику их расчета.

ЛИТЕРАТУРА

1 Трофимов С.П. Цеховые системы аспирации и пневмотранспорта измельченных древесных отходов. / С.П. Трофимов. – Минск: БГТУ, 2010. – 193 с.

2 Альштуль А.Д., Киселев П.Г. «Гидравлика и аэродинамика» Учебное пособие для вузов. Изд 2-е доп. М., Стройиздат, 1975. 323 с. – с 143.

УДК 667.63:543.06

Студ. А. А. Смолик

Науч. рук. Л. М. Бахар

(кафедра технологии деревообрабатывающих производств, БГТУ)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СВОЙСТВ ПОЛИВИНИЛАЦЕТАТНЫХ КЛЕЕВ

Развитие производства и применение клееной древесины вызывает необходимость введения новых технологических процессов и более совершенных клеев. Изготовление мебельных клееных щитов из массивной древесины, или изготовление элементов для оконных рам или межкомнатных дверей и другое [1].

На рынке клеевых материалов РБ сертифицирована большая гамма импортных материалов, для успешного применения их в отдельном производстве необходимо предварительно провести исследования по определению основных физико-химическим и физико-механическим показателям. В производственных условиях определяются главным образом физико-химические свойства клеев – сухой остаток, вязкость, рН, и т. п. Эти показатели определяют технологический режим использования клея. Механические показатели клеев, как правило, не исследуются. Однако именно они определяют прочность клеевых швов и в целом прочность клееных деталей. Клеевые соединения в изделиях мебели, эксплуатируются при комнатной температуре, воспринимают незначительные внешние нагрузки. Однако в момент отверждения в клеевых швах возникают значительные внутренние напряжения, нередко превосходящие прочность полимера клея и разрушающие соединение. Испытания механических свойств необходимы как для контроля качества материалов на производстве, так и для исследовательских целей [2]. В связи с этим была проведена работа по выбору более качественных и экономичных клеев на основе поливинилацетатной дисперсии предлагаемых к использованию в деревообрабатывающей промышленности на рынке клеевых материалов РБ. Были изучены физико-химические и прочностные свойства следующих поливинилацетатных клеев – клей Иваколь 102. 70 фирма изготовитель «Iowat», клей Клебит 303. 0 фирма изготовитель «Kleiberit» и клей Раколл-Дуплит AL фирма изготовитель «H. V. FullerGmbH» (Германия). Полученные результаты представлены в таблице.

Исследуемые клеи были использованы для склеивания массивной древесины сосны на гладкую фугу при холодном способе склеивания. Массивная древесина сосны имела влажность 10%. Разность влажности склеиваемых заготовок не превышала 1%. температура древесины, клеев и воздуха в помещении, где производилось склеивание, составляла $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Влажность воздуха в помещении составляла 70%.

Таблица. Физико-химические и прочностные свойства клеев

Показатели	Марка поливинилацетатного клея		
	Раколл-ДуплитAL	Иваколь 102.7	Клебит 303.0
Плотность, г/см ³	1,13	1,10	1,10
Условная вязкость по стандартной кружке ВМС, с	55	62,5	62
Концентрация водородных ионов рН	2,55	2,97	3,0
Массовая доля сухого остатка, %	55,7	52	50,2
Предел прочности клеевого соединения при скалывании вдоль волокон, МПа	8,1	7,2	6,8

Расход клея каждой марки составлял – 200 г/м². Время открытой выдержки – 8 мин, удельное давление прессования – 1,0 МПа, время прессования – 60 мин, технологическая выдержка заготовок после склеивания – 3 суток. Прочностные свойства склеенных заготовок определяли по пределу прочности клеевого соединения при скалывании вдоль волокон в соответствии с стандартом. Полученные результаты представлены в таблице. Достоверность результатов полученных в ходе исследований определяли по критерию Стьюдента.

Анализ полученных данных показал, что плотность исследуемых клеев находится практически на одном уровне. Наиболее кислую среду, имеет клей Раколл-Дуплит AL, также этот клей имеет больший процент сухого остатка по отношению к остальным клеям. Наиболее высокие прочностные свойства клеевого шва при скалывании позволяет получить поливинилацетатный клей Раколл-Дуплит AL, кроме того, по стоимости этот клей не значительно превышает стоимость других исследуемых клеев.

ЛИТЕРАТУРА

1 Кондратьев В. П. Синтетические клеи для древесных материалов / В. П. Кондратьев, В. И. Кондращенко, - М.: Научный мир, 2004, - 518 с.

2 ГОСТ 15613.1-84. Древесина склеенная массивная. Методы определения предела прочности клеевого соединения при скалывании вдоль волокон. - Введ. 01.07.86. - М.: Госстандарт СССР: Издательство стандартов, 1984 г.

УДК 628.39

Студ. Н.В.Тишурова

Науч. рук. доц. Г. И. Касперов (кафедра инженерной графики)

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Как показал тысячелетний опыт эксплуатации гидротехнических сооружений (ГТС) главными факторами, приводящими к авариям на таких сооружениях, являются природные факторы, большинство из которых вызываются климатическими процессами (ураганами, ливнями, снегопадами, смерчами и т.д.). В настоящее время в связи с наметившимися изменениями климата происходит увеличения числа экстремальных природных явлений, в том числе паводков и половодий низкой повторяемости, на которую не рассчитаны сооружения. Таким образом, в условиях наметившегося изменения климата снижается безопасность гидроузлов и повышается риск повреждения и разрушения ГТС. Все эти факторы, определяющие объемы и характер воздействия на устойчивость ГТС, как по отдельности, так и в сумме превышают проектные показатели, установленные для их эксплуатации в условиях предыдущих лет (50 лет и более). Кроме этого можно отметить целый ряд социально-экономических факторов, к которым относится превышение нормативных сроков эксплуатации ГТС (шлюзов и дамб обвалования), отсутствие или запаздывание профилактических ремонтных работ в связи с финансовыми трудностями, несоблюдение в полной мере правил эксплуатации, межведомственная разобщенность и многое др.

В таблице перечислены основные природные и антропогенные факторы, способные вызвать разрушения ГТС, приведены основные виды аварий, а также сопутствующие процессы и явления, усиливающие или ослабляющие катастрофы.

По влиянию на глобальные экологические системы преобразование речного звена гидросферы на огромных пространствах суши путем гидротехнического строительства является одним из самых значимых антропогенных процессов на планете. Наибольшее значение имеют различного рода мелиорации (осушение и орошение) и создание новых водных объектов – водохранилищ. Водоохранилища – ключевые, базовые элементы гидротехнических и водохозяйственных систем любого ранга, поскольку именно они позволяют осуществить регулирование водных ресурсов, преобразование гидросферы в желаемом для общества направлении.

Одним из опасных последствий нарушения безопасности ГТС являются аварии на них. Авария напорного фронта ГТС приводит к

образованию волны прорыва, распространяющейся в нижнем бьефе, и осушению верхнего бьефа. Территории, расположенные в долине реки ниже ГТС, подвергаются затоплению и воздействию ударной гидравлической волны, в акватории водохранилища возможно образование участков с большими скоростями течения, а также оползней и обрушений берега из-за фильтрации грунтовых вод. Основные составляющие ущерба от аварии на ГТС связаны с параметрами паводковой волны. Степень разрушения зданий и сооружений в первую очередь определяется максимальной удельной (на единицу ширины) энергией потока. Факторы риска, последствия разрушения ГТС и меры предупреждения.

Таблица

Факторы риска	<p><u>Природные факторы:</u> экстремальные половодья и паводки, ледовые явления, сгонно-нагонные процессы, опасные метеорологические явления (бури, ураганы, ливни, снегопады, смерчи), цунами, оползни, обвалы, снежные лавины и сели, подвижки ледников, вулканические извержения, землетрясения.</p> <p><u>Антропогенные факторы:</u> ошибки при проектировании сооружений, несоблюдение строительных норм и правил их эксплуатации, некомпетентность и халатность обслуживающего персонала, террористические акты и военные действия.</p>
Вид аварий	<ul style="list-style-type: none"> • Сверхнормативный сброс воды. • Перелив через гребень плотины. • Повреждение или размыв тела плотины и береговых сооружений. • Нарушение фильтрационной прочности различных частей гидроузла. • Нарушение устойчивости или чрезмерные перемещения сооружений. • Неисправность, повреждение технологического оборудования.
Поражающие факторы	<p>Основные поражающие факторы гидродинамических аварий, связанные с разрушением гидротехнических сооружений:</p> <ul style="list-style-type: none"> • волна прорыва, • затопление местности. <p>Поражающее действие волны прорыва проявляется в виде ударного воздействия на людей и сооружения массы воды, движущейся с большой скоростью, и перемещаемых ею обломков разрушенных зданий и сооружений, других предметов.</p>
Вторичные поражающие факторы	<p>Чрезвычайные ситуации в зоне затопления часто сопровождаются вторичными поражающими факторами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • пожарами из-за обрывов и короткого замыкания электрических кабелей и проводов, • оползнями и обвалами в результате размыва грунта, • инфекционными заболеваниями по причине загрязнения питьевой воды и резкого ухудшения санитарно-эпидемиологического состояния в зоне затопления и вблизи неё, особенно в летнее время.

При определении ущербов существенными являются глубина и время затопления территории. Точность прогнозирования вероятного вреда напрямую связана с точностью прогнозирования гидродинамических параметров волны прорыва, которая определяется:

- выбором сценария (сценариев) разрушения ГТС;
- точностью расчета волны отлива (осушения) в верхнем бьефе;
- точностью расчета распространения волны прорыва в нижнем бьефе.

Для определения вероятного вреда от затопления территории в нижнем бьефе ГТС в результате прохождения волны прорыва в общем случае необходимо оценить зону затопления и гидродинамические параметры потока:

- границы зоны катастрофического затопления,
- значения глубины и скорости потока в зоне катастрофического затопления,
- продолжительность затопления.

Проанализированные факторы являются основой для дальнейших исследований по оценке устойчивости ГТС, оценке причин и условий возникновения чрезвычайных ситуаций на искусственных водных объектах Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1 Инструкция о классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: утв. Постановлением МЧСРесп. Беларусь 19 февр. 2003 г. № 17. – Мн., 2003. – 92 с.

2 Статистический ежегодник Республики Беларусь за 2012 г. / Национальный статистический комитет Респ. Беларусь; ред. кол.: В.И.Зиновский [и др.]. – Минск, 2012. – 715 с.

3 Водохранилища Беларуси: справочник / М.Ю.Калинин [и др.]; под общ.ред. М.Ю.Калинина. – Минск: ОАО «Полиграфкомбинат им. Я.Коласа», 2005. – 182 с.

4 Широков, В. М. Водохранилища Белоруссии: природные особенности и взаимодействие с окружающей средой / В. М. Широков, П. С. Лопух. – Мн. : Университетское, 1991. – 207 с.

УДК 691.115.67.08

Студ. Т. М. Тубалец

Науч. рук. ст. преп. И. Г. Федосенко

(кафедра технологии деревообрабатывающих производств, БГТУ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУХИХ ОТХОДОВ ДЕРЕВООБРАБОТКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Были проведены исследования по улучшению свойств арболита, полученного с применением древесной щепы, изготовленной из кусковых отходов древесины хвойных пород от обрезки досок, высушенных в камерах периодического действия.

Оценка качества этой щепы согласно ГОСТ 15815-83 выявила явное превышение норм по содержанию коры и значительной доли щепы со смятыми кромками не дает возможности использовать эту щепу как технологическую. Это вынуждает предприятие реализовать ее населению. Нами было предложено использовать такую щепу в качестве наполнителя при производстве арболита.

Арболит имеет массу уникальных преимуществ, которые делают его конкурентным при выборе конструкционных и теплоизоляционных строительных материалов. К тому же, он изготавливается из экологически чистых природных компонентов (цемент и измельченная древесина). Этот материал технологичен и работа с ним не многим отличается от других широко распространенных древесных композиционных материалов. Однако существенным для строительства недостатком арболита является его недостаточная водостойкость.

Проблему водостойкости арболита мы предложили решить добавлением в его состав такого компонента как гидрофобизатор, причем выбирали самый доступный и дешевый продукт, который позволит снизить водопоглощение материала и не уменьшит его прочность. В качестве такого материала был выбран гидрофобизатор «DALI Гидростоп» от российского производителя «Рогнеда». По назначению, он применяется для гидрофобизации пористых минеральных строительных материалов, таких как: кирпич, камень и бетон. В основе гидрофобизатора лежат классические водорастворимые кремнийорганические жидкости, такие как метил- и этилсиликонаты натрия по ТУ 6-02-696-76 и технологические добавки.

Крайне важным вопросом при производстве пористого композиционного материала является влияние на него воды. Т.к. в нашей работе мы не стремились к разработке новой рецептуры арболита, то была принята традиционная, согласно источнику: щепа – 28,5%, портландцемент – 31,8%, вода – 39,7 %. При этом содержание гидрофобизатора приняли исходя из 3% по массе воды.

При одинаковой рецептуре влияние будет оказывать и гранулометрический состав компонентов. В этой связи была поставлена задача поиска оптимального размера измельченной древесины, который обеспечил-бы минимальное воздействие воды на материал. Для решения поставленной задачи были взяты 3 наиболее распространенные фракции щепы: 20/10, 10/5 и 5/2 мм.

Известной проблемой использования древесного наполнителя в композициях с минеральными вяжущими, является влияние «цементных ядов», из-за присутствия которых в древесине раствор может не схватываться даже за номинальные для его отверждения 28 суток. Для купирования этого эффекта на поверхность щепы было нанесено жидкое натриевое стекло, отечественного производства ЗАО «Парад». Нанесение осуществлялось в смесителе для осмоления стружки (рис. 1а) при непрерывном перемешивании до полного покрытия поверхности щепы слоем жидкого стекла, которое оценивалось визуально по изменению оттенка к более темному.

Далее производилась сушка поверхности при комнатных условиях (температура – 20 °С и влажность воздуха – 55%) в течении одних суток. После сушки поверхность щепы приобрела сверкающий блеск и повышенную твердость.

Смешивание раствора производилось в следующей последовательности: в смеситель насыпали портландцемент марки 500 Д0 (без добавок) и древесину, покрытую подсушенным слоем жидкого стекла; в то же время в отдельной емкости готовили раствор гидрофобизатора и воды, а затем последовательно вливали его в древесно-цементную смесь.

Готовую массу укладывали в специальные металлические формы, обеспечивающие размеры образцов 100×100×100 мм (рис. 1б) и уплотняли, используя вибрацию в горизонтальной плоскости, т.е. без дополнительного давления. В течение 28 суток при комнатных условиях (без закалки) образцы отверждались и набирали минимальную для испытаний прочность. По окончанию выдержки образцы извлекались из форм и половина из них подвергалась выдержке в воде, имеющей температуру 20 °С в течение 10 суток.

Сухие и мокрые образцы арболита измеряли при помощи штангенциркуля и взвешивали с точностью до 10 г. Далее на прессе ПСУ-10 были проведены испытания на сжатие, согласно ГОСТ 19222-84.

Результаты испытаний приведены графически на рис. 2.

Согласно ГОСТ 19222-84 арболит может быть конструкционным, а может – теплоизоляционным, что напрямую зависит от его плотности и прочности на сжатие. Для более адекватной картины изменения прочности в зависимости от вышеперечисленных факторов, было принято решение пользоваться относительными показателями.

Так, относительная прочность на сжатие была рассчитана как приращение единицы прочности на единицу плотности материала, что означает:

$$\sigma_{\text{отн}} = \frac{\sigma_W}{\rho_W}, \frac{\text{МПа} \cdot \text{кг}}{\text{кг}},$$

где σ_W – предел прочности материала с влажностью W в момент испытания, МПа; ρ_W – плотность материала с влажностью W в момент испытания, кг/м³.

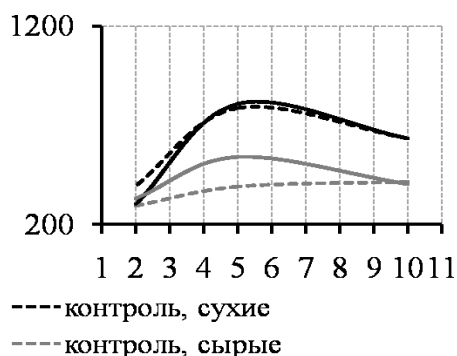


Рисунок 2 - График зависимости прочности арболита от размера древесных частиц

Так как в исследованиях было необходимо оценить влияние водопоглощения на прочность, то не было необходимости находить абсолютную влажность материала и была рассчитана ее относительная величина по формуле:

$$W_{\text{отн}} = \frac{m - m_{\text{сух.}}}{m_{\text{сух.}}} \cdot 100\%,$$

где $m_{\text{сыр.}}$ – масса увлажненного материала, кг; $m_{\text{сух.}}$ – масса неувлажненного материала, кг.

Для удобства представления графического изображения (рисунок 2) гранулометрический состав щепы было принято выразить размерами ячеек сит, на которых каждая фракция осталась (остатках на ситах).

В результате установлено, что при добавлении гидрофобизатора на основе кремнийорганических соединений, водопоглощение арболита снижается на 6–8%, что дает основание для применения этого материала в условиях повышенной влажности, тем не менее не стоит использовать его при возможности прямого продолжительного контакта с водой.

Оптимальным гранулометрическим составом щепы оказалась фракция 10/5 мм, т.к. в этом случае получилась наибольшая прочность материала на сжатие. Это влияние увеличилось при добавлении гидрофобизатора. При этом арболит с и без гидрофобизатора в сухом со-

стоянии имеют одинаковую прочность (разница в 2,7% – в пределах погрешности), а в сыром – разница составляет 39,1% в пользу гидروفобизированного арболита.

Прочность на сжатие вдоль волокон позволяет по ГОСТ 19222-84 отнести полученный арболит к марке М5, т.е. к теплоизоляционным материалам.

Таким образом, полученную из сухих кусковых отходов щепу можно также использовать для производства теплоизоляционного арболита и более эффективно ее реализовать.

УДК 674. 093

Студ. Н.В. Усович, В.В. Иванова

Науч. рук. доц. А.А. Янушкевич

(кафедра технологии деревообрабатывающих производств, БГТУ)

РАСПИЛОВКА БРЕВЕН НЕСИММЕТРИЧНЫМ ПОСТАВОМ

Несимметричные поставы применяют для выпилки шпал для желез – ных дорог и метро.

Для производства шпал используется древесина сосны, берёзы, ели, пихты, лиственницы. Шпалы для железной дороги широкой колеи должны соответствовать ГОСТ 78-2004. Шпалы для метрополитена изготавливаются по ГОСТ 22830-77

В соответствии со стандартами шпалы имеют сравнительно большие размеры поперечного сечения. Например, толщина шпал составляет 150-180 мм, а ширина узкой и широкой пластей соответственно 140-180 мм и 230-250 мм. [1] Поэтому для выпилки шпал используют крупные бревна диаметром более 26 см.

Распиловка бревен по несимметричным поставам имеет свои особенности. Для распиловки применяют однопильные круглопильные или ленточнопильные станки. При составлении поставов необходимо учитывать размеры и форму выпиливаемых шпал и размеры бревен.

Целью работы является разработка схем распиловки бревен на шпалы и обрезные доски. При составлении поставов нами были использованы графики проф. Н.А. Батина, приведенные в [2 – рис.27]. В качестве примера на рис.1 приведена схема распиловки бревна диаметром 30 см на шпалу и обрезные доски.

Расчет поставов выполнен по методике, приведенной в [2 – с.85]. Результаты исследований приведены в таблице.

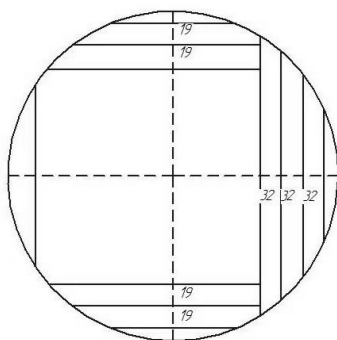


Рисунок – Схема распиловки бревна

Таблица - Результаты расчета несимметричных поставов на выпиловку шпал II типа для железных дорог

Диаметр бревна	Постав	Расчетный объемный выход, %		
		шпалы	доски	общий
26	160/1-22/3	56	15,3	71,5
	230/1-16/2			
28	160/1-25/3	48,0	19,6	67,6
	230/1-19/2			
30	160/1-32/3	41,8	26,7	67,5
	230/1-19/2			
32	160/1-40/3	37,1	32,7	69,8
	230/1-19/4			
34	160/1-44/3	33,0	39,0	72,0
	230/1-22/4			

Анализ результатов показывает, что с увеличением диаметра бревен объемный выход шпал уменьшается, а объемный выход обрезных досок увеличивается. Из бревен диаметром 36 см и более следует выпиливать две шпалы и обрезные доски.

В результате проведения исследований были составлены рациональные схемы раскроя брёвен на шпалы и обрезные доски. Распиловка бревен по составленным схемам позволит обеспечить наибольший полезный выход продукции, что будет способствовать сохранению лесных богатств нашей страны.

ЛИТЕРАТУРА

1 Шпалы деревянные для железных дорог широкой колеи. Технические условия: ГОСТ78 – 2004. – Введ.01.01.2006. – Минск: Госстандарт, 2006, 6 с.

2 Янушкевич, А.А. Технология лесопильного производства: учебник / А.А.Янушкевич.– Минск: БГТУ, 2010. – 330 с.

УДК 684.4.059.4.667

Студ. А. И. Ушацкий

Науч. рук. ассист. Л.М. Бахар

(кафедра технологии деревообрабатывающих производств, БГТУ)

ВПИТЫВАЕМОСТЬ ПОЛИУРЕТАНОВОГО ЛАКОКРАСОЧНОГО МАТЕРИАЛА В ДРЕВЕСНЫЕ ПОДЛОЖКИ

Известно, что различные древесные подложки требуют различного расхода лакокрасочных материалов для получения защитно-декоративных покрытий одной и той же толщины и одного качества. Одной из причин этого является впитывающая способность материала подложки.

Основным материалом используемым для изготовления мебели, служат древесностружечные плиты, облицованные строганым шпоном. В облицованных плитах более плотный поверхностный слой, препятствующий интенсивному впитыванию жидких лакокрасочных материалов, но не устраняет его полностью, поскольку сам шпон порист и способен поглощать наносимые материалы.

