

Т. В. Соловьева, проф., д-р техн. наук  
П. И. Письменский, кан. техн. наук  
Н. А. Сычева, Т. П. Шкирандо  
[ppismenskii@gmail.com](mailto:ppismenskii@gmail.com) (БГТУ, г. Минск)

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ БЕРЕЗЫ В КОМПОЗИЦИИ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЙ МАССЫ ДЛЯ ГАЗЕТНОЙ БУМАГИ**

Газетная бумага является самым массовым видом бумажной продукции. В настоящее время мировые объемы ее производства составляют более 70% от всех видов бумаги для печати [1–3]. Технология развивается по двум основным направлениям – снижение массы  $m^2$  бумаги до 40–42 г и повышение качества до уровня требований к многоцветной печати [3]. При этом сырьем для получения газетной бумаги является термомеханическая масса (ТММ) – наиболее эффективный волокнистый полуфабрикат, вырабатываемый, как правило, из древесины ели [3], которая позволяет выпускать бумагу высокого качества. Однако широкое использование древесины ели в этом направлении привело к возникновению дефицита елового древесного сырья, которое становится все более дорогостоящим.

Решением названной проблемы может стать использование в качестве сырья для получения ТММ древесины лиственных пород, а именно березы, которая в больших объемах произрастает в Республике Беларусь. Береза, в основном, используется при получении лущеного шпона в фанерном производстве и является сравнительно недорогой. Кроме того, древесина березы имеет светлую окраску, однородную структуру, высокую влаго- и паропроницаемость. Выше сказанное предопределяет интерес для ее использования в качестве заменителя части древесины ели при получении ТММ [2]. Однако, в связи с отличиями в анатомическом строении от древесины ели (меньшие размеры волокон и более высокая плотность) и в химическом составе (повышенное содержание гемицеллюлоз, а именно пентозанов) ее использование в композиции ТММ для газетной бумаги не получило промышленного применения.

На кафедре химической переработки древесины БГТУ были проведены исследования по установлению возможности получения ТММ с использованием древесины березы в производстве газетной бумаги.

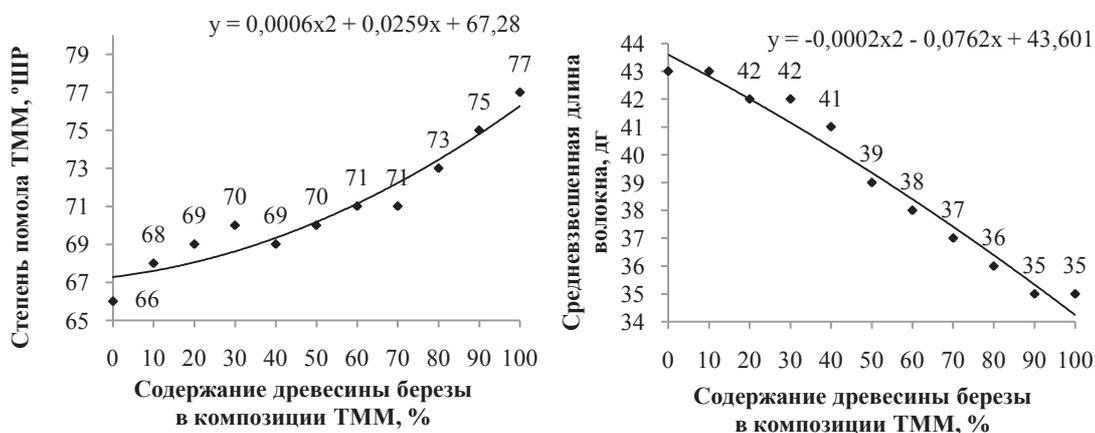
При этом ТММ получали, моделируя условия, имитирующие RTS-метод. Щепу пропаривали в автоклаве при температуре 160°C, пропаренную щепу размалывали при 2000 мин<sup>-1</sup> на дисковой мельни-

це НДМ, входящей в состав специального лабораторного комплекса размола (ЛКР, производства Украины) и оснащенного счетчиком потребления электроэнергии. Из полученной размолотой массы изготавливали образцы газетной бумаги массой  $1 \text{ м}^2$  45 г на лабораторном листоотливном аппарате Rapid-Ketten.

В качестве исходных образцов для исследования использовали композиции с различным соотношением щепы из древесины ели и березы, которую вводили в количестве от 10 до 90%. В аналогичных условиях получали также образцы сравнения только из древесины ели и березы.

В древесине березы, в отличие от древесины ели, содержится большее количество гемицеллюлоз (27 и 14,8%, соответственно), которые существенно ускоряют размол древесины, и анатомические элементы лиственных пород по своим размерным характеристикам значительно уступают основным элементам хвойной древесины, то следовало ожидать прироста степени помола массы с увеличением доли древесины березы в ее композиции. Это предположение подтвердилось при изучении влияния содержания древесины березы в композиции с елью при получении ТММ.

