

Работа выполнена на оборудовании ИТЦ «Современные технологии переработки биоресурсов Севера» (Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова) при финансовой поддержке Минобрнауки России.

ЛИТЕРАТУРА

1. Esther Titilayo Akinlabi. Bamboo The Multipurpose Plant / Esther Titilayo Akinlabi, Kwame Anane-Fenin, Damenortey Richard Akwada. Springer International Publishing AG, 2017.
2. РАО БУМПРОМ. Китайская целлюлозно-бумажная промышленность тенденции и перспективы [Electronic resource]. – Режим доступа: <https://www.derevo.info/content/detail/676>. Загл. с экрана.
3. Guadua Bamboo [Electronic resource]. – Режим доступа: <https://www.guaduabamboo.com/>, 2018.
4. Технология целлюлозно-бумажного производства. Справочные материалы. В 3 т. Т. I. Сырьё и производство полуфабрикатов. Ч. 1. Производство полуфабрикатов. – СПб.: Изд-во ГЛТА, 2002. – 432 с.

УДК 678.017.67

Т.В. Соловьева, проф., д-р техн. наук
С.И. Шпак доц., канд. техн. наук
Е.В. Дубоделова, ст. препод., канд. техн. наук
В.А. Свистунова, мл. науч. сотр.
(БГТУ, г. Минск, Беларусь)

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЙ МАССЫ НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ

В Республике Беларусь древесная масса в виде термомеханической (ТММ) уже успешно используется в производстве газетной бумаги на РУП «Завод газетной бумаги» (г. Шклов), где в качестве исходной древесной породы принята сортовая древесина ели. Однако ее широкое использование в этом направлении сдерживает возникновение дефицита елового древесного сырья, которое становится все более дорогостоящим.

Решением названной проблемы может стать использование в качестве сырья для получения ТММ древесины других хвойных пород, в первую очередь древесину сосны, которая в больших объемах произрастает по всей территории Республики Беларусь.

Анализ литературных источников в направлениях характеристики применяемых хвойных пород древесины для получения ТММ показал, что древесина сосны, по сравнению с древесиной ели, имеет характерные негативные особенности, которые определяют необ-

ходимость проведения специальных предварительных исследований в лабораторных условиях.

При этом нужно иметь в виду, что древесина ели имеет трахеиды (основные механические волокна) с малыми, по сравнению с древесиной сосны, толщиной и диаметром, и с высокой гибкостью, сравнительно легкой фибрилируемостью. Это обеспечивает волокнам повышенную прочность, необходимую при получении бумаги из ТММ. Смолистых веществ в древесине ели значительно меньше, чем в древесине сосны.

Однако, древесина сосны содержит повышенное количество целлюлозы, меньше лигнина и гемицеллюлоз. И именно эта древесная порода в настоящее время привлекает внимание зарубежной практики при получении ТММ.

Целесообразно использование сосны в производстве ТММ и в нашей Республике, однако обоснованных рекомендаций в этом направлении пока нет. Поэтому были проведены специальные исследования в лабораторных условиях кафедры ХПД.

Для проведения исследований в лабораторных условиях кафедры ХПД были использованы образцы, полученные на предприятии РУП «Завод газетной» в форме отпиленных от балансов шайб. Эти образцы были измельчены до «спичек» и именно в таком виде были подвергнуты термогидролитической обработке в лабораторном автоклаве с имитацией гидротермической обработки, принятой в промышленных условиях. «Спички» из древесных пород помещались в автоклав в сетчатых стаканах и выдерживались в атмосфере насыщенного пара при давлении порядка 0,6 МПа.

После проведения термогидролитической обработки «спички» первоначально подвергали размолу на центробежном размалывающем аппарате (ЦРА). Вторую ступень размолы проводили с использованием лабораторного размалывающего комплекса ЛКР-1, который состоит из гидроразбивателя ЛГ-3 и дисковой мельницы НДМ-3.

При проведении исследований ТММ использовали действующие стандартизированные методики, проводили статистическую обработку полученных данных.

Влияние древесины сосны на степень помола ТММ в лабораторных условиях кафедры ХПД исследовали путем определения в °ШР массы в процессе размолы в дисковой мельнице НДМ-3, входящей в состав комплекса ЛКР-1. Размол проводили по времени в диапазоне от 15 до 95 мин. Содержание древесины сосны в композиции с древесиной ели составляло 10, 30, 50% , при их совместном размолу. Результаты исследований приведены на рисунке 1.