В настоящее время за фактор, определяющий норматив расхода лакокрасочных материалов, принимаются только физические свойства тех или иных пород облицовочного шпона, характеризующие его внешний вид. Совершенно не учитываются свойства древесностружечных плит служащей основой. Поэтому интересно было исследовать величину впитывания лакокрасочного материала в шпон различных пород, и влияние свойств древесностружечной плиты на впитывание лака.

В качестве облицовочного материала для исследований были взяты строганый шпон дуба, ясеня, бука, красного дерева, ореха, лущеный березовый шпон и облицовочный материал на основе пропитанной бумаги с глубокой степенью отверждения смолы, тип А.

В исследованиях использовали полиуретановый лак Контрацид Д1173 фирмы «Herberts». Древесностружечные плиты различной плотности. В качестве связующего для облицовывания ДСтП использовали карбамидоформальдегидную смолу КФ-Ж.

Количество впитавшегося лака определяли измерением привеса, появившегося в результате нанесения и выдержки лака на образце в течение 15 минут. Время выдержки лака на исследуемой поверхности определили опытным путём исходя из свойств лака.

В результате исследований по определению величины впитывания лака только в облицовочный материал, установлено, что к наибо-

лее проницаемым облицовочным материалам относятся материалы древесины бука и берёзы. Материалы древесины бука и берёзы, имеющие небольшой диаметр сосудов, впитывают полиуретановый лак в 3,5-4,0 раза больше, чем дуб.

Известно, что проницаемость различных пород для жидкостей весьма не одинакова и не является простой функцией их плотности или размеров наиболее крупных токопроводящих клеток, например сосудов, а обуславливается рядом особенностей аналитического строения и состоянием токопроводной системы [1,2,3].

Проведены исследования по изучению величины впитывания полиуретанового лака в образцы, изготовленные из ДСтП (плотностью 650 кг/м³) облицованные различными материалами.

Анализ полученных результатов показал, что величина впитывания лака в облицовочный материал приклеенный к ДСтП существенно отличается от величины впитывания лака только в один облицовочный материал. Величина впитывания в плиты, облицованные шпоном любой породы меньше, чем в необлицованные.

Величина впитывания лака облицовочным материалом древесины бука и берёзы, приклеенных к древесностружечной плите, больше, чем материалы из древесины других пород.

В ходе исследований установлена зависимость величины впитывания полиуретанового лака от плотности древесностружечных плит облицованных строганым шпоном бука. Установлено, что с увеличением плотности древесностружечных плит, величина впитывания полиуретанового лака снижается. Так древесностружечные плиты облицованные шпоном строганым бука, плотностью 700 кг/м³ впитывают 99,8 г/м², а при плотности 600 кг/м³, эта величина составляет 170,5 г/м².

Таким образом, при впитывании полиуретанового лака в подложку, определяющими являются свойства облицовочного материала. Однако не следует забывать о свойствах древесностружечной плиты и других факторах, прямо или косвенно влияющих на величину впитывания.

ЛИТЕРАТУРА

1 Оснач Н.А. Проницаемость древесины М., “Лесная промышленность”, 1964 -179 с.

2 Буглай Б.М. Технология отделки древесины. М., “Лесная промышленность”, 1975.

3 Уголев Б.Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения. М., “Лесная промышленность.”, 1986 - 362 с.

УДК 630*383: 625.7/.8

Студ. Хамицкий В.А.

Науч. рук. ассист. Корин Г. С.

(кафедра лесных дорог и организации вывозки древесины, БГТУ)

УКРЕПЛЕНИЕ ГРУНТОВ КОМПЛЕКСНЫМ ВЯЖУЩИМ

Комплексное укрепление грунта - совместная обработка их различными вяжущими, активными или поверхностно-активными веществами различного действия. Комплексные методы укрепления грунтов открывают более широкие возможности в отношении и других свойств укрепленных грунтов в зависимости от области применения направленного регулирования процессов структурообразования, создания повышенной прочности в различных природных условиях.

При внесении в грунт двух вяжущих материалов с резко различными свойствами, но не антагонистическими свойствами формируется сложная и совмещенная в микрообъемах бинарная пространственная структура с заданными свойствами. Характерной особенностью этих структур является формирование в технологическом процессе в микрообъемах укрепленного грунта двух типов структур с разными взаимно дополняющими друг друга свойствами и компенсирующими недостатки каждой из моноструктур. Совмещенные структуры — это взаимопроникающие структуры, и в микрообъемах они прерывистые, сменяют друг друга в небольших объемах укрепленных грунтов.

Таким образом, рассмотрение процессов структурообразования в процессе укрепления грунтов позволяет целенаправленно подойти к поиску недорогих местных реагентов для укрепления дорог с гравийным и грунтовым покрытием.

Исследование влияния добавок отходов сахарного и калийного производств на процессы твердения и структурообразование в дисперсных системах.

Главная идея в применении различных методов укрепления грунтов - это широкое использование местных грунтов как исходного, дешевого сырья, обеспечивающего в результате соответствующей его технологической обработки получение полноценных материалов для дорожного строительства.

Задачей поведенных исследований являлась разработка эффективных составов реагентов для интенсификации процессов структурообразования в дисперсных системах с использованием доступных местных материалов с целью улучшения качества гравийных и грунтовых покрытий. В качестве объектов исследования использованы:

Осадок фильтрационный (дефекат) ТУ РБ 37602662.630-99 отход сахарного производства, содержащий в своем составе углекислый

кальций и углекислый магний. Суммарная массовая доля карбонатов в пересчете на CaCO_3 (по сухому веществу) не менее 70%.

Концентрат минеральный – залит ТУ РБ 600122610.016-2002 - натрий хлористый технический. Хлористый натрий марки В получают в процессе переработки сильвинита. Массовая доля хлористого натрия не менее 94%. Цемент - гидравлическое вяжущее, получаемое тонким помолом цементного клинкера, минеральных добавок и природного гипса. Содержание оксидов (%): CaO - 62-67; SiO_2 - 20-24; Al_2O_3 - 4-8; Fe_2O_3 - 2-6.

Проведены лабораторные исследования по изучению влияния добавок дефеката, технической соли и цемента на прочностные показатели дисперсных систем на примере ПГС и грунтов. Зависимости предела прочности при сжатии образцов от количества введенного структурообразователя и времени приведены на рисунке 1.

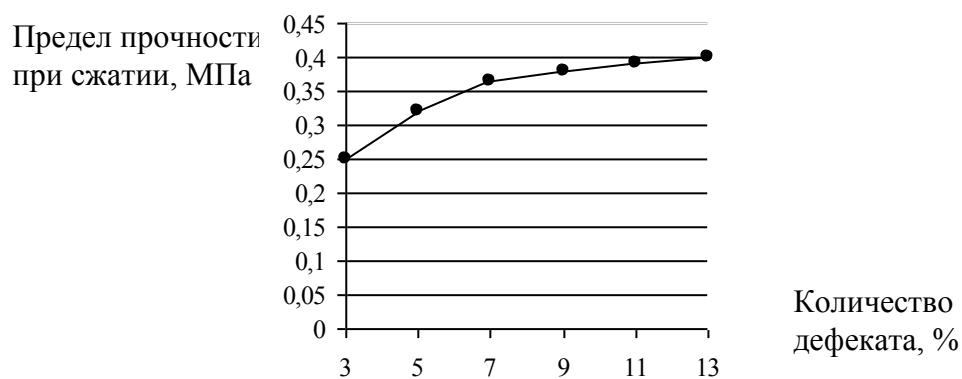


Рисунок 1- Зависимость предела прочности при сжатии ПГС от количества дефеката

Максимальное увеличение предела прочности при сжатии достигается при введении дефеката - 10% и цемента - 2% . Большие добавки цемента не вводились в смесь из-за экономической целесообразности. Введение технической соли в количестве 2% не оказывает отрицательного влияния на прочностные показатели, но приводит к уменьшению пылеобразования покрытия в сухое и жаркое время года поскольку хлористых натрий является гигроскопическим веществом и наиболее часто используется в качестве пылеподавителя, но его действие ограничено во времени. Введение дефеката приводит к:

- улучшению гранулометрического состава ПГС, поскольку часто он не соответствует оптимальному; нехватку мелких частиц компенсирует введение дефеката;
- увеличению прочностных показателей, однако, при изученных концентрациях добавок, не удается достичь улучшения водостойкости полученных образцов.

УДК 630*383: 625.7/.8

Студ. Чашинский А.Л.

Науч. рук. доц. Е.И. Бавбель

(кафедра лесных дорог и организации вывозки древесины, БГТУ)

ВАРИАНТНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОДОЛЬНОГО ПРОФИЛЯ

В системе CREDO ДОРОГИ продольный профиль можно запроектировать с помощью интерактивного конструирования либо автоматизированным созданием проектной линии – оптимизацией, либо комбинируя эти возможности.

Интерактивное конструирование подразумевает непосредственное участие проектировщика на всем протяжении процесса проектирования продольного профиля и включает создание, редактирование, сопряжение геометрических элементов, которые и образуют проектную линию.

Оптимизация позволяет получить наилучший вариант продольного профиля с максимальной автоматизацией процесса проектирования. По сути, этот метод выполняет подбор оптимального положения проектной линии относительно заданного эскиза и с соблюдением критериев, которые определил пользователь. Поэтому прежде чем начать оптимизацию, проектировщик должен выполнить ряд действий: создать эскизную линию (ЭЛ), контрольные точки (КТ) и определиться с ограничениями, налагаемыми на профиль. В каждом из этих действий предусмотрены рычаги влияния на конечный результат оптимизации. О них подробнее будет сказано ниже, с демонстрацией конкретных примеров.

При выполнении оптимизации поиск наилучшего решения основан на принципах динамического программирования, что позволяет за короткий промежуток времени просчитать огромное количество возможных вариантов профиля, постепенно, с определенным шагом, добиваясь максимального приближения к эскизной линии и оптимального сочетания требуемых параметров профиля. Очевидно, что получить такой же или хотя бы близкий вариант проектной линии, используя интерактивные методы создания и редактирования элементов, довольно трудоемко.

В системе CREDO ДОРОГИ представлены два метода оптимизации: *Экспресс-Оптимизация* и *Слайн-Оптимизация*. Применение того или иного метода зависит от решаемых задач на различных стадиях разработки проекта.

Главным преимуществом метода *Экспресс-Оптимизация* является быстрота, с которой система определяет положение проектной

линии с минимальным отклонением от эскиза и с учетом всех требований и ограничений.

В результате работы этого метода создается продольный профиль в виде непрерывной цепочки коротких биквадратичных параболических кривых с гладкостью сопряжения G^1 .

Экспресс-оптимизацию рекомендуется использовать для решения следующих задач: предварительное определение оптимального положения проектного профиля, проверка самой возможности выполнить все заданные ограничения, предварительный анализ и оценка объемов работ, необходимых для ремонта или строительства дороги.

Недостатками метода *Экспресс-Оптимизация* можно считать невозможность соблюдения формальных требований к длинам вертикальных кривых, а также меньшую (по сравнению с результатом работы метода *Сплайн-Оптимизация*) геометрическую плавность проектной линии, которая обусловлена гладкостью сопряжения G^1 .

Сплайн-Оптимизация, как правило, работает дольше, чем *Экспресс-Оптимизация*. Это связано с затратами времени на поиск оптимального решения, которое обеспечивает высокую геометрическую плавность проектной линии и, как следствие, эксплуатационную ровность покрытия.

В результате работы метода *Сплайн-Оптимизация* продольный профиль создается в виде непрерывной цепочки G^2 -гладкосопряженных *VSpline* (рисунок 1).

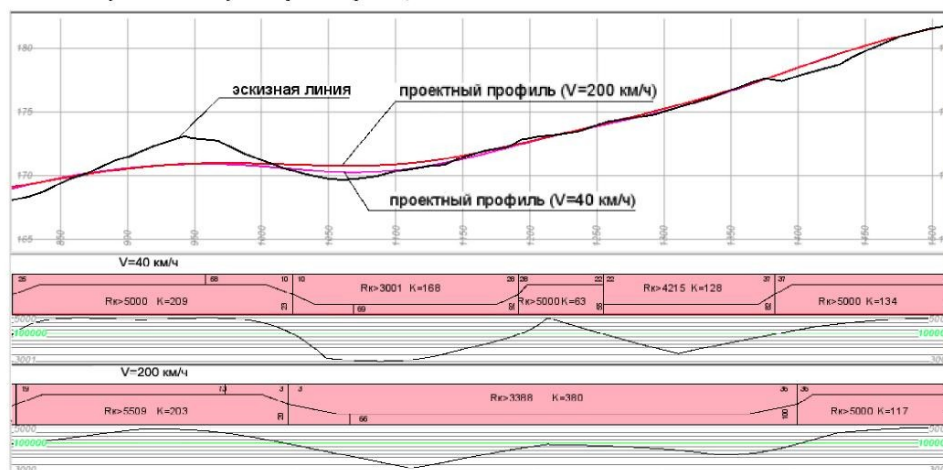


Рисунок 1 – Метод *Сплайн-Оптимизация*

Работа метода *Сплайн-Оптимизация* выполняется в две стадии: сразу определяется исходное положение проектной линии, так называемое начальное приближение, затем просчитываются варианты (итерации) с учетом всех заданных параметров.

Процесс оптимизации завершается программно, когда изменения проектной линии между смежными итерациями практически отсутствуют.

УДК 667.63:544.04

Студ. Д. Н. Шичко

Науч. рук. ассист. Л.М. Бахар

(кафедра технологии и дизайна изделий из древесины, БГТУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ПРОЧНОСТИ КЛЕЕВОГО СОЕДИНЕНИЯ ПРИ ОБЛИЦОВЫВАНИИ КРОМОК ПЛИТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЛЕЕВ – РАСПЛАВОВ

Сегодня одним из приемлемых способов изменения внешнего облика изделий корпусной мебели, изготовленной на основе ламинированной древесностружечной плиты, может стать простая замена кромочного материала на другой, отличающийся цветовым решением и имеющим выразительную декоративную текстуру или рисунок. Наибольшее распространение во всем мире для облицовывания кромок получили термопластичные кромочные материалы из ПВХ-пластика. Наносимый на все полимерные кромочные материалы универсальный грунтовочный состав (праймер), позволяет использовать в процессе производства обычные клеи-расплавы (этиленвинилацетатные, полиуретановые и др.). Тем не менее, еще существуют трудности, связанные с клеями-расплавами для облицовывания кромок щитов жесткими материалами (ПВХ-пленками, полиэфирными меламиновыми пленками и др.), которые будут подвергаться воздействию высоких температур или влажности. У этих материалов внутренние напряжения в клеевом шве возникают при впитывании или потере влаги приклеенным кромкооблицовочным материалом. Факторы, влияющие на качество облицовывания кромок, изучены недостаточно. Приклеивание выполняется на автоматических линиях, режимы работы обычно подбираются опытным путём и не обеспечивают достаточной прочности клеевых соединений. Поэтому исследование, связанное с повышением прочности клеевого соединения при облицовывании кромок древесно-стружечных плит, представляется своевременным и актуальным.

Целью проводимых исследований явилось совершенствование технологических режимов облицовывания кромок мебельных щитов кромочным материалом, приклеиваемым термопластичным клеем-расплавом. В проводимых исследованиях использовали кромочный ПВХ пластик фирмы «REHAU» (Германия) толщиной 0,6 мм. Для приклеивания данного пластика использовали ненаполненный клей-расплав Иоватерм 280.30 фирмы «Jowat» (Германия). Для получения математического описания зависимости прочности клеевого соединения (Q , Н/см) от температуры клея-расплава (T , °C) и скорости подачи деталей (U , м/мин) при облицовывании деталей мебели из ламинированной плиты ПВХ-пластиком использовали В-план второго порядка

(план Бокса), выбрали постоянные и переменные факторы и уровни их варьирования. Произвели обработку данных на ЭВМ. В результате вывели математическое уравнение (в натуральных значениях факторов), которое имеет вид:

$$Q = - 163,08 + 1,71 \cdot T - 0,004 \cdot T^2 + 1,82 \cdot U - 0,047 \cdot U^2, \text{ Н/см}$$

Графики зависимости прочности клеевого соединения от температуры клея-расплава, а также от скорости подачи щита показаны на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – График зависимости прочности клеевого соединения от температуры клея-расплава

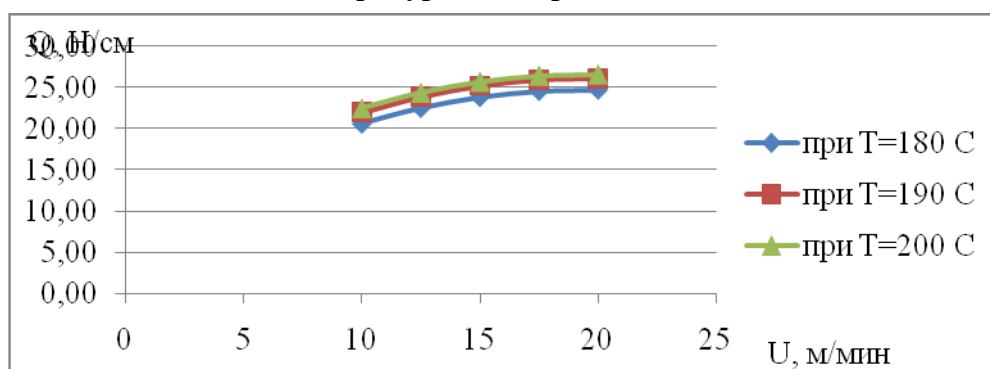


Рисунок 2 – График зависимости прочности клеевого соединения от скорости подачи

Анализ полученных данных показал, что изменение зависимости прочности клеевого соединения от температуры клея-расплава (в исследуемых границах) происходит незначительно при скоростях подачи 15 и 20 м/мин. Поэтому рационально использовать меньшую скорость, что приведёт к снижению энергозатрат и не повлияет на прочность соединения. Склеивание поверхностей при скорости подачи 10 м/мин не даёт хороших результатов, следовательно, данную скорость лучше не применять. График зависимости прочности клеевого соединения от скорости подачи показывает, что наиболее оптимальной температурой для достижения необходимых прочностных показателей является 190-200 °C.

УДК 630.32

Учащийся Цуркану А.В.

ВЛИЯНИЕ ЛЕСНЫХ МНОГООПЕРАЦИОННЫХ МАШИН НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Науч. рук. Бухалович С.В.

(Филиал учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» Витебский государственный технологический колледж)

Лес - один из важнейших видов природных богатств, имеет огромное значение в общественном производстве и в жизни человека. Он важнейший фактор в экологическом равновесии биосферы, крупнейший накопитель солнечной энергии и биологической массы, один из источников кислорода на земле.

Лес - это здоровье и отдых людей, источник разнообразного ценнейшего сырья.

Более чем на 37% территория нашего государства покрыта лесами. Главный продукт леса, древесины - универсальный природный материал, широко применяющийся почти во всех странах. Лес нуждается в постоянном обновлении. Рубки слепых и перестойных насаждений обновляют и омолаживают лес, расчищают путь новым поколениям лесной поросли.

В настоящее время каждый лес включен в состав специализированных хозяйств, которые проводят множество различных работ связанных с посадками деревьев, устройством защитных противопожарных полос и множеством других. Для механизации работ используются специализированные лесохозяйственные трактора, укомплектованные навесным оборудованием и инструментом.

Чувствительность лесных почв к повреждению в процессе лесосечных работ является одним из основных факторов, определяющих эффективность лесозаготовительного производства, возможность применения тех или иных технологий, способов рубок и комплексов лесосечных машин, направление лесовозобновительного процесса, продуктивность, устойчивость лесных насаждений после рубок.

При значительном повреждении лесных почв в ходе лесосечных работ происходит не только нарушение лесовозобновительного процесса, но и снижение продуктивности вторичных лесов до 2 классов бонитета, нарушение гидрологического режима территории, изменение структуры лесных ландшафтов. Причем последствия таких нарушений имеют долговременный характер и сказываются на протяжении нескольких десятилетий после проведения рубок.

Принципы устойчивого лесопользования подчеркивают необходимость сохранения лесных почв при лесопользовании. Способствуют этому следующие мероприятия:

Планирование технологий и организация лесосечных работ:

- планирование размещения лесосек в пространстве и по сезонам года в зависимости от чувствительности (несущей способности) почв;
- планирование технологии лесосечных работ в зависимости от чувствительности почв к применяемым лесозаготовительным машинам;
- планирование технологической схемы разработки делянки в зависимости от рельефа местности и мозаичности почвенных условий;

Контроль за проведением лесосечных работ:

- текущий контроль состояния погоды и почв во время проведения лесосечных работ;
- текущий контроль за соблюдением соотношения элементов лесосеки (параметров волоков, погрузочных пунктов, пасек).

Оптимизация технологии лесосечных работ:

- устройство постоянных полос для прохода техники;
- снижение количества проходов тракторов по волоку;
- рационализация маршрутов перевозок;
- синхронизация работ по валке, трелёвке, обрезке сучьев, погрузке древесины;

Использование промежуточного звена между двигателем тракторов и почвой:

- укрепление волоков и лесопогрузочных пунктов порубочными остатками;
- устройство специальных настилов в местах работы лесопогрузочной техники, в замкнутых понижениях, на руслах временных водотоков и т.д.

Совершенствование технологии лесосечных работ:

- внедрение технологий на базе многооперационных машин;
- использование прямой перегрузки древесины с тракторов на лесовозный транспорт.

В зависимости от физического состояния почв и состояния погоды календарный год делится на 4 сезона. Календарные сроки наступления сезонов определяются по срокам промерзания и оттаивания почв и срокам просыхания или увлажнения почв до уровня критической влажности.

Зимний сезон начинается после промерзания почв и установления устойчивого снежного покрова, заканчивается с началом интен-

сивного снеготаяния. В зимний период возможно проведение лесозаготовительных работ во всех типах леса. Почвы в промёрзшем состоянии не чувствительны к повреждениям, а снежный покров является защитным слоем.

Сезон весенней и осенней распутицы. Период весенней распутицы начинается с началом интенсивного снеготаяния и заканчивается после схода талых вод в сосняках лишайниковых и брусничных и подсыхания супесчаных почв до уровня критической влажности -22%. Период осенней распутицы начинается после достижения влажности супесчаных почв критического значения и продолжается до замерзания почв и установления снежного покрова. Проведение лесозаготовительных работ в период весенней и осенней распутицы возможно только в насаждениях на песчаных почвах при проведении специальных мероприятий по укреплению волоков и лесопогрузочных пунктов. Весенне-летний период начинается после просыхания лесных дорог и схода талых вод в сосняках лишайниковых и брусничных и заканчивается при снижении влажности супесчаных и суглинистых почв до 18 – 20 % (все насаждения на дренированных почвах становятся доступными для эксплуатации без проведения специальных мероприятий по укреплению волоков и погрузочных пунктов). Осенне-летний период начинается с началом осеннего сезона дождей (начало сезона интенсивного листопада) и заканчивается при насыщении почв влагой до уровня критической влажности. В весенне-летний и осенне-летний периоды проведение лесозаготовительных работ возможно в насаждениях на дренированных почвах при проведении специальных мероприятий по укреплению волоков и погрузочных пунктов.