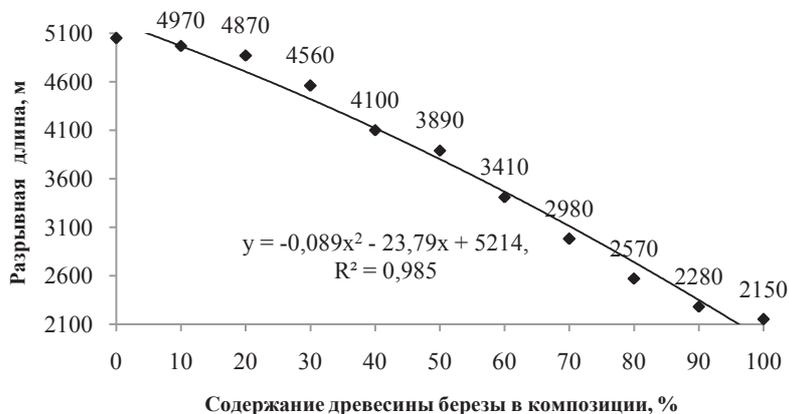
На рисунке 1 представлены данные, иллюстрирующие влияние содержания древесины березы в композиции с елью на степень помола и средневзвешенную длину волокна.



**Рисунок 1 - Влияние содержания древесины березы в композиции с древесиной ели на степень помола и средневзвешенную длину волокон термомеханической массы**

Как видно из рисунка 2, древесина березы закономерно снижает прочность получаемой из древесной массы бумаги. Вместе с тем, согласно ГОСТ 6445 разрывная длина газетной бумаги марок А, Б, В, О, должна составлять величину от 3300 до 2800 м. Судя по полученным данным (рис. 2), такие значения достигаются при замене в компози-

ции ТММ довольно большого количества древесины ели на древесину березы – 50%.



**Рисунок 2 - Влияние содержания древесины березы в композиции с елью на разрывную длину газетной бумаги**

Снижение показателя разрывной длины образцов бумаги мы объясняем увеличением содержания мелковолокнистой фракции, о чем свидетельствуют данные по снижению показателя средневзвешенной длины волокна (рис. 1).

На рисунке 3 представлены данные о фракционном составе композиций ТММ, содержащих от 20 до 80% древесины осины с широкой градацией.

Гистограммы на рисунке 3 показывают, что при увеличении части древесины ели, замененной на древесину осины в композиции ТММ в диапазоне от 20 до 80%, происходит значительное увеличение доли мелковолокнистой фракции V в ТММ – с 12,5% до 27,6%, а доля крупно- и средневолокнистых фракции I, II и III уменьшается на 7%, 4% и 7%, соответственно.

Исследование печатных свойств газетной бумаги, показало, что замена части древесины ели на березу в композиции ТММ положительно отражается на печатных свойствах газетной бумаги. Эти исследования тем более важны, так как на газетную бумагу текст и рисунки наносят способом плоской офсетной печати, причем на высокоскоростных ротационных печатных машинах. В этих условиях требования к качеству запечатывания бумаги особенно высоки.

Анализ печатных свойств был проведен по таким показателям, как оптическая плотность, контраст печати, величина растискивания оттиска, воспроизведение шрифтов и координаты цветности бумаги. Результаты испытаний представлены в таблице.

**Таблица – Печатные свойства газетной бумаги,  
полученной в лабораторный условиях**

Наименование показателя	Газетная бумага полученная из:			
	ТММ из древесины ели	ТММ из композиции 90% древесины ели и 10% березы	ТММ из композиции 80% древесины ели и 20% березы	ТММ из композиции 70% древесины ели и 30% березы
Оптическая плотность, Б	1,517	1,520	1,550	1,565
Контраст печати $K_{III}$	0,327	0,331	0,333	0,334
Величина растискивания 50% р. т., %	+11,35	+9,28	+9,15	+9,11
Воспроизведение шрифтов, п.: Arial/Times/Scrypt	3/4/5	3/3/4	3/3/4	3/3/4
Координаты цветности бумаги в системе XYZ: $x$	0,346	0,346	0,345	0,345
$y$	0,354	0,358	0,359	0,360
$z$	0,297	0,303	0,302	0,305

Анализ показателей качества ТММ (рис. 1), разрывной длины газетной бумаги (рис. 2), а также печатных свойств бумаги показали, что замена до 30% древесины ели на древесину березы в композиции ТММ не приводит к ухудшению ее показателей качества. При этом такая замена привела к повышению печатных свойств образцов газетной бумаги – к повышению яркости печатного изображения (по данным оптической плотности) и его четкости (увеличение контрастности и снижение величины растискивания). Значения воспроизведения шрифтов Times и Scrypt также повысились на 1 пункт.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Технология целлюлозно-бумажного производства: в 3 т: Т. 1: Сырье и производство полуфабрикатов. Ч. 3: Производство полуфабрикатов / С. С. Пузырев [и др.]. СПб.: Политехника, 2004. – 316 с.

2 Козубов, Г. М. Диагностические признаки древесины и целлюлозных волокон / Г. М. Козубов; под ред. Г. М. Козубова, Н. П. Золотовой-Спановской. – Петрозаводск: Карельский ф-л АН СССР, 1976. – 152 с.

3 Уголев, Б. Н. Древесиноведение коммерческих пород / Б. Н. Уголев, Я. Н. Станко. – М.: МГУ Леса, 1997. – 94 с.