

Выводы

Проведенные эксперименты доказывают возможность совмещение операций сушки и термической обработки шпона. Независимо от породы древесины начальная влажность шпона уже через 1 мин. после начала термообработки не превышает 3%. Поэтому в качестве оптимального времени сушки можно рекомендовать продолжительность термической обработки шпона в парафине не более 1-2 мин.

Библиографический список

1. Бобрикова Т.И., Ершов Д.П. Производство карандашей/ Томск. «Западно-Сибирское книжное издательство», 1975.- 217 с.
2. Дружинин А.В. Технология клееных материалов: учебное пособие; Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2005.- 280 с.
3. Исследование возможности замены древесины кедра древесиной других пород при производстве карандашей: отчет о НИР (заключительный): 1083/ УЛТИ; рук. Петри В.Н.; исполн. Желдакова В.В. [и др.]. Свердловск, 1984. 66 с. Инв. 0285, 005187.

Шадрина Е.В., Гороховский А.Г., Дружинин А.В.
(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

ПОЛУЧЕНИЕ КАРАНДАШНОЙ ДОЩЕЧКИ СЛОИСТОЙ КОНСТРУКЦИИ. ОЦЕНКА ЧИНОЧНЫХ СВОЙСТВ MANUFACTURING PLY SLAT. SHARPING PROPERTIES ASSESSMENT

Постановка проблемы

В настоящее время наибольший объем карандашных дощечек изготавливают из древесины кедра. Также используют древесину ольхи и липы. Древесина ольхи неприглядна на вид, серого цвета, не очень хорошо держит грифель. Липа - широко распространенный материал, но достаточно вязкий, чтобы плотно удерживать грифель. Более качественные карандашные дощечки изготавливают из легкой, мягкой, прочной и немаркой древесины кедра [4].

Использование кедра становится все более нежелательным в условиях, когда с каждым годом (по данным международного маркетингового исследования 2005 г.) потребность в деревянных карандашах возрастает [4]. Многими исследованиями доказано, что прижизненное использование сырьевых ресурсов кедровников (сбор семян, кедровой лапки и др.) экономически значительно целесообразнее их рубки. Благодаря сильно выраженной средообразующей способности кедра, мощности его корневой системы и размещению кедровников в горах, весьма велико водоохранное, противозрозийное и климаторегулирующее значение кедровых лесов. Кедр имеет большое количество сучков: это делает его маловыгодным для производства карандашной дощечки. Полезный выход очень низок, не превышает 15-18% [1].

Необходимо изыскивать возможности замены ценнейшей древесины кедра менее ценными видами древесных пород и другими видами древесных материалов.

Краткий анализ предшествующих экспериментов

В 1943 - 44 г.г. на Томской карандашной фабрике был испытан метод лущения для получения кедрового шпона в толщину дощечек (6,1 мм). Однако при сушке дощечки сильно деформировались и растрескивались. В 1955 г. пытались получить дощечки методом строгания. При этом дощечки были разной толщины, в хаотичном виде и горячем состоянии, кроме того, при сушке они также деформировались.

На Московской карандашной фабрике им. Л. Б. Красина были проведены эксперименты по применению в карандашном производстве древесины лиственницы и ели. При обработке на станках лиственница растрескивалась. Ель сильно деформировалась и давала жёсткий срез.

В УЛТИ исследовалась возможность использования древесины ели, пихты, сосны, короткомерных кусковых отходов древесины кедра, путём склеивания на шип, а также использования древесностружечной массы для изготовления карандашной дощечки. Испытывали древесину берёзы, осины, ели, пихты, сосны, путём облагораживания в парафине дощечек из цельной древесины данных пород.

Сегодня в Австрии, Японии и других странах запатентованы изобретения, касающиеся способов получения карандашной оболочки из древесной или соломенной муки и глины; термопластичной синтетической смолы; пористой пластмассы с наполнителями и др. Но деревянный корпус карандаша имеет ряд существенных преимуществ, основные из них – небольшая величина теплоусвоения (ощущение так называемого «теплого» карандаша), экологичность, эстетичность.