Летний период начинается после просыхания дренированных почв в лесу и заканчивается с началом осеннего периода выпадения осадков.

В современном постоянно изменяющемся мире значительно модернизировался процесс лесозаготовок. Всё более широкое распространение при заготовке древесины при рубках главного и промежуточного пользования получили многооперационные лесозаготовительные машины. Весь комплекс работ при этом на лесосеке механизирован. Лесхозы РБ в большинстве своем применяют такие машины как Харвестр и Форвардер.

Харвестр представляет собой многооперационную лесозаготовительную машину, предназначенную для валки, обрезки сучьев и раскряжевки сортиментов на лесосеке.

Форвардер — транспортное средство, используемое для лесозаготовительных работ. В технологические задачи форвардеров входит

сбор, подсортировка, доставка сортиментов от места заготовки до лесовозной дороги или склада. Конструктивно форвардер представляет собой самоходную двухмодульную машину, состоящую из погрузочного манипулятора и грузовой тележки.

Использование форвардеров и харвестров хотя и снижает негативное воздействие техники на окружающую среду в сравнении с более ранними технологиями, но не исключает его полностью. Такое воздействие отражается на почвенном покрове, растительности, животном мире, микроорганизмах.

При проведении лесосечных работ свойства почвы заметно ухудшаются, почти полностью уничтожается подрост. Значительным изменениям подвергаются водно-физические свойства почвенно-растительного покрова. Поверхность почвы в процессе трелевки сильно минерализуется в результате сдирания лесной подстилки, перемешивания ее с минеральными горизонтами и уплотняется. Уплотнение почвы в большей мере отрицательно влияет на развитие мелких корней деревьев. Современные технологии разработки лесосек предусматривают многократные проходы машин по ней. Вследствие этого площадь лесосеки подвергается за сезон двух...четырекратному воздействию ходовых систем, а отдельные участки лесосеки восьми...шестнадцатикратному.

Увеличение давления на почву и числа проходов движителей машин по лесосеке поставили перед лесоводами серьезную проблему переуплотнения почв, которая с каждым годом становится все острее. Причем переуплотнение почв происходит не только в верхнем, но и на глубине 40-50 см.

Особенно сильно уплотняется почва в колее волока с увеличением количества рейсов трактора, что влечет за собой, снижение водопроницаемости и развитие линейной эрозии почвенно-растительного покрова. При бессистемной тракторной трелевке в сильной степени повреждается почвенный покров на 40% площади лесосеки и на 90% уничтожается еловый подрост.

В таблице, показано, как при тракторной трелевке происходит нарушение почвенного покрова: выделенные категории поранения почвенного покрова значительно различаются уплотнением верхних горизонтов почв в зависимости от количества рейсов трактора. Идеальным решением, которое могло бы снизить негативное влияние многооперационных машин на окружающую среду является использование изобретения шведских конструкторов – Харвестр шагающего типа. Такая машина может работать исключительно на труднопрохо-

димой местности, исключает буксование, уплотняет почву не по всей трассе движения, а пятнами, и при поворотах не сдирает грунт.

Таблица

Категория поранения почвы при треловке	Глубина, см	Изменение плотности почвы (г/см ³) в зависимости от количества рейсов трактора с возом		
		5	10	15
I - неповрежденная почва	0...5	0,56	0,55	0,64
	5...10	0,84	0,92	0,84
	10...20	0,96	1,02	0,86
II - волок, закрытый порубочными остатками	0...5	0,64	0,62	0,90
	5...10	0,98	1,06	1,06
	10...20	1,15	1,15	1,20
III – минерализованный волок	0...5	0,88	0,70	1,06
	5...10	1,15	1,07	1,23
	10...20	1,21	1,15	1,24
IV - колея волока	0...5	0,82	0,62	1,10
	5...10	1,28	1,05	1,37

Таким образом, подходя к выбору системы машин, следует исходить из требования сохранения целостности почвенно-растительного покрова и особенно его важнейшего компонента - лесной подстилки.

Для разработки каждой лесосеки должна быть выбрана такая технология, которая обеспечивала бы не только максимальную производительность труда и высокую выработку механизмов, но и неистощимое, рациональное природопользование, а также мероприятия, связанные со снижением негативного воздействия лесозаготовительной техники на окружающую среду.

УДК 629.114

Учащиеся А.В. Шилёнок, А.М. Собалевский
**ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ
 ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИМ ПОКРЫТИЕМ**

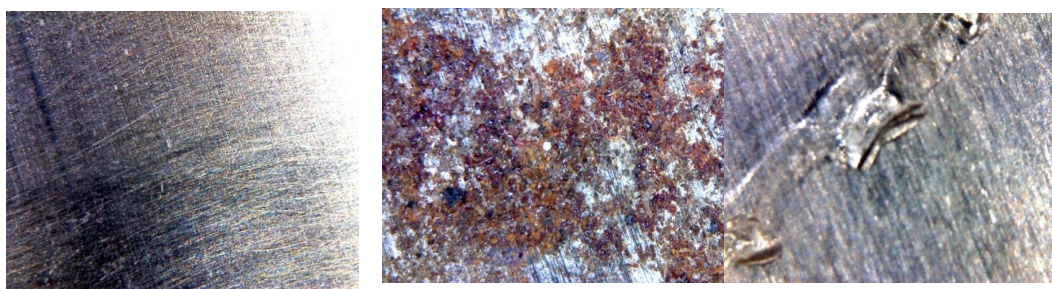
Науч. рук. С.А. Максимов
 (Филиал учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» Витебский государственный технологический колледж)

Ремонт автомобильной техники связан со значительными затратами материальных, трудовых и денежных средств. Заводы машиностроения почти 40% металла расходуют на изготовление запасных частей, которые в основном определяют себестоимость ремонта машин.

Важнейший резерв сбалансированного, экономически оправданного и полного обеспечения запасными частями, снижения себестоимости и увеличения ресурса отремонтированных машин - повышение качества восстановленных деталей, применение современных способов восстановления, ресурсосберегающих и упрочняющих технологий.

В номенклатуру восстанавливаемых деталей входят и поршневые пальцы, технологическое исполнение которых требует особо точного станочного оборудования, оснастки, контрольного и мерительного инструмента. При этом ресурс этих деталей невелик и поэтому 30-40% их количества ежегодно требуют замены. Поэтому изыскание новых и интенсификация имеющихся технологических процессов получения износостойких покрытий для восстановления изношенных деталей кривошипно-поршневой группы, улучшения физико-механических свойств этих покрытий является задачей весьма актуальной.

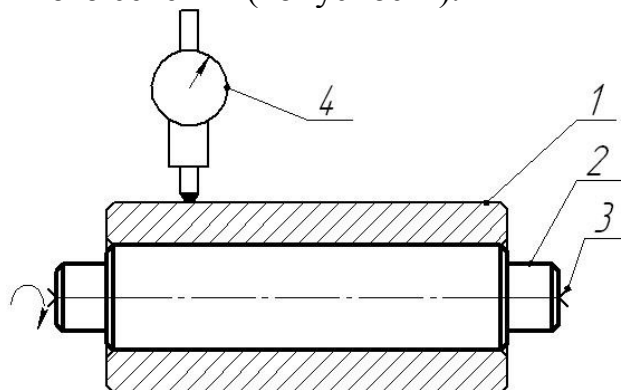
В работе произведен литературный обзор видов поршневых пальцев автомобилей и материалов, применяемых при их изготовлении, обзор способов крепления поршневого пальца, произведена классификация видов износов деталей машин. Произведен обзор методов восстановления поршневых пальцев нанесением металлопокрытий. В исследовательской части проведены работы по изучению характера износов поршневых пальцев двигателя КамАЗ-740 с использованием микроскопа. Установлены виды износов поверхностей поршневого пальца (рисунок 1): абразивный (рисунок 1а.), окислительный износ (рисунок 1б.), механические повреждения (рисунок 1в.).



а **б** **в**
Рисунок 1 - Дефекты на поверхности поршневого пальца

Проведенный анализ характера износа поршневых пальцев с использованием измерительной установки (рисунок 2) показал, что пальцы не имеют явно выраженного одностороннего износа, он равномерен по всей поверхности, но в поперечном сечении наблюдаться

отклонение от круглости (овальность), а в продольном — отклонение профиля продольного сечения (конусность).



1 Поршневой палец 2 Оправка 3 Центры 4 Индикатор

Рисунок 2. Схема измерительной установки.

В результате теоретических и экспериментальных исследований установлена целесообразность применения метода восстановления хромированием, так как он обеспечивает наибольший срок службы отремонтированной детали при наименьших затратах.

В соответствии с геометрией детали рассчитаны основные показатели (таблица 1) и предложены этапы технологического процесса для хромирования поршневого пальца двигателя КамАЗ-740.

Таблица 1

Показатели восстановления способом хромирования	Значение показателя
Площадь восстанавливаемой поверхности дм^2	1,342
Расход электроэнергии, кВт·ч	8,18
Расход материалов, кг	0,27
Себестоимость восстановления детали, у.е.	2,68
Время осаждения слоя хрома, ч	1,07

Технологический процесс восстановления поршневого пальца состоит из следующих операций: 1) механическая обработка детали; 2) установка деталей на подвески (или изолирование с экранированием); 3) обезжиривание; 4) промывка в горячей проточной воде; 5) промывка в холодной проточной воде; 6) декапирование; 7) хромирование; 8) промывка в дистиллированной воде (для сбора хромового ангидрида); 9) промывка в холодной проточной воде; 10) промывка в горячей проточной воде; 11) сушка и разборка подвесок; 12) приемка ОТК; 13) термическая обработка; 14) механическая обработка.

**Секция
ГУМАНИТАРНЫХ НАУК**

Студ. Барткевич А.В.
Науч. рук. доц. В.В. Криворотько
(кафедра философии и права БГТУ)

НЕЛИНЕЙНОСТЬ МЫШЛЕНИЯ КАК АТРИБУТ ПОСТНЕКЛАССИЧЕСКОЙ НАУКИ

XX век стал эпохой многочисленных кризисов в культурных, экономических, политических и прочих сферах жизни. Он затронул и мировоззренческое основание современной науки. Это, в свою очередь, привело к становлению нового типа научной рациональности. Преодоление существующей кризисной ситуации связано с перестройкой мышления с классического «линейного» типа на постнеклассический «нелинейный».

Что же понимается под «линейным мышлением»? Его основанием является принцип детерминизма, а идеалом считается объективная истина. Мир, в таком случае, представляется как абсолютно однородная целостность, функционирующая согласно строгой системе законов, что отвечает главным идеалам классической науки, которая полагала мир как огромный и отлаженный механизм. Потому в основе классической науки, заложенной трудами Галилея, Декарта и Ньютона, лежала линейная парадигма.

Наука начала изменяться в XIX столетии. Такие учёные, как Ч. Дарвин, с его концепцией эволюционизма, а так же Л. Больцман, с его работами в области статистической физики и термодинамики подвергли серьёзной критике устои механистической картины мира. Благодаря новым научным достижениям стала зарождаться и новая парадигма - квантоворелятивистская. Она легла в основу нового образа науки - неклассической науки, которая заложила случайность основу бытия. Но, несмотря на это, данная парадигма являла собой лишь более гибкую схему детерминации. Развитие системы происходило по-прежнему направленно, хоть поведение её самой в выборе эволюционной траектории и подразумевало множество вариантов.

Вплоть до 70-х гг. XX века наука по-прежнему придерживалась представлений об однозначности причинно-следственных связей. Однако кризис неклассической научной картины мира заставил внести правки в квантово-релятивистскую парадигму в виде совершенно новых идей и образов. Для их описания потребовались новые понятия и термины: самоорганизация, бифуркация, открытые системы, которые отражали принципы синергетики Г. Хакена.

В 1973 году, выступая на первой конференции, посвященной проблемам самоорганизации, он дал начало новой дисциплине, которой впервые и дал наиболее точное определение: «Синергетика — есть междисциплинарное направление научных исследований, ставящее в качестве своей основной задачи познание общих закономерностей и принципов, лежащих в основе процессов самоорганизации в системах самой разной природы»[2].

Труды Пригожина, который в числе прочего, построил теорию диссипативных структур, повлияли на становление синергетики в качестве науки о нелинейном развитии, что, впоследствии, наделило её статусом парадигмы и заложило в основу новой научной картины мира. На сегодняшний день многие естественнонаучные сферы, так или иначе, адаптировали основные положения синергетики к специфике своей предметной области. Но дело не остановилось лишь за естественными науками. Удивительные свойства синергетика проявляет при исследовании «человекообразных» систем. Синергетика вскрыла основные закономерности эволюции общества, показала, что естественным путем общественного развития является эволюция. Как следствие применения синергетического подхода в гуманитарной сфере, стало возможно наблюдать сближение естественных и гуманитарных наук. Так, освоение наукой саморазвивающихся «человекообразных» систем стирает ранее непреодолимые границы между методологиями естествознания и социального познания.

Однако, что из этого следует? Какие проблемы позволяет решить? Неужели линейно-детерминистическое мышление на рубеже XX-XXI веков привело человечество к глобальному кризису. Сейчас человечеству важно вовремя понять, что миф о всеисии только шутка, и успеть затормозить линейный рост, в котором мы все еще по инерции участвуем, не осознавая опасности. Мы должны расстаться с мифом о всеисии знания и возможности однозначного предсказания в случае полностью известной структуры системы, законов взаимодействия ее компонентов и начальных условий.

Человеческая популяция выходит на новую ступень эволюции, которая требует принципиально нового самосознания и мировоззрения. О нём заходит речь, когда мы говорим о постнеклассической науке. И именно процесс взаимопроникновения сферы естественнонаучной и гуманитарной, основанный на многоплановом синтезе выводов включенных в эти сферы научных дисциплин, а также всех форм современной культуры позволит преобразить систему знаний и повлиять на становление нового мировоззрения. Это позволит сформировать

ровать новый мировоззренческий императив, который окончательно расставит приоритеты в формировании нового постнеклассического мировоззрения.

Необходимо отметить, что неотъемлемой частью нового мировоззрения должно стать нелинейное мышление ведь линейные представления сыграли злую шутку с человечеством, культивируя представления о всемогуществе человеческого духа в познании и эксплуатации природы. Мы должны признать, что случайность - фундаментальный атрибут реальности, начиная с нашего собственного рождение до падения большого метеорита, которое может просто закончить эру жизни на нашей маленькой планет. Антропогенное воздействие на биосферу вызванное неразумным потреблением и производством катастрофически неуправляемо, необратимо. Впрочем, нелинейная (синергетическая) парадигма обнадеживает в подобных, безнадежных на первый взгляд, ситуациях. И. Пригожин в своей статье «Кость ещё не брошена» писал: "...ветвь, по которой пойдет развитие после бифуркации, еще не выбрана. Мы живем в эпоху флуктуаций, когда индивидуальное действие остается существенным" [1]. То есть, эволюция допускает существование ситуаций, когда при малых усилиях в критических ситуациях становится возможно вывести систему на иную, благоприятную возможность из того спектра возможностей, которым обладает сложная система.

Итак, каждый конкретный период науки предполагал некоторую модель природы. Для классической науки это были часы; для XIX века, периода Промышленной Революции, это был глохнувший мотор. Какой же символ соответствует нынешнему периоду - периоду нелинейного мышления? Однозначный ответ на данный вопрос целиком зависит от истории, а история - от самого Человека и его способности вступить в новое время с новым взглядом на мир.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Пригожин И. Кость ещё не брошена. Послание будущим поколениям. // Наука и жизнь. 2002, №11. С. 6.
- 2 Хакен Г. Синергетика. // Г. Хакен. - М.: Мир, 1980. С. 45-56

Студ. Давидович К.Р.
Науч. рук. ассист. М.В. Подручный
(кафедра философии и права БГТУ)

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: ИСТОРИЯ И НЕКОТОРЫЕ ФИЛОСОФСКИЕ АСПЕКТЫ

В разные периоды существования цивилизации лидирующими направлениями научных исследований были философия, математика, астрология, алхимия, разделы физики: механика, электричество и магнетизм, физика элементарных частиц и квантовая механика, ядерная физика. Со второй половины XX века и по настоящее время лидирующие позиции в темпах развития прочно занимают компьютерные науки. Из всего множества научных отраслей наиболее быстро развивающейся признается информатика, из всех разделов информатики наиболее экспансирующим, как в области теоретических разработок, так и в приложениях, является искусственный интеллект.

Теоретические и прикладные аспекты искусственного интеллекта активно разрабатываются в философской науке. В данной статье мы попытаемся выделить исторические этапы в развитии искусственного интеллекта и ряд аспектов, которые необходимо подвергнуть философскому анализу. Проблема искусственного интеллекта является междисциплинарной – для ее осмысления необходимы скоординированные совместные усилия ученых различных областей, как математиков, физиков и инженеров, так и специалистов гуманитарного знания, например, психологов и философов.

Человек – это самый сложный из доступных для научного изучения объект, а способность мышления – одно из его ключевых свойств. Искусственный интеллект – наука, поставившая своей целью изучение и моделирование атрибута человека. На протяжении тысячелетий человек задавался этими вопросами, но до сих пор определенных, всецело обоснованных ответов на них наука не имеет.

История попыток создания искусственного подобия человеческого разума насчитывает более 700 лет. В 40-х годах XX века с появлением электронно-вычислительных машин искусственный интеллект обрел второе рождение. Произошло выделение искусственного интеллекта в самостоятельное научное направление. Вскоре после признания искусственного интеллекта самостоятельной отраслью науки произошло его разделение на два основных направления: нейрокибернетику и кибернетику «черного ящика». Первое из этих направлений иногда называют низкоуровневым, или восходящим, а вто-

рое – высокоуровневым, или нисходящим.

На современном этапе развития можно выделить два направления развития искусственного интеллекта:

- решение проблем, связанных с приближением специализированных систем ИИ к возможностям человека, и их интеграции, которая реализована природой человека;
- создание искусственного разума, представляющего интеграцию уже созданных систем ИИ в единую систему, способную решать проблемы человечества.

Важную роль в разработке проблем искусственного интеллекта играет *философия*. С появлением первых интеллектуальных систем были затронуты фундаментальные вопросы о человеке и знании, а отчасти о мироустройстве. *Философия искусственного интеллекта* задаётся вопросами о «мышлении машин» и рассматривает, например, такие вопросы:

- Может ли машина действовать разумно? Может ли она решать проблемы, которые человек решает с помощью размышлений?
- Может ли машина иметь разум, сознание, психическое состояние в той мере, в которой ими обладает человек. Может ли она чувствовать?
- Одинакова ли природа человеческого и искусственного интеллекта? Является ли в своей основе человеческий мозг компьютером?

Эти вопросы отражают интересы различных исследователей искусственного интеллекта, философов, исследователей познавательной (когнитивной) деятельности. Ответы на эти вопросы зависят от того, что понимается под понятиями «интеллект» или «сознания», и какие именно «машины» являются предметом обсуждения.

Наиболее горячие споры в философии искусственного интеллекта вызывает вопрос возможности мышления творения человеческих рук. Вопрос «*может ли машина мыслить?*», который подтолкнул исследователей к созданию науки о моделировании человеческого разума, был поставлен Аланом Тьюрингом. Две основных точки зрения на этот вопрос носят названия гипотез сильного и слабого искусственного интеллекта.

Сильный искусственный интеллект- это такая программа будет не просто моделью разума; она в буквальном смысле слова сама и будет разумом, в том же смысле, в котором человеческий разум – это разум. Сторонники слабого искусственного интеллекта, напротив, предпочитают рассматривать программы лишь как инструмент, позво-

ляющий решать те или иные задачи, которые не требуют полного спектра человеческих познавательных способностей.

Существуют разные точки зрения на вопрос «*что считать интеллектом?*». Аналитический подход предполагает анализ высшей нервной деятельности человека до низшего, неделимого уровня (функция высшей нервной деятельности, элементарная реакция на внешние раздражители (стимулы), раздражение синапсов совокупности связанных функцией нейронов) и последующее воспроизведение этих функций. Существует определение интеллекта как способности решать интеллектуальные задачи. Здесь под интеллектуальной задачей понимается та задача, у которой не существует известного алгоритма решения. То есть задача, для которой нужно создать алгоритм с нуля. Например, доказательство недоказанной теоремы, научное открытие, художественная деятельность и так далее. Некоторые специалисты за интеллект принимают способность рационального, мотивированного выбора, в условиях недостатка информации.

С проблемами искусственного интеллекта тесно связана эпистемология – наука о знании в рамках философии. Философы, занимающиеся данной проблематикой, решают вопросы, схожие с теми, которые решаются инженерами искусственного интеллекта о том, как лучше представлять и использовать знания и информацию.

При попытках создании искусственного разума также возникают проблемы и вопросы, касающиеся этики:

- Если в будущем машины смогут рассуждать, осознавать себя и иметь чувства, то, что тогда делает человека человеком, а машину – машиной?

- Если в будущем машины смогут осознавать себя и иметь чувства, возможно ли будет их эксплуатировать или придется наделять их правами?

- Если в будущем машины смогут рассуждать, то, как сложатся отношения людей и машин? Будет ли человек, которому в результате многочисленных медицинских ампутаций заменили 99 процентов тела на искусственные органы, считаться машиной?

Подводя итоги, можно отметить, что феномен искусственного интеллекта находится в фокусе современной науки, является активно развивающимся разделом научного знания. В статье показаны раскрыты исторические этапы развития искусственного интеллекта, а также выявлены современные перспективные направления его развития.

КОГНИТИВНАЯ НАУКА И КОГНИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ОСНОВАНИЯ РАЗВИТИЯ И РОЛЬ В УПРАВЛЕНИИ РИСКАМИ

Прежде чем говорить о когнитивных технологиях, следует затронуть *конвергентные технологии* – «большую четверку» технологий, в которую входят информационно технологии, биотехнологии, нанотехнологии и когнитивные технологии. В последнее время к ним также относят социальные технологии. Взаимопроникновение вышеупомянутых технологий является важнейшим условием формирования принципиально новой технологической базы цивилизации, основанной на воспроизведении систем и процессов живой природы в виде технических систем и технологических процессов.