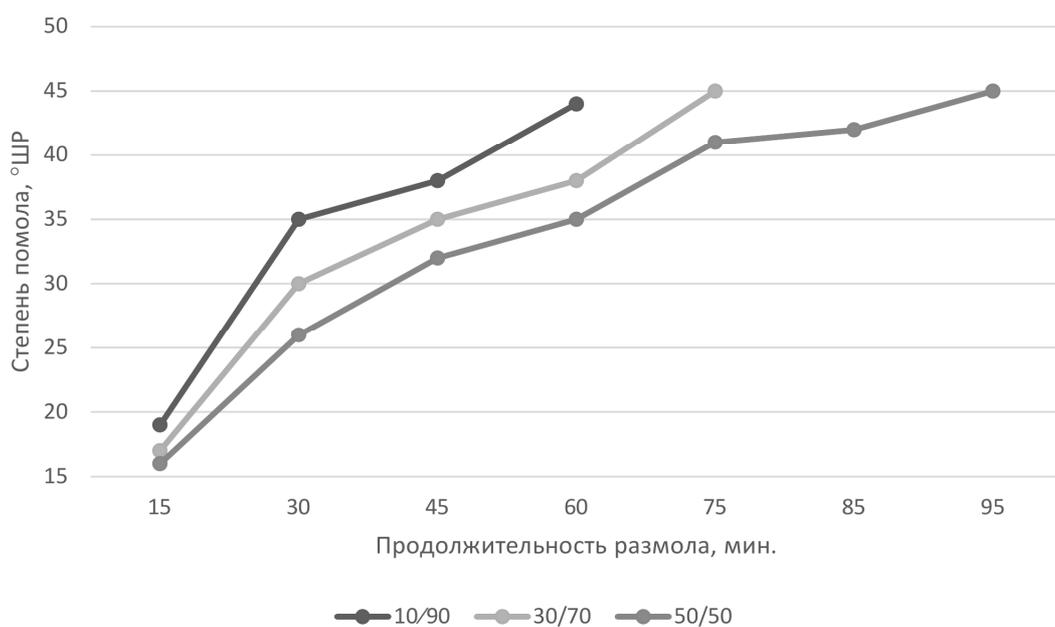


Рисунок 1 – Влияние соотношения древесных пород на степень помола ТММ

Для сравнения размалывали в аналогичных условиях и каждую из древесных пород в отдельности. Результаты приведены на рисунке 2.

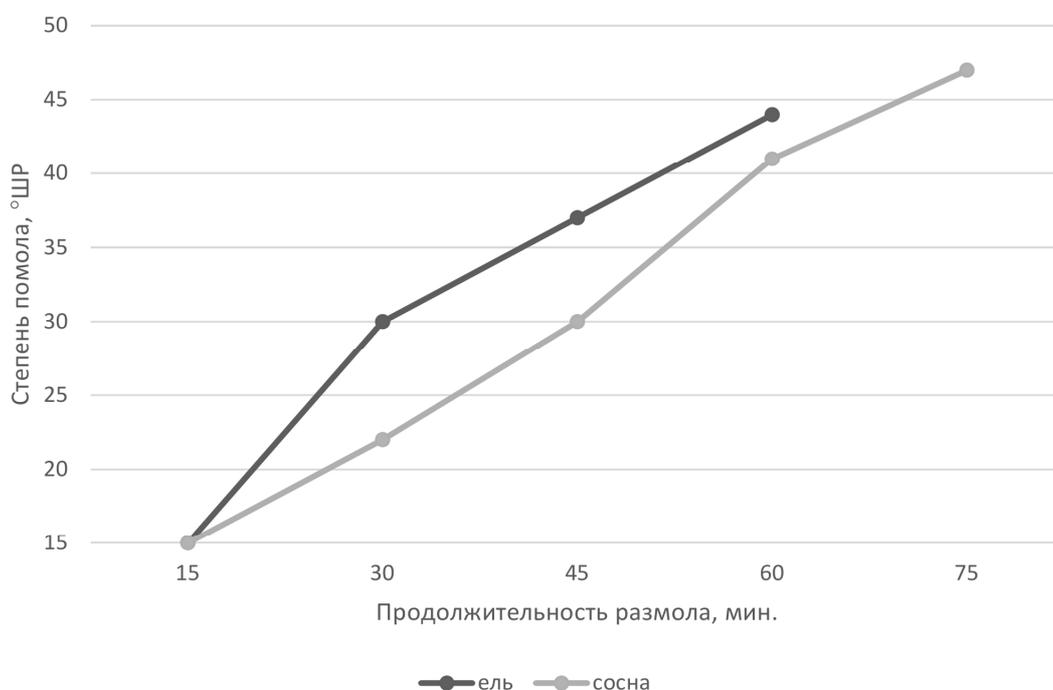


Рисунок 2 – Результаты размола монопород древесины

Из рисунка 1 видно, что с увеличением доли древесины сосны в композиции ТММ продолжительность размола до достижения заданной степени помола 45 °ШР существенно увеличивается, что особенно характерно для диапазона от 30/70 до 50/50. Данные на рис. 2 подтверждают вышесказанное мнение. Нельзя не заметить, что при размоле отдельных пород разница во времени размола, необходимом для достижения заданной степени помола, явно значительно меньше.

Результаты исследования фракционного состава полученной ТММ из композиции древесины ели и сосны в количестве 10, 30, 50 % показаны на рисунке 3.