Формулировка задачи, решаемой в данной статье

Учитывая сказанное выше, была поставлена задача - получить карандашные дощечки слоистой конструкции из древесины малоценных пород и изучить их чиночные свойства.

Выбор пород древесины (береза, осина, ель, пихта, сосна) был обусловлен тем, что они являются основными при производстве лущеного шпона. Это предполагает возможность организации производства карандашной дощечки на фанерных предприятиях страны с использованием для этих целей кускового шпона [2].

Во всех экспериментах для термообработки шпона использовался парафин, нагретый до температуры 200°C.

Для применения клеевых составов были выбраны общедоступные, низко-токсичные и невысокие по стоимости связующие:

- карбамидоформальдегидная смола марки КФ-МТ (с добавлением полиакриламида для снижения токсичности) и щавелевая кислота;
- поливинилацетатная дисперсия (ПВАД).

Выбранный способ склеивания (холодный) резко уменьшает как упрессовку древесины, так и внутренние напряжения при склеивании.

Методика эксперимента

Для проведения экспериментов был использован сухой лущеный шпон влажностью $W=7-8\%$, размерами 350*350*1,5 мм пяти указанных выше пород. Образцы шпона укладывались в специальные контейнеры с прокладками из сетки и помещались в металлическую ванну с нагретым до температуры 200°C парафином. Через определенные

промежутки времени (1 мин.; 2 мин.; 3 мин.; 4 мин.; 5 мин.; 60 мин.) часть образцов вынималась, охлаждалась в плотных стопах во избежание коробления в течение суток. Далее шпон укладывался в пакеты по четыре листа, при этом листы располагались обратной стороной к обратной, а лицевой к лицевой, направление волокон во всех слоях одинаковое. Затем пакеты шпона склеивались в листы фанеры клеями на основе смолы КФ-МТ (при температуре 20°C и давлении плит пресса 1 МПа в течение 2 часов) и ПВАД (при температуре 20°C и давлении плит пресса 1 МПа в течение 24 часов). После прессования листы фанеры выдерживались в плотных стопах в течение суток, затем из каждой партии фанеры вырезались образцы для испытаний на чиночные свойства (усилие резания) на экспериментальной установке, выполненной на базе фрезерного станка НГФ-110 ШН. В качестве контроля чиночных свойств были взяты цельные кедровые дощечки, обработанные по типовой технологии.

Результаты

В каждой партии испытывалось пять образцов. Средние значения результатов экспериментов представлены в таблицах 1, 2 и на графиках 1, 2.

Таблица 1 – Зависимость усилия резания (F, Н) карандашной дощечки от продолжительности термообработки шпона в парафине (τ, мин.) (клей на основе смолы КФ-МТ)

Порода древесины	Продолжительность термообработки шпона в парафине, мин						
	0	1	2	3	4	5	60
Береза	180	73,10	72,95	68,95	67,20	63,50	61,10
Осина	185	77,01	77,10	72,50	71,20	66,50	63,60
Ель	185	141,45	133,70	130,00	118,90	121,23	110,50
Пихта	180	132,00	125,20	113,90	109,20	101,10	91,50
Сосна	180	128,90	125,20	117,50	114,90	109,20	103,90