Когнитивная наука – это комплекс наук, изучающих познание и высшие мыслительные процессы на основе применения теоретико-информационных моделей [1]. В настоящее время выделяют от шести и более составляющих когнитивной науки. Все исследователи включают в когнитивную науку 6 частей: экспериментальную психологию, философию познания, структурную лингвистику, когнитивную антропологию, нейрофизиологию, а также работы по созданию искусственного интеллекта (рис. 1).

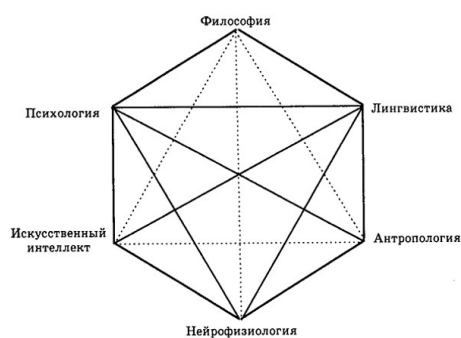


Рисунок 1 - Структура когнитивной науки

Когнитивные технологии – это способы и алгоритмы достижения целей субъектов, опирающиеся на данные о процессах познания, обучения, коммуникации, обработки информации человеком и животными, на представление нейронауки, на теорию самоорганизации, компьютерные информационные технологии, математическое моделирование элементов сознания, ряд других научных направлений [2].

Одной из стремительно развивающихся составляющих когнитивной науки является искусственный интеллект. Искусственный интеллект – наука и технология создания интеллектуальных машин, особен-

но интеллектуальных компьютерных программ. Одни из наиболее «простых» примеров искусственного интеллекта – системы распознавания знаков и речи. Сейчас многие компании, разрабатывающие системы искусственного интеллекта, заняты тем, чтобы создать машину, которая пройдет тест Тьюринга.

Тест Тьюринга – это тест для определения того, обладает ли машина интеллектом. Стандартная интерпретация этого теста звучит следующим образом: «Человек взаимодействует с одним компьютером и одним человеком. На основании ответов на вопросы он должен определить, с кем он разговаривает: с человеком или компьютерной программой. Задача компьютерной программы – ввести человека в заблуждение, заставив сделать неверный выбор» [3]. Поэтому разработчики сейчас заняты созданием самообучающихся систем, которые смогут накапливать объем своих знаний и совершенствовать правила оперирования ими. Разработчики считают, что такие системы смогут стать помощниками в принятии решений, осуществлять контроль, расставлять приоритеты работы и т. п.

Другой развивающейся сферой, где активно применяются когнитивные технологии, является управление рисками и синергетика. Они в какой-то мере связаны: *синергетика* изучает процессы самоорганизации и самопроизвольной дезорганизации, *теория рисков* занимается изучением процесса принятия и выполнения управленческих решений, призванных снизить вероятности появления неблагоприятного результата и минимизировать возможные потери от этих управленческих решений, *когнитивные технологии* используются в обеих этих сферах. В качестве примера объединения этих трех сфер можно привести управление работой, допустим, ГЭС. Синергетика должна выявить параметры порядка, по которым можно будет прогнозировать вероятность и близость аварии, теория рисков – разработать решения для каждого из возможных вариантов развития. Когнитивные технологии могут (и должны бы) использоваться и для определения параметров порядка, и для моделирования возможных ситуаций развития и разработки оптимальных решений. В идеале всем этим должны заниматься когнитивные центры.

Когнитивный центр обеспечивает поддержку управления развитием сложных децентрализованных систем. Когнитивные центры – сложный и эффективный инструмент. Работа с ним позволяет с одной стороны, принимать более точные и быстрые решения, с другой стороны, подготовить специалистов по моделированию и проектированию будущего, инновационных менеджеров и других редких специалистов.

Среди достоинств когнитивных центров следующие: они позво-

ляют организовывать обсуждение в режиме «консилиума» или «мозгового штурма», привлекая, при необходимости, территориально удаленных экспертов, они позволяют использовать развитую систему математических моделей, обширные базы знаний, а также применять современные алгоритмы анализа больших информационных потоков и прогноза катастроф. То есть позволяют использовать весь арсенал средств и специалистов. В процессе работы когнитивный центр вырабатывает согласованный образ будущего и отвечает на вопросы: «Что происходит ...?», «Куда все идет ...?», «Что сделать, чтобы ...?», «Что если не ...?», «В какой момент необходимо ...?», «Какие ресурсы ...?», «Что после ...?». При достаточном развитии и распространении подобных центров принимаемые во время катастрофических ситуаций решения будут оптимальными или близкими к ним.

К сожалению, в Беларуси пока когнитивных центров нет и вроде бы не предвидится. Учитывая масштаб нашей страны, одного нам вполне бы хватило. Проблема создания таких центров упирается в первую очередь в деньги и отсутствие специалистов.

В заключение хотелось бы сказать, что темпы развития современных технологий неуклонно возрастают, а вместе с ними увеличивается число вызываемых этими технологиями проблем – что в итоге вызовет развитие новых технологий. Любая технология может быть использована как во благо, так и во вред, причем с разных точек зрения благо и вред могут меняться местами. В эпоху умных машин и развития когнитивных технологий, следует не забывать о человеческом (за рамками «хлеба и зрелищ») и не забывать использовать свой мозг. Иначе в один прекрасный момент какая-нибудь антиутопия, написанная сто лет назад каким-нибудь автором, может оказаться правдой.

ЛИТЕРАТУРА

1 Когнитивная наука [Электронный ресурс] // Новая философская энциклопедия. – Б. м.: Академик, 2000–2013. – Режим доступа: http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_philosophy/530/КОГНИТИВНАЯ. – Дата доступа: 03.04.2014.

2 Когнитивный вызов и информационные технологии [Электронный ресурс] / Г. Г. Малинецкий, С. К. Маненков, Н. А. Митин, В. В. Шишов // Сайт С. П. Курдюмова. – Б. м., 2003–2013. – Режим доступа: <http://spkurdyumov.ru/economy/kognitivnyj-vyzov-i-informacionnye-technologii>. – Дата доступа: 05.04.2014.

3 Тест Тьюринга [Электронный ресурс] // Википедия. – Б. м., 2001–2014. – Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Тест_Тьюринга. – Дата доступа: 05.04.2014

**ТРАНСДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД:
РОЛЬ В РАЗВИТИИ НАУКИ И ПЕРСПЕКТИВАХ
ОБРАЗОВАНИЯ**

Образование является одним из наиболее важных показателей социального статуса индивида. В то же время это один из факторов изменения и воспроизводства социальной структуры общества. Образование представляет собой социальный институт, выполняющий функции подготовки и включения индивида в различные сферы жизнедеятельности общества, приобщение его к культуре данной общественной системы. При этом образование предопределяет не только знания, умения и навыки человека, но и его личностные качества, мировоззренческие и поведенческие приоритеты [1].

Трансдисциплинарность – это исследовательская стратегия, которая пересекает дисциплинарные границы и развивает холистическое видение. Трансдисциплинарность в узком смысле означает интеграцию различных форм и методов исследования, включая специальные приемы научного познания, для решения научных проблем. Трансдисциплинарность в широком смысле означает единство знания за пределами конкретных дисциплин. Термин «трансдисциплинарность» ввел Жан Пиажев 1970 г. Трансдисциплинарным он называл свой Международный центр генетической эпистемологии, основанный им в Женеве в 1955 г. Он привлекал для сотрудничества ученых из самых разных научных дисциплин, в числе которых был И. Пригожин, создатель теории открытых неравновесных систем. Трансдисциплинарность означает стимулирование синергии между дисциплинами и подлинную интеграцию знания. Она лежит в русле нынешней практики трансформации знания, поиска конструктивного решения проблем и вовлечения ученых в решение проблем реального мира. Трансдисциплинарность предполагает, что эксперты, проводящие анализ, ученые-исследователи, деятели в сферах социальной практики, политические лидеры соединяют свои усилия, чтобы решить проблему. Но эта практическая ориентация трансдисциплинарных исследований не исключает, а, напротив, базируется на их фундаментальности, на холистическом видении реальности и попытке схватить реальность в ее универсальных паттернах. Трансдисциплинарность включает в себя креативный подход к решению проблем, рациональность открытого, творческого ума (open-mindrationality). Синтетические устремления

трансдисциплинарности заключаются в том, что благодаря ей устанавливается связь между естественными, гуманитарными и социальными науками, а также искусством, литературой, поэзией и иными сферами духовного опыта. Трансдисциплинарность может выступать основой для конвергенции науки, технологии, искусства, исследования сознания и духовных практик. Таким образом, трансдисциплинарность – это теоретическая попытка «трансцендировать» дисциплины и тем самым отреагировать на гиперспециализацию – процесс, ведущий к драматическому росту фрагментации и раздробления знания. Трансдисциплинарные когнитивные стратегии становятся возможными и действенными только тогда, когда вырабатывается общий трансдисциплинарный язык – метаязык. Инженерия трансдисциплинарности – это новый научный рационализм или парадигма открытого разума, в которой размышления не отделимы от действий, а все познание опирается на «такую странную способность ума, как связывать» (Джамбаттиста Вико). Имеется ввиду связь различных дисциплинарных знаний, а также знаний и деятельности, традиций и новаций. Эпистемология сложности неразрывно связана с прагматикой сложности: научные знания постоянно подвергаются трансформации под влиянием практических, технических, политических, культурных нововведений. Ключевым словом становится также моделирование сложности.

Еще одной интенсивно развивающейся областью трансдисциплинарных, или междисциплинарных, исследований является когнитивная наука (*cognitivescience*). В нее входят все конкретные науки, которые изучают сознание человека (*humanmind*) и его нейрофизиологическую основу – мозг (*humanbrain*) – во всех их проявлениях. А именно эволюционная биология и генетика, физиология и нейрофизиология, психология, в первую очередь когнитивная психология и генетическая психология (психология развития Ж. Пиаже), психоанализ и психотерапия, антропология и сравнительная антропология, лингвистика и нейролингвистика, информатика (то, что известно на Западе как *computerscience*), робототехника.

Когнитивная наука оказывает влияние на многие достаточно отдаленные научные теории социального и гуманитарного профиля. Когнитивная наука приближается к пониманию живого непосредственного опыта человека в природном и социальном мире. Человек не просто рационально действующий субъект, но в его поведении много нерационального или даже иррационального, в нем не только работает ум, но и бушуют чувства, не только управляет воля, но и играют страсти и эмоции. Когнитивная наука изучает феномены сложного позна-

ния, такие как синестезия, мыслеобразы и визуальное мышление, кинестезическое мышление, энактивность восприятия и мышления.

Синергетика открывает сквозную сложность мира, сложность в том виде, как она проявляет себя на различных уровнях реальности. В этом смысле она идет в одном русле с теми установками, которые свойственны трансдисциплинарному исследованию. Иными словами, синергетика является в высшей степени трансдисциплинарным исследованием. Теоретики трансдисциплинарности провозглашают, что сама природа в ее внутренней сложности и изменчивом, разнообразном характере, а также и в ее глубоком внутреннем единстве требует пересечения границ между дисциплинами, а трансдисциплинарность стремится обнаружить лежащую в основе всех процессов и явлений сложность.[2].

Подходом называется совокупность способов и приёмов изучения объекта, его структурных, функциональных особенностей, свойств, а также взаимодействий с окружающим миром. Если в качестве критерия классификации научных подходов выбрать степень полноты познания окружающего мира, то все подходы можно свести к четырём основным видам: дисциплинарный подход, междисциплинарный подход, мультидисциплинарный (полидисциплинарный) подход и трансдисциплинарный системный подход.

Главное место в классификации подходов занимает дисциплинарный подход. Этот подход делает обычного человека специалистом в конкретной области. Дисциплинарный подход «нарезает» окружающий мир на отдельные предметные области. Обозначив эти области как «предмет своего исследования», дисциплинарный подход позволяет провести это исследование.

Особенность междисциплинарного подхода состоит в том, что он допускает прямой перенос методов исследования из одной научной дисциплины в другую. Перенос методов, в этом случае, обусловлен обнаружением сходств исследуемых предметных областей. Например, кровеносная система организма схожа с системой трубопроводов технического объекта. Междисциплинарный подход предназначен, прежде всего, для решения конкретных дисциплинарных проблем, в решении которых какая-либо конкретная дисциплина испытывает концептуальные и методологические трудности.

Мультидисциплинарный (полидисциплинарный) подход стремится использовать обобщенную картину предмета исследования, по отношению к которой все ее дисциплинарные картины предстают в качестве ее частей. Поэтому в мультидисциплинарном (полидисципли-

линарном) подходе, переноса методов исследования из одной дисциплины в другую, как правило, не происходит. Все дисциплины продолжают оставаться в своих коробках.

Мультидисциплинарный (полидисциплинарный) подход способствует накоплению дисциплинарных и междисциплинарных знаний, но он не способствует выявлению общих закономерностей и механизмов их взаимодействия внутри предмета исследования. Практическая значимость мультидисциплинарного (полидисциплинарного) подхода настолько высока, что зачастую его сравнивают с трансдисциплинарным подходом. Однако, это не так. Трансдисциплинарный системный подход использует лишь знания, сформированные и накопленные дисциплинарными, междисциплинарными и мультидисциплинарными (полидисциплинарными) подходами.

Термин система, применяющийся в дисциплинарных и междисциплинарных мультидисциплинарных (полидисциплинарных) подходах для выделения, в окружающем мире, объекта исследования, имеет ряд очевидных трудностей, при исследовании самого окружающего мира.[3].

ЛИТЕРАТУРА

1 Педагогика высшей школы: учебное пособие для аспирантов / авт.-сост. И.И.Черкасова, Т.А.Яркова. – Тобольск: ТГСПАим. Д.И.Менделеева, 2012. – 171 с.

2 Князева, Е. Н. Синергетика: новый универсализм или натур-философия эры постнеклассической науки/ Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов.// Философия природы сегодня. М.: Канон+, 2009.- С. 295–327.

3 Киященко, Л.П. Феномен трансдисциплинарности – опыт философского анализа/Л. П. Киященко // Santalka. Filosofia, - 2006. - Т. 14, - Nr.1.- ibid 17-37.

УДК 371.011

Соискатель М.Н. Дини

Науч. рук. доц. П.М. Бурак (кафедра философии и права, БГТУ)

КОЭВОЛЮЦИЯ В СОВРЕМЕННОМ НАУЧНОМ ПОЗНАНИИ

Особенности взаимоотношений человека и природы относятся к числу важнейших проблем философского знания. Данная проблема становится особенно актуальной сейчас, когда противоречивые отношения в современной цивилизации создали ситуацию глобального экологического кризиса и обозначили главенствующую роль культуры человека в регуляции социоприродных отношений.

Главной теоретической базой экологии стало учение о биосфе-

ре. Современные представления о биосфере и закономерностях ее развития основываются на классических представлениях В.И. Вернадского и его последователях, а так же позднейших исследователей (М.М. Камишилов, В.Я. Шипунов, Н.Н. Моисеев, Дж. Андерсон и др.). Философский смысл понятие «биосфера» получило у В.И. Вернадского, который ввел термин «живое вещество». Под понятием «живое вещество» В.И. Вернадский предложил понимать совокупность населяющих землю организмов, а биосферой стал называть всю ту среду, в которой оно находится. Одной из главных идей В.И. Вернадского в учении о биосфере была мысль о взаимосвязи живых организмов с неживой средой обитания. Живое вещество охватывает всю биосферу, создает и изменяет ее. Эволюция происходит постепенно на протяжении несколько тысяч или сотен тысяч лет путем уничтожения нежизнеспособных видов, но и путем сохранения старых, наиболее приспособляемых к имеющимся условиям существования. Таким образом, появление или исчезновение с арены жизни любого вида, в силу системного характера биоты, неизбежно влечет за собой волну видовых изменений в природных сообществах, в которые "вписан" данный вид.

Человеческая жизнь привнесла динамику в структуре биосферы. Если живые организмы взаимодействуют исключительно трофическими (пищевыми) цепями и изменяет биосферу, то человек включил в эту связь свою трудовую, культурную и интеллектуальную деятельность. Исходя из этого была выдвинута идея о ноосфере. Понятие «ноосфера» было предложено профессором математики Э. Леруа в 1927 году, который трактовал её как чисто духовное явление т.е. «мыслящий пласт», формирующийся человеческим сознанием и разворачивающийся над миром растений и животных. У В.И. Вернадского ноосфера, это качественно новый, закономерный этап эволюции биосферы, определяемый историческим развитием человечества его трудом и разумом. В.И. Вернадский не усматривал никакой опасности либо какой то угрозы. Однако с начала 20-го века с быстрым развитием технического прогресса стали увеличиваться с геометрической прогрессией экологические проблемы, которые в следствии ведут к разрушению биоты, загрязнению вод, воздуха образованию озоновых дыр, глобальному потеплению.

В Вычислительном Центре АН СССР под руководством Н.Н. Моисеева была создана компьютерная модель, объединившая модели атмосферной и океанической циркуляции с моделью углеродного цикла. Целью разработки такой модели было выяснение, как будет

вести себя биосфера после того, как человек окажет на нее самые разнообразные крупномасштабные воздействия. Результаты оказались неожиданными. Во всех случаях, когда возмущение превосходило некоторый порог, биосфера никогда не возвращалась в первоначальное состояние: изменялась циркуляция атмосферы, структура океанических течений, распределение температур и выпадение осадков. Но самое главное — изменялся характер биоты. Возможно, она и сохранится, но станет совершенно другой, что может привести к воздействию на судьбу цивилизации и выживание человека как вида.

Существуют и оптимистические точки зрения, согласно которым с развитием технического прогресса можно будет разрешить любые порожденные цивилизацией проблемы, включая и экологическую. В самом деле, можно привести примеры, когда людям удалось искусственным путем залатать прорехи в биосферном балансе, ими же самими и вызванные. Можно привести пример с бесконтрольной вырубкой лесных массивов. Да, можно посадить леса, но нужно учесть то, что вырубить лес можно и за один день, но процесс восстановления системы (предотвращение эрозии грунта, рост растительности, появления биомы и оптимизации трофических связей) займет годы и столетия. Так же это все повлечет за собой значительные финансовые затраты. Сейчас проблема обеспечения будущего человечества и понимание того, что оно потребует значительных усилий и прежде всего изменения структуры нравов и обычаев привело к ряду запретов на деятельность людей, заведомо вредную и опасную для развития цивилизации. Так, в 1992 году на международном конгрессе в Рио-де-Жанейро была предпринята попытка сформулировать некую общую позицию, общую схему поведения планетарного сообщества, которая получила название *sustainable development*, неудачно переведенное на русский язык как «устойчивое развитие».

Поскольку экологической нишей человечества является вся биосфера, то Н.Н. Моисеев считал термин *sustainable development* идентичным термину «коэволюция человека и биосферы». Факт проведения конференции в 1992 году на правительственном уровне трудно переоценить, да и появление термина *sustainable development* и попытка разработать программу устойчивого развития - это явление замечательное. Однако, Н.Н. Моисеев подверг резкой критике конференцию в Рио-де-Жанейро поскольку там не было сказано самого главного: что надо научиться сохранять не только отдельные биологические виды, но и экосистемы, что надо выработать основы демографической политики и что надо, наконец, поставить во главу угла всей научной

деятельности проблемы обеспечения коэволюции природы и общества, начать серьезно разрабатывать новую структуру общественных отношений в едином планетарном сообществе и менять структуру общественных ценностей.

В Республики Беларусь приоритетным объявлен экологический императив, обеспечивающий переход от принципа «реагирования и исправления», к принципу «активной профилактики», что призвано способствовать положительной динамике изменения важнейших взаимосвязанных индикаторов в триаде «человек-хозяйство-природа»

Для того чтобы обеспечить выживание человечества как вида, обеспечить возможность дальнейшего развития его цивилизации, следует изучать динамику биосферы, структуру ее аттракторов и границы между областями их притяжений. На основании этого возникает новая фундаментальная наука, поскольку биосфера — это сложная саморазвивающаяся система, имеющая многочисленные положительные и отрицательные обратные связи. Положительные отвечают за ее развитие, возрастание сложности и разнообразия элементов. Отрицательные обратные связи обуславливают стабильность (гомеостаз) системы и сохранение уже существующего равновесия. Однако, до сих пор основное внимание исследователей уделялось изучению отдельных фрагментов этой системы (в центре внимания исследователей были прежде всего многочисленные механизмы отрицательной обратной связи). Но описать особенности эволюции биосферы с помощью одних механизмов отрицательных нельзя. В самом деле, наиболее концептуально интересен вопрос о стабильности биосферы, ее способности реагировать на внешние возмущения. Именно положительные обратные связи и являются ключом к развитию системы, то есть усложнению системы и росту разнообразия ее элементов, что приводит к сохранению ее целостности (хотя может привести и к другому состоянию квазиравновесия).

УДК 130.2:62

Магистрант А.В. Омелюсик

Науч. рук. доц. П.М. Бурак (кафедра философии и права, БГТУ)

ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И СОЦИАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ КОНВЕРГЕНТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Процесс развития науки — если описать его в самых общих чертах — начинается с появления множества отдельных, не связанных между собой областей знания. Развитие же технологий имеет изначально иной характер: технологии всегда развивались взаимосвязано,

и, как правило, прорывы в одной области были связаны с достижениями в других областях. Эта тенденция сохранилась до сегодняшнего дня.

Благодаря ускорению научно-технического прогресса мы наблюдаем пересечение по времени целого ряда волн научно-технической революции. В частности, можно выделить революцию в области информационных и коммуникационных технологий, последовавшую за ней биотехнологическую революцию и революцию в области нанотехнологий. Также имеет место в последнее десятилетие бурный прогресс развития когнитивной науки. Полученные результаты данных областей знания оказывают заметное влияние не только на развитие своей отрасли, но и ускоряют развитие иных технологий и областей знания. Особенно интересным и значимым нам представляется взаимовлияние именно информационных технологий, биотехнологий, нанотехнологий и когнитивной науки.

Данное явление, не так давно замеченное исследователями, получило название NBIC-конвергенции (по первым буквам областей: N-нано; B-био; I-инфо; C-когно) введен в 2002 г. Михаилом Роко и Уильямом Бейнбриджем, авторами наиболее значительной в этом направлении на данный момент работы, отчета «Converging Technologies for Improving Human Performance», подготовленного в 2002 году в рамках Всемирного центра оценки технологий (WTEC).