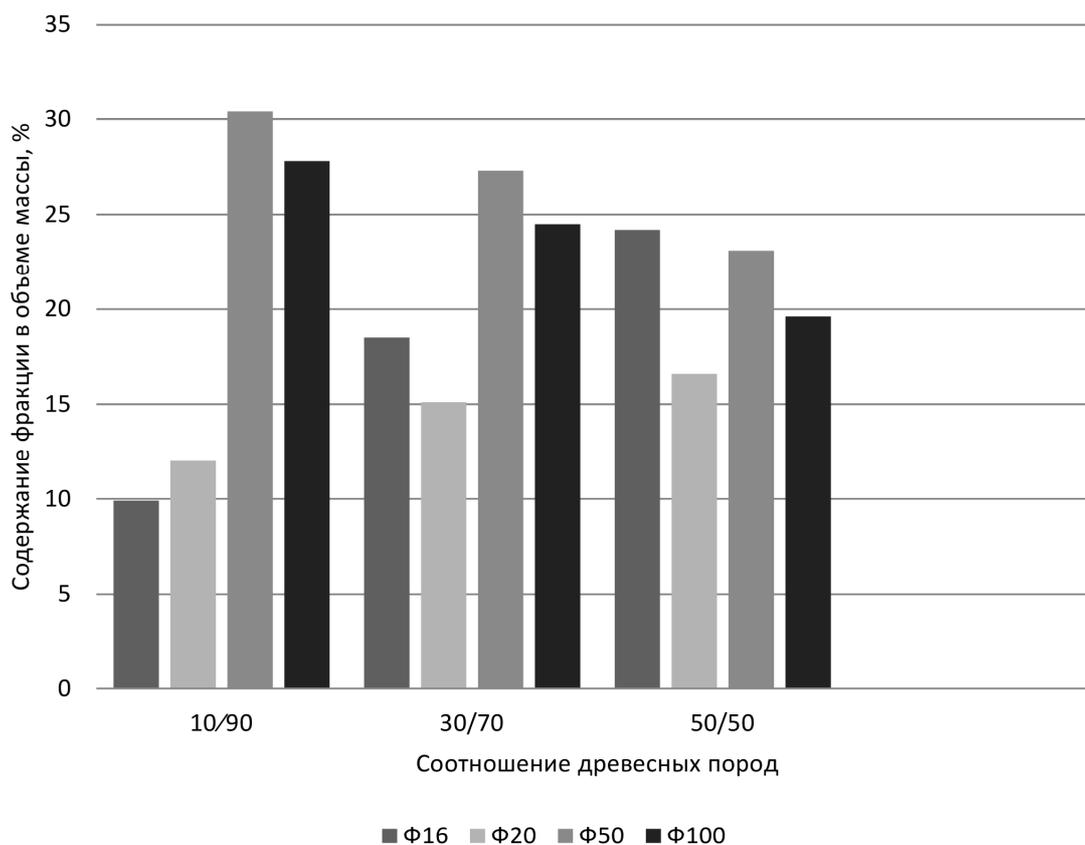


Рисунок 3 – Влияние соотношения древесных пород на фракционный состав ТММ

Из рисунка 3 видно что, с увеличением доли сосны в композиции с елью проявляется отчетливая закономерность увеличения доли длиноволокнистой фракции (Ф₁₆): если при соотношении пород 10/90 содержание этой фракции в ТММ было 9,9%, то для соотношения 50/50 оно составило 24,2%. Аналогичную закономерность проявляет и средневолокнистая фракция Ф₂₀ (12 и 16,6%). Это вызывает уменьшение доли средневолокнистой (Ф₅₀) и мелкой (Ф₁₀₀) фракций соответственно с 30,4 до 23,1 и 27,8 до 19,6%.

Для определения содержания смолистых веществ брали навеску древесной щепы и древесной массы экстрагирование проводили спирто-толуоловой смесью (1 : 1) в течении 6 часов. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание смолянистых веществ в древесине ели и сосны

Стадия	Значение, %	
	Сосна	Ель
Исходная древесина в виде «спички»	3,38	1,59
Исходная древесина после пропарки	2,95	1,38
Конденсат от пропарки древесины	0,69	0,36
Полученная ТММ	2,03	0,92
Влага отжатая от ТММ	0,42	0,13

Как видно из таблицы 1, оба вида хвойной древесины, использованной при проведении исследований, содержали смолистые вещества, которых в сосне было более чем в 2 раза больше чем в ели. В результате воздействия на древесину насыщенного пара при проведении термогидролитической обработки и образования при этом конденсата, содержание смолистых веществ в том и другом образце явно сократилось (вероятно, вследствие их удаления при конденсировании пара). Это подтверждают данные непосредственно проведенного анализа жидкой фазы, образовавшейся в автоклаве после пропарки «спичек». В полученной из пропаренной и размолотой древесины ТММ тоже снизилось количество смолистых веществ, но в сравнительно меньшей степени. Их небольшая часть тоже перешла в воды, отжатые от массы.

Таким образом, ТММ, полученная из обеих пород древесины без ее отбели, содержала сравнительно много смолистых веществ.

Это подтвердило целесообразность проведения работ в направлении снижения смолистости древесины при получении ТММ, содержащей сосну.