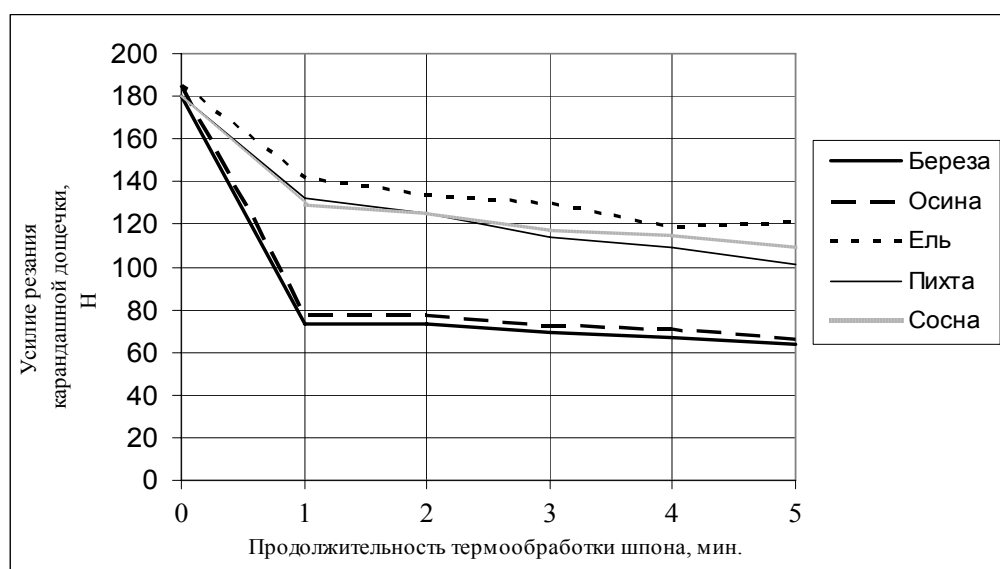


График 1 – Зависимость усилия резания карандашной дощечки, склеенной из лущеного шпона клеем на основе смолы КФ-МТ, от продолжительности термообработки шпона в парафине

Таблица 2 – Зависимость усилия резания (F,Н) карандашной дощечки от продолжительности термообработки шпона в парафине (τ , мин.) (клеи на основе ПВАД)

Порода древесины	Продолжительность термообработки шпона в парафине, мин						
	0	1	2	3	4	5	60
Береза	149,50	68,60	64,10	57,30	55,50	51,20	49,20
Осина	152,10	73,40	68,30	64,20	58,80	55,50	52,60
Ель	168,90	111,10	108,60	107,60	104,60	101,10	98,30
Пихта	162,30	99,10	95,20	93,40	89,70	87,50	85,20
Сосна	156,00	98,10	97,30	95,70	94,10	92,90	90,10

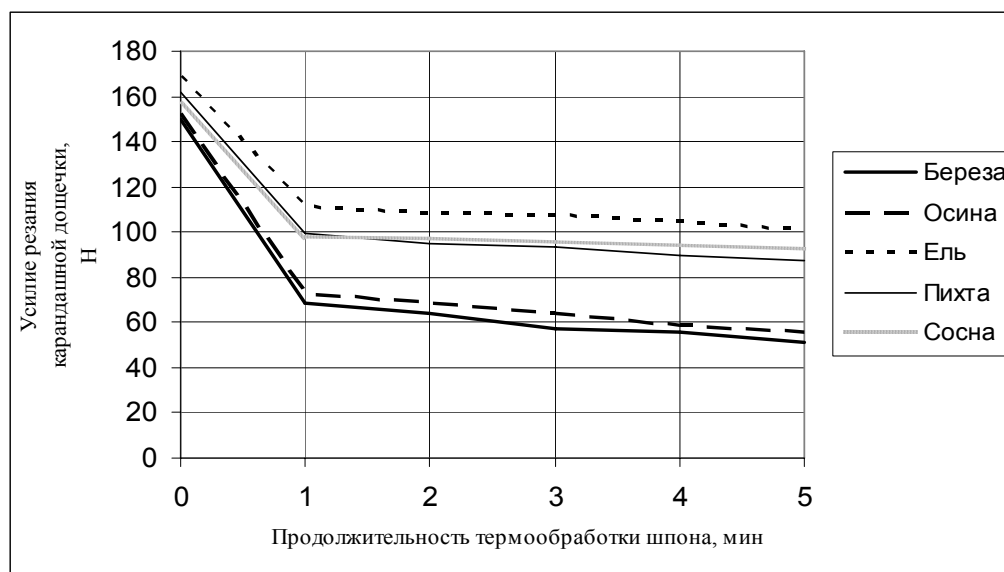


График 2 – Зависимость усилия резания карандашной дощечки, склеенной из лущеного шпона клеем на основе ПВАД, от продолжительности термообработки шпона в парафине

Выводы

Проведенный эксперимент позволяет сделать вывод о том, что наибольшие физико-химические изменения в тонкой слоистой древесине при термообработке происходят в первую минуту. Дальнейшая обработка не приводит к существенному изменению и, поэтому, нецелесообразна. Для проварки тонких листов шпона в парафине можно рекомендовать продолжительность термообработки 1-2 минуты при температуре 200°C.