Конвергенция (от английского convergence — схождение в одной точке) означает не только взаимное влияние, но и взаимопроникновение технологий, когда границы между отдельными технологиями стираются, а многие интересные результаты возникают именно в рамках междисциплинарной работы на стыке областей.

Отличительными особенностями NBIC-конвергенции являются:

- интенсивное взаимодействие между указанными научными и технологическими областями;
- значительный синергетический эффект;
- широта охвата рассматриваемых и подверженных влиянию предметных областей — от атомарного уровня материи до разумных систем;
- перспектива качественного роста технологических возможностей индивидуального и общественного развития человека — благодаря NBIC-конвергенции [1].

Развитие входящих в NBIC-блок технологий повлияет на все стороны человеческой жизни, многие из них изменит радикально.

NBIC-конвергенция оперирует с объектами наномасштаба: ато-

мами, генами, нейронами и битами, которые размывают барьеры между культурой и природой, деятелем и материалом. В связи с этим возникает вопрос о границах изменяемого конвергентными технологиями тела.

Возможно, что от основанной на повседневном опыте определенности человечеству предстоит перейти к пониманию того, что в реальном мире не существует четких границ между многими считавшимися ранее дихотомичными явлениями. Прежде всего, в свете последних исследований теряет свой смысл привычное различие между живым и неживым.

Также постепенно стирается различие между мыслящей системой, обладающей разумом и свободой волей, и жестко запрограммированной.

Стирание границ между живым и неживым может лишить смысла «абсолютистское» понимание жизни. А если нет ничего «абсолютно» живого, то многие ценности, выросшие на этой почве («святость жизни», ограничение на убийство или использование живых существ, как в ахимсе), также размываются.

Пересматривать также приходится и само понятие «человек». Сначала с появлением абортотомии (а потом и в связи с развитием биотехнологий) человечество столкнулось с такими проблемами как определение момента возникновения человеческой жизни. Встал вопрос о применимости понятия «человек» к эмбриону на разных стадиях его развития. По мере перестройки человека вопрос о границах «человечности» встанет еще не раз.

Единственным разумным решением подобных вопросов представляется заключение о том, что «человек» — это всего лишь удобный термин, который мы придумали для отображения привычного для нас мира.

Развитие гуманоидных роботов и наделение их искусственным интеллектом приведет к стиранию границ между человеком и роботом.

Столь же неоднозначным является вопрос, что же в будущем будут называть природой. Что будет при этом являться «природой», где будет находиться «природа», да и вообще — существует ли «природа» на планете, где нет места масштабным случайным явлениям, где постоянно контролируется все — от глобальной погоды до биохимических процессов в отдельной клетке? Здесь проглядывает стирание еще одной дихотомии: искусственное — естественное (или культура — природа).

Ученые-философы высказали свое мнение по поводу развития конвергентных технологий. Они считают, что открываются небывалые перспективы борьбы с болезнями, продления жизни. Но возникают и многие опасения, связанные с непредвидимыми последствиями вторжения в геном человека, с переустройством функциональных отношений между естественными и искусственными органами и т.п.

Реальную опасность вызывает определенность. Если можно осуществить эту идею о бессмертии, тогда не нужно любить, заботиться, творить, не нужно собой жертвовать, т.е. вся наша культура лишается всякого смысла. Жизнь обесмысливается.

Опасения вызывают такие аспекты как разработка мер предосторожности, ценностные ориентиры, неконтролируемость процесса конвергенции, а также влияние конвергентных технологий на эволюцию.

Все же, размышляя о природе человека, о его роли и месте в мире, в процессах эволюции нельзя говорить только о разуме, интеллекте, сознании. Человек, его природа – это, в первую очередь, духовное начало, духовность - это начало общества, выражаемое в виде моральных ценностей и традиций. Человек - это и биологическое, и нравственное, и чувственное. Тогда можно предположить, что потеря духовности приведет к потере самого человека [2].

В последнее время начинает развиваться новая технологическая революция, которая может быть названа НБИКС-революция. Речь идет не только о возросшем уровне развития науки и техники, новых отраслях экономики и способах организации производства, но и о новых формах социальности, ценностных ориентирах, о новом понимании сущности и природы человека. Обсуждение подобных перспектив уже идет. Конвергирующие технологии задают новую стратегию развития цивилизации и в этом качестве нуждаются в адекватном гуманитарном осмыслении в широком смысле слова. Современный этап конвергентного развития связывают с участием в нем социогуманитарных наук и соответствующим превращением «НБИК» в «НБИКС» [3, с.19-20].

Таким образом, развитие NBIC-технологий сильно меняет наши представления о мире, в том числе — о природе базовых понятий, таких, как природа, жизнь, человек, разум. Сложно описать результат подобных трансформаций, где изменению подвержены все аспекты жизни человека. Но можно ожидать, что изменения станут все более стремительными. И только от нас, современников зависит то, насколько грамотно мы будем использовать и внедрять инновационные

технологии.

ЛИТЕРАТУРА

1 Национальный Интернет-портал Российской Федерации [Электронный ресурс] / Конвергенция технологий – новая детерминанта развития общества – Российское Трансгуманистическое движение. – Москва, 2013. – Режим доступа: <http://www.transhumanism-russia.ru/content/view/621/48/>. – Дата доступа: 17.02.2014.

2 Национальный Интернет-портал Российской Федерации [Электронный ресурс] / Инновационные технологии и природа человека. – Москва, 2013. – Режим доступа: <http://www.scienceforum.ru/2013/119/5724>. – Дата доступа: 17.02.2014.

3 Алексеева, И.Ю. «Технолюди» против «постлюдей»: НБИКС-революция и будущее человека / И.Ю. Алексеева [и др.] // Вопросы философии. – 2013. – № 3. – С. 12–21.

УДК 57.026

Магистрант П.С. Чакур

Науч. рук. зав. кафедрой, доц. П.М. Бурак
(кафедра философии и права, БГТУ)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА

Современное научно-техническое развитие переживает глубокий кризис. Общество все еще упорно руководствуется устремлениями к ускоряющемуся саморазвитию на пути к достижению всеобщего блага средствами науки и техники. В то же время становится все более очевидной утопичность такого устремления перед лицом весьма вероятной невозможности достижения в будущем даже стабильного равновесия и сохранения достигнутого благосостояния. Об этом свидетельствуют ученые и политики, предсказывая скорую нехватку воды и невозобновимых минеральных ресурсов. Врачи предупреждают о новых возможных эпидемиях и неизвестных губительных для здоровья вирусах. В больших городах ощущается недостаток свежего воздуха, а колебания экстремальных температур и погодные катаклизмы, прогнозы которых выдают синоптики, очевидны каждому. Современное общество буквально пронизано предчувствием надвигающейся экологической катастрофы и тем не менее продолжает свой business as usual (т.е. свой обычный бизнес с целью достижения максимально возможной прибыли без учета, например, его отрицательно-го влияния на окружающую среду).

Итак, под экологическим риском понимают вероятностную меру опасности причинения вреда природной среде в виде возможных

потерь за определенное время.

Экологический риск, как один из видов риска, можно классифицировать, опираясь на базовую классификацию рисков, по масштабу проявления, по степени допустимости, по прогнозированию, по возможности предотвращения, по возможности страхования.

Исходя из причин возникновения, экологические риски классифицируют [1]:

1) **Природно-экологические риски** – риски, обусловленные изменениями в окружающей природной среде;

2) **Технико-экологические риски** – риски, обусловленные появлением и развитием техносферы:

– **Риск устойчивых техногенных воздействий** – риск, связанный с изменениями окружающей среды в результате обычной хозяйственной деятельности;

– **Риск катастрофических воздействий** – риск, связанный с изменениями окружающей среды в результате техногенных катастроф, аварий, инцидентов.

3) **Социально-экологические риски** – риски, обусловленные защитной реакцией государства и общества на обострение экологической обстановки:

– **Эколого-нормативный риск** – риск, обусловленный принятием экологических законов и норм или их постоянным ужесточением;

– **Эколого-политический риск** – риск, обусловленный экологическими акциями протеста.

4) **Экономо-экологические риски** – риски, обусловленные финансово – хозяйственной деятельностью.

Оценка экологических рисков – это выявление и оценка вероятности наступления событий, имеющих неблагоприятные последствия для состояния окружающей среды, здоровья населения, деятельности предприятия и вызванного загрязнением окружающей среды, нарушением экологических требований, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера.

Оценка экологических рисков включает следующие этапы:

1) установление, какие аварийные ситуации, связанные с загрязнением окружающей среды, могут возникнуть вследствие проекта;

2) оценка стоимости работ по полному устранению экологически значимых последствий, вызванных аварийной ситуацией каждого вида;

3) определение вероятностей аварийных ситуаций каждого вида.

Таким образом, вред природной среде при различных антропогенных и стихийных воздействиях неизбежен, однако он должен быть сведен до минимума и быть экономически оправданным. Для этого

применяется оценка экологических рисков, а затем производится поиск способов управления данными рисками [1].

С целью предотвращения или уменьшения риска разрабатываются многочисленные и разнообразные документы, сферы действия которых могут ограничиваться каким-нибудь одним предприятием, а могут распространяться и на всю страну. К таким документам относятся законодательные акты и нормативы, направленные на охрану здоровья, улучшение условий труда, снижение загрязнения среды обитания, обеспечение безопасности на дорогах, стандартизацию качества продаваемых товаров и т.д. Всем известная надпись на сигаретных пачках «Минздрав предупреждает: курение опасно для вашего здоровья» представляет собой пример простейшей меры по снижению риска.

В последние годы определилась тенденция регулировать экологический риск законодательным путем, причем на самых высоких уровнях [1].

Таким образом, можно отметить, что теория риска в последнее время интенсивно развивается.

В то же время понятие экологического риска следует рассматривать не только как понятие экологической опасности, а в более широком смысле. В содержании этого понятия помимо возникновения ущербов еще и вероятность позитивных перемен в результате изменения ранее запланированного курса, поэтому понятие риска включает также надежду на благоприятный исход событий.

Однако в широком смысле экологические риски обладают способностью обесценивать материальные блага, природные ресурсы и окружающее человека жизненное пространство.

Возможностей для самовосстановления и самоочищения природных систем остается все меньше. Для глубокого понимания этого стало необходимо активизировать потенциал философии, раскрыть людям жизненно важную значимость природы.

Экологическая рефлексия – процесс осмысления человеком отклика окружающей среды на антропогенное воздействие. В приоритеты научно-технического прогресса постепенно включается спасение природы, сохранение естественной среды обитания людей.

Идея защиты окружающей среды сегодня стала господствующей общественной парадигмой. Она сформировалась под влиянием тревоги за будущее человечества. И тут вопросы экологической рефлексии тесно переплетаются с проблемами нравственного поведения.

Экологическая этика – неотъемлемая часть культуры: сохранение рода человеческого невозможно без нового мировоззрения, нравственного отношения людей не только друг к другу, но и к при-

роде [2].

Однако неравномерность социально-экономического развития разных стран затрудняет решение экологических проблем, которые были бы приемлемы для всех. Один ребенок на Западе потребляет столько, сколько 125 человек на Востоке. И все же большинство жителей развитых стран не захотят отказаться от жизненных благ, несмотря на то, что безудержный рост потребления составляет основную причину деградации природной среды в развивающихся странах.

Академик Н.Н. Моисеев предложил принцип коэволюции, которому должно следовать поведение общества для поддержания устойчивого развития. При этом он трактует коэволюцию как совместную, скоординированную эволюцию человека и биосферы.

По мнению Н.Н. Моисеева, обеспечение коэволюции человека и биосферы (или реализация стратегии устойчивого развития) требует создания на основе экологии новой синтетической научной дисциплины, которая должна быть неизмеримо шире существующих ныне естественнонаучных и экономических программ [3].

Однако биологическая коэволюция человека и биосферы, подобная взаимному приспособлению цветковых растений и насекомых-опылителей, едва ли возможна. Человечество идет по пути не биологической коэволюции, а создания цивилизации, живущей по собственным законам, не согласованным с биосферой. Коэволюция возможна только в духовной сфере – изменении мировоззрения, отказе от антропоцентризма и признании примата законов биосферы. В глобальном масштабе задача эта трудно выполнима.

Понятие экологической безопасности. Цель управления обществом – создание оптимальных условий для его развития. Ведущая и координирующая роль в этом всеохватывающем процессе принадлежит государству.

Имманентной, первичной и всеобъемлющей является государственная функция обеспечения национальной безопасности, так как безопасность во всех ее аспектах есть объективное и важнее условие устойчивого и непрерывного развития общества, одновременно важнейшей обязанностью государства и условием, необходимым для его расцвета. Экологическая функция ныне рассматривается как одна из основных и самостоятельных функций современного государства.

Экологическая безопасность в самом широком смысле понимается как устранение антропогенной угрозы гибели биосферы, то есть преодоление экологического кризиса. Проблема управления в этом случае глобальна по масштабам, беспрецедентна по сложности, разнообразию задач, уровню взаимной ответственности граждан и государства.

Обеспечение экологической безопасности требует активного взаимодействия различных общественных институтов, имеющих разное видение цели и различное представление о путях и способах ее достижения.

Экологическая безопасность является долговременной целью. В процессе ее достижения неизбежны изменения в системах общество-природа и общество-человек, на которые направлено управляющее воздействие государства. При постановке и в процессе решения проблемы экологической безопасности затрагиваются основные вопросы философии: об отношении человека к миру, о принципах и смысле человеческого бытия и шире – о принципах и смысле вообще жизни как формы существования материи. Только на уровне государства можно «подготовить будущее»: разработать соответствующую программу действий, которая охватывает все стороны жизни общества [4].

Таким образом, подводя итог, можно отметить, что вред природной среде при различных антропогенных и стихийных воздействиях неизбежен, однако он должен быть сведен до минимума и быть экономически оправданным. Сегодня первоочередными задачами становятся: улучшение качества окружающей среды, отказ от потребительского стереотипа поведения по отношению к природе, осознанная ориентация на коэволюционное мировоззрение. Решение этих задач позволит обеспечить экологическую безопасность и окружающей среды, и общества.

ЛИТЕРАТУРА

1 Ваганов, П.А. Экологические риски / П.А. Ваганов, Ман-Сунг Им; под ред. П.А. Ваганова. – СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2001. – 152 с.

2 Мамзин, А.С. История и философия науки / А.С. Мамзин. – СПб.: Питер, 2008. – 304 с.

3 GreenFuture [Электронный ресурс] / коэволюция природы и общества. – Режим доступа: / <http://greenfuture.ru/profile/7/> – Дата доступа: 02.04.14.

4 Коновалова, О.В. Философские проблемы управления экологической безопасностью: автореф. дисс. ... канд. филос. наук: 09.00.08/ О.В. Коновалова. – М., 2000. – 178 с.

**МИФОЛОГИЯ В СТРУКТУРЕ ОБЩЕСТВЕННОГО СОЗНАНИЯ
СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА**

В наше время слова "миф" и "мифология" весьма часты в идеологических высказываниях. Создается впечатление, что "уровень мифологичности" общественной жизни у нас за последнее десятилетие чрезвычайно возрос, и мы из царства науки и рационализма шагнули в некую "мифологическую" эпоху. Когда в обиходной речи какое-нибудь сообщение называют "мифом", это значит, что его не признают соответствующим действительности; в мифе видят фантом, рождаемый наивностью массового человека или сознательным умыслом властолюбцев.

В научной литературе определение "мифологический" прилагается к тому типу знания, которое базируется не на рациональных доказательствах, а на вере и убеждениях (предписанных культурной традицией, религиозной или идеологической системой и пр.). Оно имеет особую логическую структуру, отличную от позитивного мышления: не соблюдается закон "исключенного третьего", суть подменяется происхождением, событиям приписывается обязательная целенаправленность, соседство во времени принимается за причинно-следственную связь и т.д. Подобного типа знания лежат в основе мифологических представлений, в своей совокупности охватывающих мироздание во всех его природных, культурных и человеческих измерениях; их сочетание называют "мифологической картиной мира". Она может быть реконструирована на материале старинных памятников литературы и искусства, а также образцов "живой архаики", которая, как предполагается, в свою очередь восходит к исторической "первобытной" древности.

Значения основных мифологических представлений и образов сопоставимы с древнейшими ощущениями человека, с его ориентацией в природной среде и в сообществе себе подобных, с его "базовыми" эмоциями (радость, удивление, гнев, страх, голод, сексуальное влечение и пр.), с психологическими универсалиями и архетипами общественного сознания. Однако если сами эти представления являются общечеловеческими, то традиции национальной мифологии выражаются посредством текста, а строй его образов, воплощающих мифологические смыслы, обусловлен именно особенностями национальной куль-

туры. При этом, очевидно, в наименьшей степени национально специфичны мифологический сюжет (обычно относящийся к числу международных, так называемых "бродячих") и мифологический мотив, семантика которого опирается на упомянутые выше архетипические смыслы.

Мифология, являясь попыткой человечества объяснить различные явления природы и общества, стала первым историческим типом мировоззрения. Тем не менее, характер коллективного мышления, его структура, которая сохраняет относительное постоянство на протяжении веков, дает основание говорить о внеисторичности мифологического мировоззрения, т. е. о наличии мифологической компоненты в любой культурной традиции.

Элементы мифологического мировоззрения, таким образом, встречаются и в современном мире.

Современные мифы отличаются от традиционных. Так, в традиционных мифах объектом мифологизации являются боги, культурные герои или их предки, а в современных мифах – реальные люди и события настоящего или недавнего прошлого. Современные мифы не наследуются из глубины веков, а создаются определенными людьми или группой людей. Эти мифы распространяются не устным или рукописным путем, а главным образом через средства массовой информации. Важным отличием является и то, что современная мифология существует рядом с позитивным знанием.

Современные мифы воспринимаются как истина. Собственно мифами они становятся тогда, когда вера в них пропадает. В этом заключается основная трудность при изучении современных мифов.

Мифы современности можно объединить в следующие группы:

1 Политические мифы – связаны с насаждением якобы верных идей, часто идеализируют качества лидера. Призваны управлять сознанием и поведением человеческих масс.

2 Религиозные и этнические мифы – связаны с самоидентификацией этноса или верующих.

3 Мифы «внерелигиозного» характера: миф о конце света; миф о гадалках, колдунах; мифы, создаваемые рекламой.

4 Мифы о массовой культуре, в центре которых стоит миф об американском образе жизни.

Современные мифы выполняют, с одной стороны, конструктивную роль, а с другой – деструктивную. Конструктивная роль направлена на успешное преодоление обществом сложных этапов развития, на выполнения общей задачи. Мобилизовать общество помогает уме-

лое проведения аналогий, мысли о лучшем будущем и т. п. Это и является своего рода мифом. Деструктивная роль используется оппозицией для раскола общества, для отделения части населения или группы людей, создавая условия для совершения насилия над ними (например, секты).

Особенно заметно влияние на общественное сознание политических мифов, характер которых зависит от правящего политического режима. Так, в условиях тоталитарного государства мифология стремится не только заместить собой реальность, но и физически ее уничтожить. Поскольку тоталитарный режим чаще возникает в кризисных ситуациях – послевоенных, в ходе гражданской войны, когда надо жесткими мерами восстанавливать хозяйство, наводить порядок, устранять в обществе распри, обеспечивать стабильность. Примером может служить советская идеология, а также фашистские государства.

Демократия, плюрализм, свобода слова, с одной стороны, разрушают тоталитарную мифологию. Но с другой стороны, процесс демифологизации порождает новый всплеск мифотворчества, поскольку приводит в движение самые разные слои общества и предоставляет возможность самовыражаться представителям разных идейных течений. Иными словами, тоталитарная система представляет собой «монополию» мифа в массовом сознании, а демократия – множество мифов, следовательно, их «конкуренцию».

Поскольку мифология коренится не в сознании человека, а в механизмах социальной регуляции, формах и способах мировидения, то носителями мифов могут быть и современные образованные люди.

Таким образом, наличие мифологической составляющей в общественном сознании есть объективная закономерность. И эта закономерность в конечном итоге является стимулирующим фактором развития общества. Особенно в том случае, если речь идет о «конкуренции» мифов. Потому что столкновение различных идей, мнений, борьба слухов, убеждений приводит к рождению новых истин. И наоборот, в тоталитарных системах, цель создания которых сводится к обеспечению стабильности, уничтожается даже возможность думать по-иному.

Однако амбивалентность современных мифов, т. е. их двойственный характер, формирует двойственное отношение к наличию мифологии в современной жизни.

ПРЕДЕЛЫ ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОГО ОБЩЕСТВА

Теория постиндустриального общества (или теория трех стадий) появилась в 50-60-х гг. XX в. Этот период называют эпохой тотальной индустриализации, когда главной движущей силой перехода цивилизации в качественно новое состояние выступала научно-техническая революция. Создателем данной теории считают видного американского социолога Д. Белла. Он подразделил всемирную историю на три стадии: доиндустриальную (традиционную), индустриальную и постиндустриальную. Когда одна стадия приходит на смену другой, изменяются технология, способ производства, форма собственности, социальные институты, политический режим, культура, образ жизни, численность населения, социальная структура общества. Так, для традиционного общества характерен аграрный уклад жизни, малоподвижность, устойчивость и воспроизводимость внутренней структуры. А индустриальное общество основано на крупном машинном производстве, имеет развитую систему коммуникаций, где свобода и интересы личности сочетаются с общепринятыми социокультурными нормами.

Определяющими факторами постиндустриального общества, по мнению Белла, являются: а) теоретическое знание (а не капитал) как организующее начало; б) «кибернетическая революция», обусловившая технологический рост в производстве товаров. Он сформулировал пять основных компонентов модели будущего:

- сфера экономики — переход от производства товаров к производству услуг;
- сфера занятости — преобладание класса профессиональных специалистов и техников;
- осевой принцип — ведущая роль теоретического знания как источника нововведений и определения политики в обществе;
- предстоящая ориентация — контроль над технологией и технологическими оценками деятельности;
- процесс принятия решения — создание новой «интеллектуальной технологии», связанной с электронно-вычислительной техникой.

Уже на самых ранних порах наряду с восторженным принятием идеи постиндустриального общества наметилось и критическое отношение к ней. Оно выразилось, например, в статье Роберта Хейлброне-

ра «Экономические проблемы постиндустриального общества» (1973). Р. Хейлбронер подвергает критике взгляд, согласно которому западное общество вошло в новую систему социоэкономических отношений, качественно отличную от прежней, и тем уже перешло на новую стадию исторического развития, что оно из капиталистического превратилось в посткапиталистическое. Как показывает он, и сейчас продолжается процесс концентрации капитала. Нарастает неравенство в распределении общественного продукта. 10% семей на вершине общества получают 30% доходов, а на долю 30% семей на дне приходится всего 10%. 1—2% семей на вершине владеют 1/3 всего общественного богатства. 2/3 всего корпоративного богатства находится под контролем 0,2% семей.

