

УДК 676.022.4

Магистрант А.Н. Нестерик
Науч. рук. проф. Т.В. Соловьева
(кафедра химической переработки древесины, БГТУ)

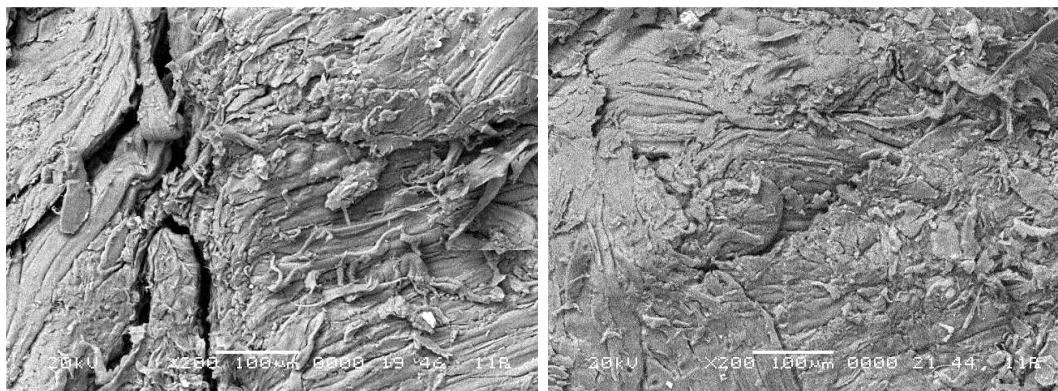
ИЗМЕНЕНИЯ В ДРЕВЕСИНЕ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ПЕЛЛЕТ

Поведенные ранее на кафедре химической переработки древесины исследования по получению композитного материала в виде пеллет из различных пород древесины – сосны, ольхи, березы и их смешанного породного показали, что значения прочностных свойств пеллет, полученных из индивидуальных листовых пород древесины, значительно ниже, чем достигаемые при использовании древесины сосны, а также из композиций, включающих все три древесные породы. Полученные результаты, прежде всего, можно объяснить с позиции различия в анатомическом строении древесины хвойных и листовых пород и различия в реакционной способности их основных компонентов [1].

Известно [2], что на механическую прочность композитного материала оказывают влияние основные лабильные компоненты древесины, такие как лигнин и гемицеллюлозы. Ранее было установлено, что в условиях слабокислотной среды и высокой температуры лигнин древесины приобретает свойства связующего. Так как в листовых породах его меньше, то и адгезионное взаимодействие древесных частиц будет понижено и это, как следствие, отразится на прочности пеллет.

Известно [2] также, что в условиях образования пеллет происходят изменения не только лигнина древесины, находящегося в межклеточном пространстве, но и гемицеллюлоз. Благодаря присутствию в листовых породах большего количества гемицеллюлоз (в частности гексозанов) по сравнению с хвойной (43,0% и 33,5% соответственно) при высокой температуре из гемицеллюлоз и лигнина образуются гуминовые вещества, которые усиливают реакционную способность компонентов межволоконного пространства с приданием получаемым пеллетам формы и транспортной прочности.

С помощью рентгенофазового анализа образцов исходного древесного сырья и пеллет определенно установлено, что в процессе их прессования степень упорядоченности при упаковке макромолекул возрастает, что иллюстрирует большая сомкнутость поверхности (рисунок) и повышается степень псевдокристалличности целлюлозы.



a - исходное древесное сырье из сосны; *б* - pellets из сосны

Рисунок - Микрофотографии поверхности исходного древесного сырья и пеллет из древесины сосны

Прочность пеллет может быть следствием и химических изменений компонентов древесины, подтверждение наличия которых получено методом ИК-спектроскопии. Спектральный анализ композитного материала проводили в интервале частот поглощения 500–4000 см^{-1} [3–4].

С помощью метода ИК-спектроскопии были установлены изменения в древесинном веществе в процессе прессования пеллет в полосах поглощения в диапазоне частот, присущих карбонильным, карбоксильным и гидроксильным группам. Таблица иллюстрирует эти изменения.

Таблица – Величины интегральной интенсивности полос поглощения в ИК-области образцов исходного древесного сырья и пеллет

Область ИК-спектра, см^{-1}	Интегральная интенсивность поглощения для породы древесины и пеллет					
	Сосна		Ольха		Береза	
	сырье	пеллеты	сырье	пеллеты	сырье	пеллеты
3700–3000 (ОН-группы)	10597	13138	7346	12066	6139	11063
1700–1500 (СО- и СООН-группы)	2791	2044	2995	1777	2596	1389

Из таблицы видно, что интегральная интенсивность поглощения в области, характерной для ОН-групп, в том числе включенных в водородную связь, у образцов пеллет больше, чем у исходной древесины, причем для всех пород. Это указывает на образование новых водородных связей, которые, несомненно, упрочняют пеллеты. Интенсивность поглощения СО- и СООН-группами наоборот, в пеллетах меньше, чем в древесине, и это может указывать на их участие в образовании простых и сложноэфирных связей. Однако, разница между величинами интенсивности поглощения в названных областях для

пеллет и исходного сырья из лиственной древесины выше, чем для хвойной, что свидетельствует в пользу ее большей реакционной способности. Эта последняя информация подтверждает правомерность отнесения функции матрицы к лиственным породам древесины, а наполнителя – к хвойным.

При взаимодействии измельченной древесины хвойных и лиственных пород в процессе прессования пеллет при довольно высоких параметрах давления и температуры у образующегося продукта волокна трахеид (длинные и прочные) способны выполнять функцию, свойственную традиционному наполнителю, а волокна либриформа (короткие и тонкостенные) – функцию матрицы. Между ними должно происходить адгезионное взаимодействие, участвующее в образовании прочности пеллет. В хвойных породах древесины содержится большое количество именно трахеид, а в лиственной древесине преобладает либриформ. Именно по этой причине пеллеты из хвойной древесины прочнее, чем из лиственной.

Установлено, что прочность пеллет может быть следствием химических изменений компонентов древесины. С помощью метода ИК-спектроскопии идентифицированы изменения в полосах поглощения в диапазоне частот, присущих карбонильным, карбоксильным и гидроксильным группам. Разница между величинами интегральной интенсивности поглощения в названных областях для пеллет и исходного древесного сырья из лиственной древесины выше, чем для хвойной, что свидетельствует в пользу ее большей реакционной способности, характерной для матрицы древесины.

В цехе по производству пеллет в г.п. Муляровка выпущено более 600 т пеллет из смешанной композиции, включающей древесину ели и древесину лиственных пород.

ЛИТЕРАТУРА

1. Уголев, Б. Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения / Б. Н. Уголев. - М.: МГУЛ, 2001. - 310 с.
2. Боровиков, А. М. Справочник по древесине / А. М. Боровиков, Б. Н. Уголев. - М.: Лесная промышленность, 1989. - 296 с.
3. Жбанков, Р. Г. Инфракрасные спектры и структура углеводов / Р. Г. Жбанков. - Минск, 1972. - 456 с.
4. Пилипчук, В. С. Возможность изучения лигнина с помощью ИК-спектроскопии. Химия и использование лигнина. / В. С. Пилипчук, Р. З. Пен, В. Н. Шуфлядович, Г. Л. Щербак. - Рига, 1974. - 139 с.