Чиночные свойства (усилие резания) дощечек при склеивании на ПВАД несколько лучше, чем при склеивании карбамидным клеем, что объясняется пластическими свойствами ПВАД. Следует также отметить, что тенденция снижения усилия резания для всех изучаемых пород одинакова, в то же время усилия резания образцов из хвойных пород, особенно у ели, значительно выше контроля (74-79 Н [3]). Для хвойных пород древесины, с целью улучшения их чиночных свойств, температура термообработки должна составлять 220-250°C.

При термической обработке количество парафина, находящегося внутри и на поверхности шпона, составляет в среднем 15% (контроль: 4% в центральной части цельной кедровой дощечки, 12-14% на поверхности [3]). При этом предел прочности на скалывание дощечек составляет около 1,8-2,2 МПа, как при использовании карбамид-

ного клея, так и ПВАД. Следует также отметить, что скалывание в начальной стадии проварки (примерно, до 3 мин.) происходит, в основном, по древесине, а затем, при увеличении выдержки в парафине, скалывание происходит по клеевому шву.

Библиографический список

1. Бобрикова Т.И., Ершов Д.П. Производство карандашей/ Томск. «Западно-Сибирское книжное издательство», 1975.- 217 с.
2. Дружинин А.В. Технология клееных материалов: учебное пособие; Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2005.- 280 с.
3. РСТ РСФСР 392-86. Дощечки карандашные. Общие технические условия. Введен 19,06,1986. М.: Госплан РСФСР, 1986. 8 с.
4. Старый знакомый карандаш //Канцелярское обозрение (журнал). 2009. 23 октября.

Швец А. В., (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ) razurala@mail.ru

Заплатин А. Н., (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

Добрачев А.А. (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ) a-dobr@mail.ru

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛЕСОТРАНСПОРТНОГО ЦИКЛА ECONOMIC ANALYSIS OF LOGISTIC CYCLE IN HARVESTING

Кафедра технологии и оборудования лесопромышленного производства УГЛТУ в течение ряда лет ведет научные разработки по оптимизации номенклатуры лесозаготовительного подъемно-транспортного оборудования. В частности, изучается возможность замены многочисленной гаммы погрузчиков и кранов одним универсальным манипуляторным погрузчиком.

В лесном комплексе существуют различные схемы погрузки и транспортировки лесоматериалов: фронтальными погрузчиками или с самопогрузкой на автопоезда с использованием манипуляторов, установленных на тягачах автопоездов. При этом, наличие гидроманипуляторов на каждой транспортной единице, как и необходимость перемещения гусеничного погрузчика между измельчавшими сегодня лесосеками требует огромных финансовых затрат. Экономически выгоднее иметь один тип погрузчика на пневмоходу, скоростного и маневренного, для решения проблем с погрузкой круглого леса и в лесу, и на лесоскладах.

Для экономической оценки возможности применения в лесопромышленном производстве манипуляторного погрузчика повышенной грузоподъемности проведено сравнение экономических показателей различных вариантов систем машин на работах лесотранспортного цикла, включающего погрузку, транспортировку и выгрузку лесоматериалов.

$$C_{\text{погрузки}1\text{м}^3} = C_3^{ПМ} + C_a^{ПМ} + C_{ТСМ}^{ПМ} + C_{МГ}^{ПМ} + C_T^{ПМ}, \quad (1)$$

где $C_3^{ПМ}$ – затраты по заработной плате машинистов, р./м³,

$C_a^{ПМ}$ – амортизационные отчисления, р./м³,

$C_{ТСМ}^{ПМ}$ – затраты на топливо и смазочные материалы, р./м³,