Не решена ни одна из проблем, которые присущи капитализму. Все основные структурные особенности и тенденции развития, присущие капитализму, продолжают существовать и действовать в постиндустриальном обществе. Специфически «капиталистические» отношения с третьим миром приобрели еще более тревожный характер, в результате чего проблема «капиталистического империализма» снова стала центральной. Заклучая все сказанное им о постиндустриальном обществе, Р. Хейлбронер пишет, что «мы должны рассматривать его как стадию капитализма, а не как шаг за пределы капитализма». В последующем все в большей степени стало нарастать разочарование в концепциях постиндустриального общества.

Во многих странах Западу число людей, занятых в сфере услуг, стало превышать число работников в области производства материальных благ, получили необычайное распространение информационные технологии, возросло значение производства и распространения знаний, прежде всего научных и т. п. Но вопреки всем прогнозам ни университеты не стали основными центрами общества, ни власть в обществе не перешла в руки ученых. Западное общество как было капиталистическим, так и осталось им. Власть как находилась, так и осталась в руках капиталистов.

Даже многие постиндустриалисты пришли к выводу, что в постиндустриальном обществе не только сохраняются многие противоречия, свойственные индустриальному обществу, но возникнут новые, может быть еще более сложные. «Мы должны понять, — писал А. Турен, — что «исчерпанность» индустриального общества в странах, где оно достигло своего наибольшего развития, может возвещать трудный, но неизбежный переход к обществу нового типа, более активно-

му и мобильному, но также более волюнтаристскому и опасному, чем общество, которое мы оставили позади» [1].

В результате в западной науке начало утверждаться все более и более скептическое отношение к концепциям постиндустриального общества. Они стали рассматриваться не как научные построения, а как очередные утопии. Это нашло выражение в названии работы Б. Френкеля «Постиндустриальные утописты» (1987), в которой дан обстоятельный обзор и разбор постиндустриализма.

Существует обоснованное мнение о том, что и экономическая модель постиндустриализма оказалась несостоятельной. Согласно теории постиндустриального общества, признаками перехода на постиндустриальную стадию развития являются выполнение следующих условий: 1. Информация выступает как основной ресурс производства; 2. В структуре общественного производства преобладает сфера услуг; 3. В производстве доминируют наукоемкие информационные технологии. По утверждению сторонников данной теории, перечисленные свойства общественного производства снижают зависимость постиндустриальных стран от поставок сырья и энергии. В свою очередь, низкое потребление указанных видов ресурсов повышает равномерность и устойчивость развития постиндустриальных стран, так как снижение затрат на сырьевые ресурсы позволяет поддерживать на высоком уровне заработную плату наемных работников, устраняя, тем самым, напряженность в отношениях между наемными работниками и работодателями.

Тем не менее, кризис 2007–2009 гг. показал, что утверждения сторонников теории постиндустриального общества о бескризисности и равномерности экономического роста в развитых странах были преждевременными. В настоящее время экономические кризисы в развитых странах происходят не реже, чем в период индустриального развития. И их источником все так же являются цены на минеральное сырье. Многие ученые настаивают, что главной причиной последнего мирового кризиса стали цены на энергоресурсы, а не рост объема просроченных ипотечных кредитов в экономике США.

Таким образом, можно утверждать, что постиндустриальное общество является не самодостаточной формой социально-экономической организации общества, обеспечивающей стабильное воспроизводство, а переходной – компенсирующей недостатки предыдущих социально-экономических формаций.

ЛИТЕРАТУРА

1 Турен, А. Возвращение человека действующего. Очерк со-

циологии. / А. Турен. - М. Научный мир, 1998. - 204 с.

УДК 324-057.875(476)

М. А. Грошева

Науч. рук. доц., канд. ист. наук В. М. Острога
(кафедра истории Беларуси и политологии, БГТУ)

СПЕЦИФИКА ЭЛЕКТОРАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Республика Беларусь, начиная с конца 20 столетия, находится в процессе трансформации, связанной с обретением ею независимости после распада Советского Союза. Системная модернизация представляет собой обусловленное внутренней необходимостью и давлением внешних факторов качественное и относительно быстрое преобразование общества, его экономической основы, всех его структурных элементов, социальных институтов и образа жизни людей.

Участие в политической жизни является показателем востребованности человеком своих прав, средством достижения собственных целей. Возникает процесс взаимодействия индивида с различными политическими институтами. Необходимо отметить, что участие граждан в выборах является основной формой политического участия. На его направленность влияет идентификация избирателя с определенной социальной группой, партией, что упрощает политический выбор.

Электоральное поведение населения, в том числе и молодежи, в трансформирующемся обществе в условиях становления новой политической системы имеет свои особенности и структуру, обусловленные происходящими изменениями и рядом иных конкретных детерминант. К таким факторам можно отнести: оценку населением экономической и политической ситуации в стране; личность кандидата; уровень организации и проведения выборов [1, с. 68-69].

Многочисленные исследования показали, что на предпочтение белорусских избирателей влияют пол, возраст, вероисповедание, семья. Так, мужчины в целом более активно участвуют в выборах, чем женщины; образованные граждане более активны, чем малообразованные; лица от 35 до 55 лет более активно участвуют в выборах, чем молодежь или пожилые люди. Взгляды и предпочтения женщин более консервативны, нежели мужчин. Люди пожилого возраста тяготеют к левым партиям. Молодежь больше тяготеет к радикализму и голосует охотнее за тех, кто обещает скорые перемены, хотя уровень активности на выборах невысок. [2, с. 150].

Молодежь – это самая динамичная и восприимчивая часть общества. Какова молодежь – таково и будущее, и нашему обществу не

безразлична позиция молодежи. До недавнего времени студенчество Беларуси воспринималось обществом, главным образом, как объект политико-идеологического воздействия. Сейчас – как конкретный субъект реального политического процесса, носитель определенного мировоззрения [3, с. 4]. Непростое социальное положение, отсутствие у большинства юношей и девушек экономической самостоятельности, профессионального статуса, определенных социально-политических и духовных ориентиров – все это обостряет интеграцию молодого поколения в общественные отношения.

Данные социологических опросов демонстрируют, что, во-первых, чем старше избиратель, тем более вероятно, что на выборах свой голос он отдаст кандидату, возраст которого составляет от 40 лет и выше. Последний привлекает электорат, прежде всего, наличием жизненного и профессионального опыта, необходимого в депутатской работе. И наоборот, молодежь до 30 лет склонна поддерживать кандидатов в возрасте от 21 до 39 лет, ориентируясь на то, что деятельность таких депутатов будет новаторской, смелой, активной. Во-вторых, мужчины скорее, чем женщины, предпочитают, чтобы депутаты были представителями возрастной категории от 21 до 39 лет. И, в-третьих, жители районов и сел в большей степени, чем жители городов, ориентированы на «средний возраст депутата» – 40 – 49 лет. Горожане охотнее изберут молодого депутата. Для большинства опрошенных не имеет значения пол депутата. Особенно терпимы в этом вопросе представительницы женского пола. Наиболее важными для всех избирателей, независимо от их социально-демографических характеристик, являются такие качества кандидатов, как честность, компетентность, патриотизм, справедливость [4, с. 72-73]. На данном этапе развития белорусского государства молодые люди, по их собственному мнению, действительно политически пассивны. Большинство молодых людей, в том числе и студенчество, не знает название парламента, имеет смутное понятие о существующих политических партиях, что можно объяснить политической индифферентностью молодежи, незначительной ролью общественных объединений в политической жизни страны. Также существенным образом на электоральное поведение молодежи сказывается уровень организации и проведения выборов. Как правило, на выборах в парламент и местные Советы депутатов активность избирателей ниже, чем на референдумах и выборах президента.

Таким образом, можно выделить такие особенности в электоральном поведении белорусов, как: во-первых, наибольшая электо-

ральная активность присуща не молодежи, а лицам старшего возраста; во-вторых, среди женщин уровень электоральной активности выше, чем среди мужчин. Более ярко электоральная активность выражается в поведении жителей сел и районов, а не столичного населения.

Абсентеизм – это равнодушное отношение населения к политической жизни, уклонение от участия в ней. Такая позиция, в частности, молодежи обусловлена причинами общеполитического характера – разочарованностью людей в политических партиях, неверием в то, что выборы способны изменить социальную реальность, неверием в значимость своего голоса; причинами, связанными с несовершенством избирательного законодательства, работой избирательных комиссий; причинами исторического характера; причинами, порожденными особенностями политического поля и избирательных компаний – недостатком сильных лидеров, плохо продуманными стратегиями действий кандидатов; причинами случайного характера). Вместе с тем, избирательный абсентеизм в Беларуси не имеет больших масштабов.

Электоральное поведение граждан Беларуси, в том числе и студенческой молодежи, детерминируется целым рядом факторов, наиболее существенными из которых являются оценка населением экономической и политической ситуации в стране, личность кандидата, уровень организации и проведения выборов. Все они взаимосвязаны и оказывают определенное влияние на электоральный выбор и, как результат, на исход голосования. Различные конфигурации указанных факторов, складывающиеся на протяжении нескольких последних десятилетий во время выборов, в будущем позволят выявить то, какие тенденции наиболее рельефно проявятся в электоральном поведении молодежи Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1 Хамутовская, С.В. Электоральное поведение граждан Республики Беларусь: основные детерминанты (часть 1) /С.В. Хамутовская// Иппокрена. – 2009. – №2. – С. 68 – 75.

2 Политология. Практикум: учеб. Пособие для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования. / Н. П. Денисюк [и др.]; под общ. Ред. С. В. Решетникова. – Минск: ТетраСистемс, 2008. – 256 с.

3 Иоффе, Э. Г. Политическая социализация молодежи Беларуси / Э. Г. Иоффе // Народная асвета. – 2008. -- № 5. – С. 3-6.

4 Хамутовская, С.В. Электоральное поведение граждан Республики Беларусь: основные детерминанты (часть 2) /С.В. Хамутовская// Иппокрена. – 2009. – №3. – С. 71–79.

ПОЛИТИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА КАК ФАКТОР МОДЕРНИЗАЦИИ БЕЛОРУССКОГО ОБЩЕСТВА

Политическая культура - это совокупность политических знаний, ценностных ориентацией, моделей поведения, реализуемых личностями, социальными и политическими общностями в определенной политической системе. Она является составной частью общей культуры человечества, качественной характеристикой политической сферы жизни общества, одним из средств преобразования действительности.

Не имея своей подлинной национальной государственности, входя в состав различных государственных формирований, белорусский народ подвергался национальному, религиозному, культурному и языковому гнету. Формирование политической культуры Беларуси на стыке двух цивилизаций – западной и восточнославянской – имело и отрицательные, и положительные последствия. С одной стороны, это выразилось в подавлении национального начала более сильными соседями, с другой – способствовало формированию самобытной культуры, которая интегрировала, вобрала в себя лучшие достижения восточной и западной культур [1, с. 38]. Базовые ценности политической культуры граждан Беларуси сложились под воздействием ряда факторов, в основном общецивилизационного характера: геополитическое положение, доминирование коллективных форм социальной жизни, длительное отстранение граждан от реальных рычагов власти, незначительное влияние механизмов самоуправления и самоорганизации населения в жизни общества. Политической культуре белорусов практически всегда был свойственен патернализм, идеи сильного и справедливого государства, политическая лояльность к принимаемым властями решениям, политический конформизм.

К числу наиболее значимых ориентиров и ценностей современных белорусов можно отнести: порядок и стабильность общественной жизни; ориентации на социальную справедливость и равенство; установка на то, что общественные, а зачастую и личные проблемы могут решаться органами государственной власти; коллективизм; толерантность, уважительное отношение к людям, имеющим иное миропонимание, религиозную и национальную принадлежность; интернационализм и др. [2, с. 206-207].

Развитие политической культуры Беларуси в нынешних услови-

ях представляет собой сложный и противоречивый процесс. Часть населения ориентируется на традиционные ценности – стабильность, порядок, социальную справедливость, государственное регулирование основных сфер общественной жизни. Другие отдают предпочтение либерально-демократическим ценностям: утверждению прав и свобод, созданию правового государства и гражданского общества, свободе частного предпринимательства, конкуренции. Процесс формирования политической культуры это непрерывный процесс, осуществляемый как государственными, так и общественными институтами.

Политическая культура молодежи как часть политической культуры всего общества имеет свою специфику. Молодежь – это возрастная группа, которая со временем занимает ведущие позиции в экономике и политике, социальной и духовной сферах общества. Политическая культура молодежи основывается на ее жизненной позиции, критическом отношении к существующим недостаткам, на проявлении чувства не успокоенности, готовности вести борьбу против негативных явлений в жизни нашего общества. Политическая культура молодежи характеризуется особой активностью молодых людей, проявляющейся во всех сферах их деятельности. Молодые люди стремятся к неформальному, открытому, искреннему общению, им присущ дух справедливости, нетерпимости ко всякой лжи и лицемерию, самоуспокоенности и зазнайству [3, с. 14]. Невозможность удовлетворить потребности за счет хорошей учебы, добросовестного и честного труда формирует у одних неуверенность, а у других – циничное отношение к жизни. Состояние неопределенности в будущем, необходимость платить за получение образования, пренебрежительное отношение к жизненным заботам подрастающего поколения приводят к «запрограммированному неблагополучию молодёжи».

Наиболее активной частью молодежи является студенческая молодежь. Политическая культура студенчества формируется и повышается под воздействием всей системы образования и воспитания, определяется укладом жизни, общественной психологией, микро- и макро-средой. Политическая культура студенческой молодежи основывается на ее жизненной позиции, на проявлении чувства не успокоенности, готовности вести борьбу против несправедливости. Поэтому формировать высокую политическую культуру у студентов необходимо, основываясь на принципе единства познавательной и практической деятельности. Знания и убеждения эффективны в этом смысле лишь тогда, когда преобразовываются в стремление, волю и готовность студента воплотить их в жизнь.

Политическая культура студентов и их поведение не носят стереотипный характер, они достаточно мобильны. В их основе лежат как объективные (социально-экономические, политические, социокультурные), так и субъективные факторы. Низкий уровень политических знаний может привести к тому, что нигилизм найдет свое выражение в практических действиях.

Уровень изменений и повышения политической культуры студенческой молодежи во многом определяется тем обстоятельством, насколько будет востребовано политическое участие студенчества обществом, ставящим цель превратить Беларусь в демократическое государство. Поэтому воспитание качественно нового уровня политической культуры зависит от глубины и силы демократизации жизнедеятельности всего общества, все более полного участия человека труда в политической жизни, от достоверности и эффективности работы средств массовой информации, гласности, плюрализма мнений и т.д. [4, с. 61]. Влияние политической культуры на духовный потенциал учащейся молодежи осуществляется через механизм, предусматривающий воздействие элементов политической культуры – политических знаний, политических ценностей, политического поведения, на элементы духовного потенциала: нормативно-ценностный, эмоционально-ценностный, элемент уровня социализации и коммуникации. Но нельзя сбрасывать со счетов и стихийные процессы политической социализации, т.е. постоянное воздействие на человека окружающей среды, накопление собственного опыта.

Поэтому формирование политической культуры – это непрерывный процесс, осуществляемый как государственными, так и общественными институтами. Он не изолирован, а взаимосвязан с другими общественно-политическими процессами. Носителем политической культуры является, прежде всего, личность как субъект политического процесса. Главный путь оптимизации политической культуры лежит через модернизацию всех сфер белорусского общества

ЛИТЕРАТУРА

1 Мельников, А. П. Политическая культура Беларуси / А.П. Мельников // Вышэйшая школа. – 2010. – № 3. – С. 38-41.

2 Вонсович, Л. В. Политология: курс интенсивной подготовки. / Л. В. Вонсович. – Минск: ТетраСистемс, 2007. – 320 с.

3 Иоффе, Э. Г. Политическая культура и права молодежи / Э. Г. Иоффе. – Минск: БГПУ, 2000. – 37 с.

4 Бегинин, В. И. Политическая культура молодежи / В. И. Бегинин, А. М. Викулов. – Саратов: изд-во Саратов. ун-та, 1993. – 64 с.

УДК 616.89-008.44:378

А.А. Савинский, И.А. Левданский, Е.А. Ходик
Науч. рук. ассист., канд. ист. наук А.В. Казаков
(БГТУ, кафедра истории Беларуси и политологии)

ИНТЕРНЕТ ЗАВИСИМОСТЬ СРЕДИ СТУДЕНТОВ БГТУ

Интернет зависимость корейские врачи уже довольно давно внесли в список расстройств психики, подлежащих лечению [1]. Что же касается нашей страны, то чрезмерное увлечение всемирной интернет паутиной, зависимость от социальных сетей и компьютера до сих пор не расценивается как злостный недуг. Тем не менее, уже и нам пора бить тревогу и ставить зависимость от интернета в один ряд с такими зависимостями как алкогольная, никотиновая, игровая и даже наркотическая. Что же касается остальных стран мира, то статистика здесь следующая: в Канаде наблюдается самое большое распространение доступа к Интернету. Около 68% канадцев регулярно выходят в Интернет. Для сравнения: во Франции и Великобритании эта цифра достигает лишь 62%, немцы отстают ещё сильнее (60%), а среди южных соседей канадцев, американцев, регулярных посетителей сети всего 59%. Сильно отстают от других итальянцы, где всего 36% населения пользуется Интернетом.

Компьютерная подневольность – не менее серьезное заболевание, чем алкоголизм, игромания или наркомания. Зависимость от компьютера и интернета провоцирует работу аналогичных механизмов, за исключением, пожалуй, только отсутствия такой физиологической реакции организма, как, к примеру, интоксикация. Хотя и вред физическому здоровью также не маленький.

Проводя в интернете большое количество времени, человек теряет чувство этого времени, реальное общение с близкими и друзьями отходит далеко на последний план, игнорируются физиологические потребности организма (такие, как посещение туалета, прием пищи, полноценный сон). С течением времени, кардинально меняется здоровый нормальный распорядок жизни, что неотвратимо ведет к ухудшению здоровья, а главное, психики. Общение в интернете зависимому человеку дарит иллюзию близости с друзьями, общения, атмосферу вседозволенности и всемогущества, обманчивое чувство свободы. В это время реальная жизнь по причине злоупотребления интернетом накапливает массу нерешенных проблем, конфликтов, задач. И чем

большим становится этот груз реальных проблем, тем глубже и сильнее зависимость от интернета.

Интернет зависимость – по сути, психическое заболевание. И, как и любая болезнь, она зависимость имеет свои отличительные признаки. В частности основные симптомы интернет зависимости следующие [2].

1 Потеря чувства времени. Человеку кажется: зашел на полчаса в сеть, а просидел в действительности на различных интересных ресурсах несколько часов.

2 Игнорирование физиологических потребностей. Чтобы там ни было, но для того, чтобы жизнь была относительно качественной, человеку необходимо прислушиваться к сигналам собственного организма. Всецело увлеченный всевозможными порталами человек может не питаться, не ходить по нужде и даже отказаться спать. Иногда потребности организма зависимый воспринимает, как отвлекающий от интернета, раздражающий фактор, как пустую трату времени. А это способно привести к весьма печальным последствиям, непоправимому вреду здоровью.

3 Отказ от реальной социальной жизни. Мероприятия, которые казались интересными раньше, теперь стали все чаще заменяться виртуальными прогулками по всевозможным интернет-ресурсам. Уйму времени проводя в виртуальном пространстве, человек даже не замечает, насколько сильно страдает реальная жизнь: общение с близкими и друзьями заменяется чатами, работа и карьера становятся менее значимыми, учеба отходит на самый последний план.

Если речь идет об отдельных случаях тяжелой зависимости от компьютера, тогда употребляется лечение зависимости психиатрическими методами, т.е. медикаментозное лечение совместно с психотерапией [3]. Разумеется, что для того, чтобы побороть интернет зависимость, лечение должно поддерживаться волей и мотивацией зависимого пациента.

Психическая сторона пагубного влияния компьютерной зависимости на человека довольно часто перевешивает все остальные аспекты заболевания.

Только близкие люди могут достоверно знать, какие именно обстоятельства, ситуации, нюансы характера внесли наибольшую лепту в возникновение зависимости от компьютера. Именно они могут подсказать, в каком направлении следует работать психологическим службам.

Мы провели опрос студентов БГТУ 4 курса. Им предлагалось

определить, как часто у них возникают следующие ситуации:

- 1) Вы замечаете, что провели онлайн больше времени, чем намеревались;
- 2) Вы пренебрегаете домашними делами, чтобы провести больше времени в сети;
- 3) Вы проводите время в сети в ущерб учебе;
- 4) Вы заходите в интернет, не имея конкретной цели, по привычке;
- 5) Вы говорите себе “ну еще немного”, когда вы онлайн, а уже пора спать;
- 6) Вы испытываете психологический дискомфорт, если долго не заходите в интернет;
- 7) Окружающие замечают, что вы слишком много времени проводите в интернете;
- 8) Вам проще общаться в сети, чем при встрече или даже по телефону;
- 9) Вы «уходите в защиту» или скрываете, когда Вас спрашивают, чем Вы занимаетесь в сети.

Предлагались следующие варианты выбора на каждый пункта)-никогда/крайне редко, б)-редко, в)-регулярно, г)-часто, д)-всегда. Данный тест является сокращенным и адаптированным вариантом теста Кимберли Янг.

В опросе приняли участие 193 студента. Результаты представлены в виде совокупного процента людей указавших варианты ответа в, г и д на соответствующий номер вопроса: 1)-58% (112 человек); 2)-13,5% (26 человек); 3)-27,5% (53 человека); 4)-50,3% (97 человек); 5)-41,5% (80 человек); 6)-5,7% (11 человек); 7)-17,1% (33 человека); 8)-10,9% (21 человек); 9)-5,7% (11 человек).

По этим результатам можно сделать вывод, что в студенческой среде определенные симптомы интернет зависимости достаточно широко распространены. Интернет наносит вред подросткам и молодежи, которые вместо социализации в реальном мире, находят возможность социализации в мире виртуальном. По нашему мнению общество должно искать альтернативы решения данной проблемы. Так как это не проблемы определенной группы, а проблемы безопасности человеческого вида, должны искаться различные методы отказа от нерационального использования интернета. Интернет должен использоваться в прагматичных целях для повышения квалификации и духовного обогащения внутреннего мира человека, а не для бесцельного время препровождения.

ЛИТЕРАТУРА

1 Выгонский, С.И. Обратная сторона Интернета. Психология работы с компьютером и сетью. – Москва, 2010. – 320 с.

2 Войскунский, А.Е. Интернет-зависимость: психологическая природа и динамика развития. – Москва, 2009. – 279 с.

3 Войскунский, А.Е. Актуальные проблемы психологии зависимости от Интернета / Психологический журнал. – Т. 25, № 1. – 2004. – С. 90–100.

УДК 940.54(475)

К.Д. Последович

Науч. рук. доц. канд. ист. наук П.С. Крючек
(БГТУ, кафедра истории Беларуси и политологии)

ГЕРОЙ МИНСКОГО ПОДПОЛЬЯ ЗАХАР ГАЛО

Одной из наиболее героических и одновременно трагических страниц в истории Великой Отечественной войны стала деятельность Минского подполья. Его участниками стали сотни патриотов, большинство из которых сложили свою голову в борьбе с фашизмом. Одним из ярчайших его представителей был молодой парень Захар Захарович Гало (подпольная кличка – Зорик) – комсомолец, отважный разведчик, участник многих боевых операций.

Будущий герой родился 18 марта 1923 г. в Минске в рабочей семье. Правда вскоре после рождения мальчика отец бросил семью и будущего героя воспитывала одна мать. Жил Захар в районе недалеко от железнодорожного вокзала в Белорусском переулке, учился в школе № 20, в отстроенных после освобождения Минска стенах которой расположился учебный корпус лесотехнического института (сейчас БГТУ). В 1933 г. Захар стал пионером, а в 1938 г. вступил в ряды ВЛКСМ. Летом направлялся неоднократно вожатым на пионерскую работу в лагеря. По школе вел общественную работу: вначале – комсорг группы, позже – член комитета комсомольской организации и ответственный за октябрятскую работу по школе, старший пионервожатый школы. В 1940 – 1941 гг. являлся секретарем комсомольской организации 20-й средней школы. В 1941 г. юноша с отличием окончил школу. Впереди были грандиозные планы, которым не суждено было сбыться. Через несколько дней после выпускного вечера началась война. Уже 28 июня 1941 года Минск был захвачен фашистами.

Подпольная работа Захара Гало началась осенью 1941 года, когда он по заданию городского партийного комитета устроился на работу секретарем бюро пропусков городского комиссариата, чему по-

способствовало хорошее владение немецким языком, который Захар изучал в школе.

Гало внимательно следил за каждым распоряжением оккупационных властей и своевременно сообщал о них подпольщикам и партизанам. Благодаря его умелой разведывательной работе подпольщики знали о всех сменах паролей и пропусков в городе, располагали бланками и образцами паспортов, многих удостоверений. Зимой 1942 года Гало изготовил клише немецкого паспорта, а несколько позже – клише основного пропуска на выход из города [1, с. 28].

До июня 1943 года Гало входил в подпольную группу, которая действовала в тесном контакте с разведывательно-диверсионной группой под командованием майора С. И. Казанцева. Группа сначала насчитывала около двадцати человек. В последующем число патриотов увеличилось более чем в четыре раза. Эти люди добывали информацию политического, экономического и военного характера, получали сведения, касавшиеся подрывной деятельности местных коллаборационистов, выполняя одновременно и другие задания Центра [2, с. 118].

Подпольщики знали, что, куда и сколько везут фашисты по железной дороге. Знали номера воинских частей, их вооружение, фамилии командиров. Группа Гало передавала, сколько французов, словачков, датчан, норвежцев, голландцев везут на фронт.

Подпольщики передавали сведения о настоящих и фальшивых аэродромах. Сообщений было столько, что для более оперативной передачи информации Москва прислала в отряд группу радисток-шифровальщиц.

Летом 1943 года через группу подпольщиков завода имени К. Е. Ворошилова, где ремонтировалась военная техника, Захару удалось раздобыть и передать в партизанский отряд технические данные и чертежи на танк «Тигр». Эти данные были переданы в советский тыл [3, с. 145].

Гало предупредил партизан о том, что немцы хотят вывезти в Германию 50 000 детей в возрасте 10-14 лет и что детей надо спасать. Именно Гало летом 1943 года сообщил партизанам о появлении в Минске начальника разведки Абвера преподавателя разведшколы «Бальга» Асмолова. Он должен был вербовать предателей в свою школу. Тогда Гало смело пошёл с ним на встречу, чтобы попытаться склонить последнего перейти на сторону партизан, и успешно осуществил поставленную задачу. Встреча состоялась в ресторане. Гало сказал: «Я советский разведчик. Вы тоже русский человек. Вот Вам

последний шанс - переходите на нашу сторону» [4, с. 116]. Асмолов согласился. Его переправили в партизанский отряд, где он сообщил известные ему адреса и фамилии немецко-фашистских агентов, посланных в советский тыл. Он раскрыл фамилии 200 шпионов [4, с. 118].

Один из наших подпольщиков Багунов попал в Берлин, в центр разведки армии Власова. И долго он оттуда сообщал обо всех планах и намерениях Власова. Эту информацию получал З. Гало и отправлял её по назначению.

Захар Гало систематически переправлял в партизанские отряды оружие, боеприпасы к нему и аккумуляторы. 24 мая 1943 г. он вместе с В.Д. Шатько вывез из аптеки №2 г. Минска три повозки медикаментов и перевязочных материалов, а 31 мая они приняли участие в диверсии в результате которой был взорван эшелон с горючим.

Подпольная деятельность Захара Гало была многогранна, очень активна, стремительна. Захар всего себя отдавал борьбе. Он занимает особое место в деятельности минского подполья среди других мужественных патриотов. Хороший разведчик, грамотный специалист, конспиратор, борец, он очень много сделал для победы над захватчиками. Но фашисты выследили Зорика. 25 октября 1943 года его схватили, долго пытали. Он был замучен в фашистских застенках. В феврале 1944 года. Захар Гало погиб.

Имя Захара Гала, как и имена других героев Минского подполья, на долгие годы было забыто. Историческая справедливость была восстановлена только спустя двадцать лет после великой победы. Указом Президиума Верховного Совета СССР от 8 мая 1965 г. Захар Захарович Гало награжден орденом Отечественной войны 1-й степени (посмертно).

Пионерская дружина средней школы № 75, которую я закончил, долгие годы носила имя минского героя-подпольщика Захара Гало. Было бы целесообразно на здании второго учебного корпуса БГТУ, где до войны находилась школа, которую окончил герой, установить мемориальную в его честь. Имена героев, которые ценой своей жизни завоевали нам свободу, забывать нельзя. своей

ЛИТЕРАТУРА

1 В непокорённом Минске: Документы и материалы о подпольной борьбе сов. патриотов в годы Великой Отечественной войны (июнь 1941-июль 1944), – Минск, 1987. – 150 с.

2 Доморад, К.И. Партийное подполье и партизанское движение

в Минской области, 1941-1944, – Минск, 1992. – 298 с.

3 В непокорённом Минске: документы о подпольной борьбе советских патриотов в годы Великой Отечественной войны (июнь 1941 – июль 1944), – Минск, 1987. – 155 с.

4 Мінскае антыфашысцкае падполле. – Минск, 1995. – 190 с.

УДК 32-0552

Е. В. Сидоренко

Науч. рук. доц., канд. ист. наук В. М. Острога
(БГГУ, кафедра истории Беларуси и политологии)

ЖЕНЩИНА В ПОЛИТИКЕ

Совместимы ли женщина и власть? Стоит ли женщине участвовать в политическом процессе государства? Если пролистать странички всемирной истории, то на них неоднократно можно встретить упоминания о женщинах, имена которых историки тесно связывают с политикой, жизнь и дела которых изменяли судьбы стран и народов.

Первое упоминание мировой истории о женщине в политике, которое дошло до наших дней, относится к далекому пятнадцатому столетию до нашей эры. Первой женщиной политиком была египетская царица Хатшепсут. Период правления царицы характеризуется небывалым экономическим, социальным и культурным подъемом. На территории всей страны активно велось строительство, восстанавливались разрушенные завоевателями храмы. Ещё одно из самых легендарных женских имен в истории – Семирамида. Захватив власть и казнив нелюбимого мужа, она сурово и смело правила всей Ассирией. Новая владычица вела многочисленные войны против Мидии, совершала военные походы в Египет, Эфиопию и даже Индию, ей также приписывают строительство Вавилона – крупнейшего города древней Азии.. Это были яркие, но достаточно редкие примеры в истории. Позднее женщины, стоящие во главе государств встречаются все чаще – царицы, императрицы, королевы, княгини. Для этого им пришлось проявить немало волевых качеств и бороться за свои права.

То, насколько женщины смогли проявить себя в политике и управлении государством, напрямую зависело от их образования. Начиная с древнейших времен до конца XVIII века, образование являлось достоянием правящей элиты. Долгое время женщин к нему не допускали и поэтому они не могли доказать, что, как и мужчины, могут познать науки, ремесла и быть новаторами в любых областях.

Каких же прав добились женщины за последнее столетие? Это: избирательное право, право подать на развод, открыть счет в банке, право на получение одинакового размера зарплаты наравне с мужчи-

ной, право на роль священнослужителей ряда конфессий, служить в армии и полиции (сегодня министерство обороны Германии возглавляет Урсула фон дер Лейен). Женщины добились права быть кандидатом на выборах. Известная французская писательница, журналистка, политический деятель – 18 века Олимпии де Гуж отмечала: «Если у женщины есть право взойти на эшафот, то у нее должно быть право взойти и на трибуну». Первая женщина была избрана в Парламент Великобритании в 1919 году. В 1924 году в Дании впервые женщина стала министром образования. Еще 100 лет назад замужним женщинам запрещалось работать на некоторых должностях, и большинство профессий считалось «чисто мужскими». А сегодня, например, председателем Федерального правительства Германии является – Ангела Меркель, а Президентом Литвы – Даля Грибаускайте, премьер-министром Латвии – Лаймдота Страуюма.

Во второй половине XX века произошел прорыв женщин к власти. В ряде стран Западной Европы, Юго-Восточной Азии, Латинской Америки женщины разрушают сложившийся стереотип: политика – для мужчин, а семья, дети – для женщин. Но этот стереотип еще не сломлен и не так много женщин сегодня выбрали своей профессией политику, что подтверждают сухие цифры статистики. В список 400 наиболее влиятельных политиков XXI века вошло всего 29 женщин, что составляет около 7%, в то время как 93% в этом списке – мужчины. Многие женщины стремятся занять свою нишу в политической жизни, доказывая, что в политике, как и в любой другой сфере деятельности, важны, в первую очередь компетентность и профессионализм, а не пол. Политика становится все более распространенной профессией и важным видом деятельности, вовлекающим все большее количество людей в свой круг. Естественно, что женщины выбирают политическую деятельность, поскольку обладают соответствующим образованием, знаниями, амбициями, желанием реализовать свои возможности на сложнейшем политическом поприще.

Железная Леди была самой властной женщиной в мире в течение десяти лет. Маргарет Тэтчер была сильной, но честной, способной проявить упрямство, но и войти в положение противника, честолюбивой, но невозмутимой и хладнокровной. Она достигла самой вершины власти элиты, ориентированной на мужское превосходство. Проницательность и сосредоточенность на цели помогли Тэтчер возвыситься до лидерства в партии Тори, а ее целеустремленность и честолюбие -- остаться у власти дольше, чем любому другому британскому лидеру XX столетия. Леди Тэтчер (она была «посвящена в рыцари» в

1993 году) оставила неизгладимый след в истории своей страны [1, с. 33-37]. Ярким примером женщины-политика, является Дилма Руссефф - президент Бразилии. «Я быстро поняла, что мир не место для дебютанток», – такую фразу произнесла Дилма во время первого интервью. Она успешно штурмовала властный Олимп и стала президентом страны с населением 200 млн человек, чья экономика занимает восьмое место в мире и чей экономический рост, составляет предмет зависти США и крупнейших стран Европы. С немалыми трудностями сталкиваются женщины-политики и в нашей стране. С одной стороны в обществе уважают труд женщин и понимают, как много они делают для семьи и для общества. Но, с другой стороны, в белорусском обществе сильны патриархальные стереотипы. Самые известные женщины-политики Беларуси: Лидия Ермошина – председатель Центральной избирательной комиссии, Надежда Ермакова – председатель правления Национального банка, Марианна Щеткина - Министр труда и социальной защиты Республики Беларусь с декабря 2009 г., все-таки смогли доказать обществу и самим себе, что женщина может быть политиком и занимать высшие посты в стране. 23 марта 2014 года прошли выборы в местные Советы депутатов 27 созыва, в которых приняло участие подавляющее большинство населения, имеющее право голоса.

На 4 курсе факультета ТОВ нами был проведен соцопрос. В целом восприятие респондентами женщины как политического фактора держится на достаточно высоком уровне (77%). 44% юношей и 87% девушек одобряют участие слабого пола в политике. Ответы респондентов на второй вопрос: «Хотели бы вы, чтобы в Беларуси больший процент женщин занимал высшие государственные посты наравне с мужчинами?» показали, что мнение опрошенных разделилось примерно пополам: 43% - за, 46% - против. На один из ключевых вопросов анкеты: «Какими качествами должна обладать женщина-политик?» ответы были следующими: целеустремленность, уверенность, ум, привлекательность, ответственность, решительность.

В современном обществе нередко встречаются женщины депутаты, мэры, премьер министры и даже президенты. Но, несмотря на демократию и борьбу за равенство в правах с мужчинами, современным женщинам – политикам приходится нелегко. У многих слова женщина-политик вызывают недоверие. Поэтому представительницам прекрасного пола нужно приложить много усилий, чтобы доказать свои возможности и компетенцию. Главное в любой профессии, в том числе, и в политике – это личностные качества человека. И не имеет

значение: мужчина это либо женщина. В этой связи У. Шекспир отмечал: «Дерзай – и ты станешь тем, кем ты желаешь быть, а нет– оставайся среди слуг, недостойных коснуться Пальцев Фортуны».

ЛИТЕРАТУРА

1 О них говорят (20 политических портретов) / А. Красиков, С. Воловец, Б. Шестаков. – М.: Политиздат, 1989. – 447 с.

УДК 572.41

Учащийся М.А. Мякин

Науч. рук. преп. Л.В. Рожкова

(Филиал учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» «Витебский государственный технологический колледж»)

ТЕРНИСТЫЙ ПУТЬ ПОИСКА ОТВЕТА О ПРОИСХОЖДЕНИИ ЧЕЛОВЕКА

Проблема исследования. Когда будет дан достоверный ответ о происхождении человека?

Что такое жизнь? Для перехода к проблеме происхождения жизни на Земле сначала определим, что такое жизнь. Вспомним определения понятия «жизнь». «Жизнь есть способ существования белковых тел, и этот способ существования состоит по своему существу в постоянном самообновлении химических составных частей этих тел» - Ф. Энгельс. Жизнь - это высшая по сравнению с физической и химической форма существования материи. Живые объекты отличаются от неживых обменом веществ - непрерывным условием жизни, способностью к размножению, росту, активной регуляции своего состава и функций, к различным формам движения, раздражимостью, приспособляемостью к среде и т. д.

Можно выделить следующие этапы живых систем, начиная с самых простейших и затем следуя по пути постепенного усложнения. В вещественном плане для становления жизни требуется прежде всего углерод. Жизнь на Земле основана на этом элементе, хотя в принципе можно предположить существование жизни и на кремниевой основе. Возможно, где-то во Вселенной существует и «кремниевая цивилизация», но на Земле основой жизни является углерод.

Научная постановка проблемы возникновения жизни принадлежит Энгельсу, считавшему, что жизнь возникла не внезапно, а сформировалась в ходе эволюции материи. В этом же ключе высказался и Тимирязев: «Мы вынуждены допустить, что живая материя осуществлялась так же, как и все остальные процессы, путем эволюции... Про-

цесс этот, вероятно, имел место и при переходе из неорганического мира в органический».

Поиск доказательства о родстве человека и животных.

В 1859г. в Лондоне вышла книга английского естествоиспытателя Ч. Дарвина «Происхождение видов путём естественного отбора». Книга сразу стала объектом всеобщего внимания. Её злобно бранили, предавали анафеме с церковных кафедр, ехидно и едко высмеивали в светских салонах и бульварной прессе, а сам Дарвин на несколько лет стал излюбленной мишенью юмористов и карикатуристов. И ею же восхищались передовые умы того времени. Редко сугубо специальные исследования вызывали столь мощный и длительный общественный резонанс.

Дарвин, преодолев однолинейный детерминизм Ламарка, блестяще разрешил биологический аспект этой проблемы. Он доказал, что в качестве движущей силы прогрессивной эволюции животного мира выступают изменчивость, наследственность и естественный отбор. Последний играет роль своеобразного фильтра случайностей органического развития, влияющих на отклонение в эволюции живых существ, благодаря чему преимущественно выживают и оставляют потомство не только самые сильные, наиболее приспособленные к тем или иным природным условиям, но и самые пластичные в эволюционном смысле виды, популяции, особи. Естественный отбор в дарвинистской концепции по сути дела оказывался активным посредником, как бы связующим звеном между организмом и средой, морфологией и функционированием, изменением среды и адаптации по отношению к ней. Дарвин благодаря стихийнодиалектической методологии, использованной им при разработке триады «изменчивость > наследственность > естественный отбор», сумел во многом преодолеть ограниченность представлений своего времени и аргументировано доказать, что нет ничего сверхъестественного, никакой богом заданной целесообразности в развитии животного мира.

Не смотря на то, что теория Дарвина и теория божественного вмешательства в какой-то степени объясняют как появился человек, возникает масса вопросов на которые до сих пор нет ответов, что ставит под сомнение истинность любой существующей теории. В попытках открыть все тайны происхождения человека люди выдвигают все новые и новые теории.

Новые теории о происхождении человека.

Акватическая теория (англ. AquaticApeTheory) — альтернативная теория происхождения человека, которая, в отличие общеприня-

той теории, базирующейся на «саванновом» доминирующем факторе, который заставил человекообразных обезьян перейти к бипедализму, в качестве доминирующего фактора, рассматривает воду (прибрежный шельф океана и реки с озерами).

Майкл Кремо: Ведическая теория происхождения человека.

Суть теории в том, что происхождение человека — нечто большее, чем формирование, эволюция материального тела. По его убеждению, существует множество доказательств того, что люди, похожие на современных представителей человеческой расы, существовали на земле задолго до появления человекообразных обезьян — предков человека по теории Дарвина.

Теория моноцентризма. Сторонники теории моноцентризма считают, что человек современного облика произошел от одного вида антропоморфных обезьян и в достаточно ограниченном регионе планеты. Потом он расселился отсюда по всей Земле, в чем ему помогал высокий уровень интеллекта и значительная биологическая и социальная лабильность.

Узкий моноцентризм. Теория узкого моноцентризма рассматривает относительно небольшую площадь в качестве прародины всех рас.

Широкий моноцентризм. Различие между узким моноцентризмом и широким моноцентризмом существенное. Второй от первого отличается тем, что некоторое сходство каждой современной расы с местным ископаемым вариантом древнего палеоантропа рассматривается как следствие смещения на "окраинах" того центрального региона, где формировался *Homo Sapiens*, вновь возникавших людей с местными палеоантропами.

Теория полицентризма. В 1938 году Ф. Вейденрайх выдвинул теорию полицентризма — насчитав четыре центра происхождения человеческих рас: Юго-Восточная Азия, Восточная Азия, Африка, Европа. Позже К. Кун добавил пятый центр, выделив второй центр в Африке (что перекликается с идеями дицентризма).

Теория палеоконтакта. Сторонником этой теории является писатель и исследователь Владимир Дегтярев. Дарвинизм, который многие десятилетия преподавался в школах, он считает лженаукой. По утверждению Дегтярева, инопланетные существа создали человека по своему подобию. Причем инопланетяне, которых древние люди называли «богами», появились на Земле задолго до «создания» человека. Исследователи в своих работах опираются в основном на шумерскую космогонию, а также на индийские, юкатанские и египетские источники.

Теория пространственных аномалий. Данная теория считает материю и энергию не естественными элементами мироздания, а пространственными аномалиями: идеальное пространство не содержит ни материи, ни энергии и состоит из проточастиц, находящихся в равновесном состоянии, нарушение этого равновесия ведет к возникновению элементарных частиц, находящихся в энергетическом взаимодействии между собой.

УДК 371.016:796

Учащиеся Д.М. Милькевич, Е.В. Пригожая
Науч. рук. В.М. Итальянцева

(Филиал учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» «Витебский государственный технологический колледж»)

ОТНОШЕНИЕ УЧАЩИХСЯ КОЛЛЕДЖА К ЗДОРОВОМУ ОБРАЗУ ЖИЗНИ

Статистика свидетельствует о закономерном снижении уровня здоровья молодёжи в последние десятилетия. Недостаточная двигательная активность учащихся связана с большой загруженностью учебной работой. Положение усугубляется и низкой культурой отдыха учащихся. Нас очень волнует здоровье молодёжи, стремительное его падение от года к году. «Больное поколение не имеет ни здорового тела, ни здорового духа...», - таковы оценки последних лет. Мы считаем, что сохранить здоровье можно только в том случае, если знать, что это такое.

Здоровый образ жизни – это индивидуальная система поведения человека, обеспечивающая ему физическое, душевное и социальное благополучие в реальной окружающей среде и активное долголетие.

Было проведено теоретическое и практическое исследование по основам ЗОЖ.

Цель: В ходе исследования установить отношение учащихся к здоровому образу жизни.

Задачи:

- 1 Провести теоретическое исследование по данному вопросу.
- 2 Разработать анкеты для проведения социологических опросов.
- 3 Определить группы исследуемых учащихся, провести исследование.
- 4 Провести анализ анкет.
- 5 Продолжить изучение отношения учащихся колледжа к вредным привычкам.

6 Рассказать о ЗОЖ.

Компоненты здорового образа жизни: правильное питание, занятия физкультурой и спортом, правильное распределение режима дня, закаливание, личная гигиена, отказ от вредных привычек и другие.

Мы хотим показать, что для того, чтобы быть здоровым, недостаточно только заниматься спортом, нужно ещё соблюдать множество различных правил. В работе указаны не все компоненты здорового образа жизни, их существует великое множество. Мы перечислили самые основные компоненты, которые проще всего соблюдать, а вернее они основные, на них и лежит основа смысла здорового образа жизни.

Для самооценки учащимися своего уровня здоровья составлена анкета из 15 вопросов.

В анкетировании приняли участие 489 учащихся колледжа. Из числа опрошенных: юношей – 212 – 43,3%; девушек – 277 – 56,6%.

Возрастной состав: 15-17 лет – 159 человек – 32,5%; 17-19 лет – 257 человек – 52,2%; 19-23 лет – 78 человек – 15,9%; .

Выводы:-

Проведенное исследование убедительно свидетельствует, что состояние здоровья человека во многом обусловлено его собственным отношением к нему. Анализ анкет показал следующие результаты.

- Недостаточные знания об индивидуальных особенностях своего организма не позволяет построить рациональный режим жизни (включая режим дня, двигательной активности, питания, психофизической тренировки, закаливания, выбора профессии, вида спорта и других, важнейших для человека сторон его жизнедеятельности).

- Низкая мотивация на здоровую жизнедеятельность, так как у большинства учащихся в семье не создается в полной мере представление о жизненных приоритетах. Вместе с тем, как показали результаты исследования, роль здоровья значительная часть участвующих в исследовании в своих идеальных представлениях оценивает довольно высоко. Зачастую приоритетными являются привлекательные и доступные условия жизни, требующие меньших затрат, усилий, дающих ощущение удовольствия.

- Уровень знаний о здоровом образе жизни, средствах и методах его достижения учащихся средний. Информацию о здоровом образе жизни они получают от преподавателей колледжа – 27,1%; из телепередач – 24,0%; в семье – 23,8%; от врачей – 16,5%; от друзей – 8,4%.

Рекомендации:

1 В колледже и в семье необходимо формировать культуру здоровья, сознание, что здоровье самая большая ценность человека. В процессе обучения на воспитательных часах и мероприятиях, на занятиях физической культуры, на факультативных занятиях по здоровому образу жизни, через большинство изучаемых дисциплин вести пропаганду здорового образа жизни.

2 Организовывать товарищеские встречи с участием студенческих команд по различным видам спорта.

3 Под девизом «Быть здоровым - модно!» проводить среди учащихся колледжа спортивные турниры.

4 Организовывать социальные акции, приуроченные к международному дню Здоровья, борьбы со СПИДом и др..

5 Проводить вручение дипломов, благодарственных писем и памятных подарков учащимся, достигшим высоких результатов в спорте.

6 Организовывать и проводить мероприятия и конференции типа «Круглый стол» с участием специалистов в области физической культуры, социологии, педагогики, психологии и других заинтересованных лиц, с целью координации деятельности по противодействию распространения наркомании, злоупотребления алкоголем и профилактики негативных социальных явлений.

7 Организовывать антинаркотическую рекламу: видеоматериалы, слайды, телепередачи; издавать полиграфическую продукцию (листовки, открытки, календари, стикеры, закладки, стенды, брошюры).

8 Таким образом, здоровый образ жизни является необходимым и важным составляющим компонентом в образовательном пространстве колледжа.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННАЯ

1 <i>Готовко Р.В.</i> Реконструктивные рубки в сероольховых насаждениях селявщинского лесничества ГЛХУ «Россонский лесхоз».....	5
2 <i>Баранова Т.А.</i> Рубки ухода в сосновых насаждениях Жодинского лесничества ГЛХУ «Смолевичский лесхоз».....	8
3 <i>Алещенко Е.М.</i> Структура и продуктивность ельников кисличных в Заславльском лесничестве ГЛУ «Минский лесхоз».....	11
4 <i>Зеленкевич В.И.</i> Эффективность рыхления почвы после сплошных санитарных рубок ельников кисличных в лесопарковой части зеленой зоны Минска.....	14
5 <i>Кукитель В.П.</i> Рубки главного пользования в сосновых насаждениях Козырского лесничества ГЛХУ «Логойский лесхоз».....	17
6 <i>Давыдовская Т.Д.</i> Экспериментальные несплошные рубки в сосновых насаждениях Негорельского учлесхоза	20
7 <i>Полховская Г.О.</i> , <i>Зеленкевич В.И.</i> Формирование сосновых насаждений рубками ухода в ГЛХУ «Столинский лесхоз».....	23
8 <i>Слепцова М.А.</i> Влияние рубок ухода на видовое разнообразие живого напочвенного покрова в сосновых насаждениях ГЛУ «Минский лесхоз».....	26
9 <i>Прудников А.В.</i> Формирование сосновых древостоев рубками ухода (на примере ГЛХУ «Чериковский лесхоз»).....	29
10 <i>Каврус А.И.</i> , <i>Михалап Т.С.</i> Проблемы устойчивого управления особо охраняемыми природными территориями на примере Беловежской пушчи.....	32
11 <i>Пометько С. В.</i> Обустройство экологической тропы в Спондовском школьном лесничестве Островецкого района.....	35
12 <i>Ильинчик П.В.</i> Роль ксилофагов в усыхании еловых насаждений Толочинского лесничества	38
13 <i>Усович Т.Г.</i> Распространенность и вредоносность корневой губки в сосновых насаждениях вульковского лесничества ГЛХУ «Лунинецкий лесхоз».....	41
14 <i>Попова В. В.</i> Оценка состояния ельников Смолевичского лесничества и мероприятия по их оздоровлению.....	44
15 <i>Пивень Е.Г.</i> Причины массового усыхания ясеневых насаждений ГЛХУ «Поставский лесхоз».....	47
16 <i>Гурина А.В.</i> Особенности распространения и развития пестрой ситовой гнили корней в сосновых насаждениях Юратишковского лесничества ГЛХУ «Ивьевский лесхоз».....	50
17 <i>Тарасюк О.В.</i> Лесопатологическое состояние сосновых древостоев оболонского лесничества ГЛХУ «Шумилинский лесхоз»	53
18 <i>Чернышов Ю.А.</i> Особенности распространения пестрой ситовой	56

гнили корней в сосновых насаждениях Заозерского лесничества ГЛХУ «Лепельский лесхоз».....	
19 <i>Овсяникова О. Ю.</i> Санитарное состояние дубрав Дворищанского лесничества ГЛХУ «Жлобинский лесхоз».....	59
20 <i>Ярук И.В.</i> Сравнение патогенности штаммов <i>Heterobasidion annosum</i> (Fr.) Bref, <i>Armillaria</i> sp., <i>Phlebiopsis gigantea</i> (Fr.) Julich	63
21 <i>Граник А. М.</i> Совершенствование технологии механизированной посад- ки сеянцев в школьном отделении питомника	66
22 <i>Селищева О.А.</i> Некоторые особенности выращивания посадочного ма- териала липы мелколистной	69
23 <i>Ковальчук Е.С.</i> Изучение роста лесных культур сосны обыкновенной в Оршанском лесничестве ГЛХУ «Оршанский лесхоз»	72
24 <i>Граник А.М.</i> Совершенствование технологии выращивания лесного по- садочного материала	75
25 <i>Коришков Ю.Ю., Евсей Д.Б.</i> Создание лесных культур с применением гербицидов в Лелюкинском лесничестве ГЛХУ «Ивьевский лесхоз»	78
26 <i>Ажель Е.А., Вишневская В.А.</i> Селекционная оценка насаждений сосны обыкновенной червенского лесхоза	81
27 <i>Гарбар Ю.И.</i> Анализ состояния клоновых лесосеменных плантаций со- сны обыкновенной в ГЛХУ «Лидский лесхоз»	85
28 <i>Мантицкая А.В., Горошко А.И.</i> Особенности семеношения лиственни- цы европейской местной репродукции	88
29 <i>Островский О.А., Романчук А.В.</i> Создание лесных культур ели европей- ской на дерново-подзолистых суглинистых почвах в Молодечненском лес- ничестве.....	91
30 <i>Гордиенко А.С., Бригадир В.С.</i> Особенности выращивания посадочного материала в условиях закрытого грунта	94
31 <i>Гострая Е.С.</i> Перспективные приемы вертикального озеленения в со- временном ландшафтном дизайне	97
32 <i>Лазаревич М.С.</i> Особенности создание декоративных садов в соответст- вии с принципами пермакультуры	100
33 <i>Косуха С.Б.</i> Пути расширения ассортимента и повышения качества по- садочного материала декоративных кустарников, выращиваемых в питом- нике КЖУП «Мозырский райжилкомхоз»	103
34 <i>Зятиков Е.А.</i> Результаты обследования вечнозеленых комнатных расте- ний в интерьерах общественных пространств г. Минска	106
35 <i>Кужаль К.В.</i> Особенности ландшафтной организации территорий сана- ториев и санаторно-курортных парков	110
36 <i>Тюненкова Д.В.</i> Современные тенденции в проектировании скверов	113
37 <i>Сурма М.А.</i> Выращивание цитрусовых культур в оранжерейных и ком- натных условиях	116
38 <i>Лысёнок Т.Е.</i> Особенности подбора ассортимента насаждений для озе- ленения спортивных парков	119
39 <i>Козлова М.В.</i> Пути совершенствования цветочно-декоративного оформ- ления территорий школьных и дошкольных учреждений образования в ус- ловиях Республики Беларусь	122
40 <i>Климчик С.Г.</i> Продуктивность и спелости ясенника снытевого по мате- риалу	125

риалам банка данных «лесной фонд»	
41 <i>Севрук П.В.</i> Анализ окупаемости затрат на сертификацию системы лесоуправления (fm) и поставок лесной продукции (coc) на примере ГЛУ «Минский лесхоз»	129
42 <i>Колошич Я.С.</i> Товарная структура лесосек промежуточного пользования в сосновых древостоях ГОЛХУ «Сморгонский опытный лесхоз»	132
43 <i>Косенчук О.С.</i> Обоснование размера главного лесопользования в сосновых древостоях ГЛХУ «Могилевский лесхоз»	135
44 <i>Кучинская И.П.</i> Web-гис технологии в экологическом туризме	138
45 <i>Солоневич А.В., Бойко М.В.</i> Анализ использования текущего прироста по запасу сосновых древостоев главным пользованием ГЛХУ «Любанский лесхоз» с использованием ГИС «Лесные ресурсы»	141
46 <i>Севрук П.В., Иванов М.А., Лавринович В.Е.</i> Исследование метода «верхнего диаметра» учета заготовленных круглых лесоматериалов.....	144
47 <i>Саевич Ф.К.</i> Неконтролируемая классификация полога сосновых древостоев на космических снимках высокого разрешения	147
48 <i>Астапенко Д.В.</i> Биотехнические мероприятия в охотничьих угодьях Рогачевской районной организационной структуры РГОО «Белорусское общество охотников и рыболовов»	150
49 <i>Бурый Н.А.</i> Состояние и перспективы развития вольерного хозяйства ЛОХ «Шерешовское»	153
50 <i>Титенко Ю.Н., Куделко А.В.</i> Анализ состояния и перспективы развития лесохозяйственного хозяйства ГЛХУ «Лельчицкий лесхоз»	156
51 <i>Босяк А.А., Сивый А.Н.</i> Динамика популяций охотничьих животных охотничьего хозяйства ГЛХУ «Глусский лесхоз»	158
52 <i>Бойко А.А.</i> Разработка подходов и реализация вольера по содержанию лани благородной в ГЛХУ «Смолевичский лесхоз»	161
53 <i>Дубинко А.А., Каминский Е.С.</i> Состояние и перспективы развития охотничьего вольера в национальном парке «Беловежская пуща»	164
54 <i>Чакур П.С.</i> Литовский опыт организации рекреации на ООПТ	167
55 <i>Коротыш А.В.</i> Оптимизация размера главного пользования и возрастного распределения в сосновых лесах ЭЛОХ «Лясковичи» ГПУ «НП «Припятский».....	170
56 <i>Коротыш А.В., Автушко М.С.</i> Возрастное распределение и размер главного лесопользования в еловых лесах ГЛХУ «Копыльский лесхоз».....	173
57 <i>Сазонов М.Д.</i> Особенности таксации растущих деревьев с применением электронной мерной вилки Digitech Professional.....	176

**Секция
ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИКИ
ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

1 <i>Алифировец Г.В.</i> Динамика потери режущей способности ножей фрезерно-брусующей машины.....	181
2 <i>Андрейковец Э.П., Пасюков Е.В.</i> Совершенствование несущих конструкций многооперационных шарнирно-сочлененных лесозаготовительных машин.....	183
3 <i>Аскерко А.В.</i> Влияние температурного режима работы асинхронного ко-	

роткозамкнутого трехфазного двигателя на электрические характеристики его работы.....	185
4 Белькович А.В., Горин Ю.А. Исследование влияния пропитки на склеивание древесины.....	186
5 Бобылев П.С. Особенности кинематики станка СВПГ-2.....	188
6 Боровский Е.В. Эффективные и безопасные способы разработки ветровально-буреломных лесосек.....	190
7 Бричкалевич В.С. Влияние гидрофобных добавок на физико-механические свойства древесноволокнистых плит.....	192
8 Бричкалевич В.С. Исследование влияния гидрофобных компонентов на адгезионные свойства древесноволокнистых плит сухого способа формования.....	194
9 Бузюма А.А. Диагностика состояния дереворежущего инструмента.....	197
10 Булка А.В., Маскалюк О.В. Обоснование параметров рычажного корчевателя на базе гусеничного трактора.....	198
11 Вербицкий Е.В. Влияние режимов пропаривания на прочность древесины лиственных пород.....	200
12 Веркович В.Д. Расчет теплопереноса вентилируемого фасада деревянного дома каркасного типа с применением новых теплоизоляционных материалов.....	202
13 Власенко В.А. Расчет и применение клееных несущих балок для домов каркасного типа.....	204
14 Гнидина О.П. Технология изготовления теплоизоляционных плит из древесного волокна.....	206
15 Голякевич О. А. Перспективные способы контроля точности размеров и формы деталей.....	208
16 Гончарик Е.В. Исследование термического сопротивления оконных блоков.....	209
17 Горчанин А.И. Необходимость установки на форматно-раскроечные станки пил с меньшим количеством зубьев.....	211
18 Градович О.В. Влияние различных факторов на производительность погрузочно – транспортнх машин.....	213
19 Данилович М.А., Кононович Д.А. Совершенствование процесса погрузки лесоматериалов машинами манипуляторного типа.....	215
20 Дедуль П.Г. Исследование физико-механических свойств ламинированного МДФ и напольных покрытий на их основе.....	217
21 Дергай С.В. Режимы сушки пиломатериалов в сушильных камерах импортного производства.....	219
22 Дурович М.А. Системы автоматического регулирования параметров сушильного агента.....	221
23 Еленская А.Н. Технология производства погонажных изделий из древесно-полимерного композита.....	222
24 Жданович В.А. Виды и периодичность технического обслуживания погрузочно-транспортных машин.....	224
25 Жилинский В.И., Музычин С.В. Особенности распиловки брёвен неправильной формы.....	226

26	<i>Жук Ю.С.</i> Обзор конструкций прицепных погрузочно-транспортных машин.....	228
27	<i>Заец С.С.</i> Разработка дорожной конструкции для обеспечения проежаемости лесной дороги с грунтовым покрытием.....	230 231
28	<i>Заяц А.А.</i> Клеевая композиция для облицовывания элементов мебели.....	233
29	<i>Клепацкий И.К.</i> Исследование влияния состояния режущего инструмента на мощность резания.....	234
30	<i>Климчук П.А.</i> Разработка способа укрепления высоких насыпей на грунтовых лесных автомобильных дорогах.....	236
31	<i>Ковалева Ю.В., Белькович А.В.</i> Взрывопожаробезопасность древесной пыли и систем аспирации в деревообработке.....	238
32	<i>Козловский А.А., Грузинов О.А.</i> Кинематический способ построения 3х мерных геометрических моделей.....	242
33	<i>Колмак Т.В., Невмержицкий И.Н.</i> Особенности хранения древесного топлива у потребителей.....	244
34	<i>Кононович Д.А., Данилович М.А.</i> Разработка технологического оборудования колесных трелевочных тракторов «Беларус» с жесткой рамой.....	246
35	<i>Концевая Е.И.</i> Термическое сопротивление и плотность среднего слоя строительного щита с торцовым древесным наполнителем.....	248
36	<i>Кукреш А.С.</i> Особенности конструкций фрезерного инструмента и некоторые направления его совершенствования.....	251
37	<i>Лепо Ю.А., Андриевский В.Ю.</i> Архитектурно-ландшафтное проектирование лесных автомобильных дорог.....	252
38	<i>Лепо Ю.А., Андриевский В.Ю.</i> Особенности выполнения изыскательских и проектных работ архитектурно-ландшафтного проектирования.....	253
39	<i>Лукьянец В.Ю.</i> Особенности конструкций гидроманипуляторов, устанавливаемых на харвестеры.....	255
40	<i>Лукьянчик М.А.</i> Технология химической защиты деревянных строительных конструкций домов каркасного типа.....	257
41	<i>Мазуркевич Р.Ю.</i> Особенности конструкции и назначения технологических режимов эксплуатации фрезерного инструмента с изменяемыми углами передним и наклона кромки.....	259
42	<i>Малькович В.В.</i> Качество сушки пиломатериалов в сушильных камерах SORCAL.....	261
43	<i>Маркевич В.И., Веркович В.Д., Киселёва А.В.</i> Аспирации в деревообработке: анализ материалов учебного пособия США.....	263
44	<i>Матейко А.Е.</i> Лесопильные рамы с электромеханическим приводом.....	265
45	<i>Мельгуй А.А.</i> Проект пилы дисковой сборной для распиловки древесины.....	268
46	<i>Мисуно Ю.И.</i> Оценка воздействия движителя лесных машин на слабые почвогрунты.....	271
47	<i>Новицкая С.В.</i> Разработка и усовершенствование технологического процесса на складе пиломатериалов.....	272
48	<i>Омельюсик А.В.</i> Армирование легкосплавных валов углеродными волокнами.....	275
49	<i>Омельюсик А.В.</i> Антифрикционные материалы на основе алюминия.....	276
50	<i>Омельюсик А.В.</i> Рубильный диск для измельчения древесины.....	

51	<i>Панченкова Я.П.</i> Исследование кинетики сорбции влаги древесинной.....	278 279
52	<i>Пенталь С.В.</i> Обзор конструкций лесопогрузчика.....	
53	<i>Пенталь С.В.</i> Повышение эксплуатационных свойств колесных лесопогрузчиков Амкодор.....	281
54	<i>Раковец А.С.</i> Оценка нагрузочных режимов трансмиссий погрузочно-транспортных машин «БЕЛАРУС».....	282
55	<i>Русачок П.Г.</i> Исследование физикомеханических свойств специальных видов фанеры повышенной влагостойкости.....	283
57	<i>Садовская Т.Л.</i> Разработка и усовершенствование технологического процесса окорки бревен.....	285
58	<i>Скромцкий А.И.</i> Актуальность исследования коэффициента гидравлического сопротивления гибких воздухопроводов систем аспирации.....	287
59	<i>Смолик А.А.</i> Сравнительный анализ свойств поливинилацетатных клеев.....	289
60	<i>Тишурова Н.В.</i> Факторы, влияющие на безопасность гидротехнических сооружений водных объектов.....	292
61	<i>Тубалец Т.М.</i> Использование сухих отходов деревообработки в производстве строительных материалов.....	295
62	<i>Усович Н.В., Иванова В.В.</i> Распиловка бревен несимметричным поставом.....	298
63	<i>Ушацкий А.И.</i> Впитываемость полиуретанового лакокрасочного материала в древесные подложки.....	300 302
64	<i>Хамицкий В.А.</i> Укрепление грунтов комплексным вяжущим.....	304
65	<i>Чашинский А.Л.</i> Вариантное проектирование продольного профиля.....	
66	<i>Шичко Д.Н.</i> Исследование повышения прочности клеевого соединения при облицовывании кромок плит с использованием клеев – расплавов.....	306
68	<i>Цуркану А.В.</i> Влияние лесных многооперационных машин на окружающую среду.....	308
69	<i>Шилёнок А.В., Собалевский А.М.</i> Восстановление деталей автомобилей электрохимическим покрытием.....	312

Секция ГУМАНИТАРНЫХ НАУК

1	<i>Барткевич А.В.</i> Нелинейность мышления как атрибут постнеклассической науки.....	316
2	<i>Давидович К.Р.</i> Искусственный интеллект: история и некоторые философские аспекты.....	319
3	<i>Лабоха Е.К.</i> Когнитивная наука и когнитивные технологии: основания развития и роль в управлении рисками.....	322
4	<i>Мантицкая А.В.</i> Трансдисциплинарный подход: роль в развитии науки и перспективах образования.....	325
5	<i>Дини М.Н.</i> Коэволюция в современном научном познании.....	328
6	<i>Омелюсик А.В.</i> Философские проблемы и социальное значение конвергентных технологий.....	331
7	<i>Чакур П.С.</i> Экологические риски и экологическая безопасность современного общества.....	335

8	<i>Фролова Е.С.</i> Мифология в структуре общественного сознания современного человека.....	340
9	<i>Чикин А.С.</i> Пределы постиндустриального общества.....	343
10	<i>Грошева М.А.</i> Специфика электорального поведения студенческой молодежи Республики Беларусь.....	346
11	<i>Дакуко В.А., Лянцевич Д.В.</i> Политическая культура как фактор модернизации белорусского общества.....	349
12	<i>Савинский А.А., Левданский И.А., Ходик Е.А.</i> Интернет зависимость среди студентов БГТУ.....	352
13	<i>Последович К.Д.</i> Герой минского подполья Захар Гало.....	355
14	<i>Сидоренко Е. В.</i> Женщина в политике.....	358
15	<i>Мякин М.А.</i> Тернистый путь поиска ответа о происхождении человека....	361
16	<i>Милькевич Д.М., Пригожая Е.В.</i> Отношение учащихся колледжа к здоровому образу жизни.....	364

Научное издание

Ответственный за выпуск Е.О. Черник

**65-я НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
СТУДЕНТОВ И МАГИСТРАНТОВ**

СБОРНИК НАУЧНЫХ РАБОТ

В 3-х частях

Часть 1

В авторской редакции

Компьютерная верстка Е.О. Черник, А.А. Левитская

Подписано в печать 05.08.2014. Формат 60×84 1/16.

Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 21,7. Уч.-изд. л. 22,4.

Тираж 50 экз. Заказ 316

Издатель и полиграфическое исполнение:

УО «Белорусский государственный технологический университет».

ЛИ №02330/0549423 от 08.04.2009.

ЛП № 02330/0150477 от 16.01.2009.

Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.