

УДК: 539.376:674.812

ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФОЛОГИИ ПОВЕРХНОСТИ КОМПОЗИТА

Стородубцева Т.Н., Аксомитный А.А., Безноско Я.В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»

Email: tamara-tns@yandex.ru

Аннотация: В статье рассмотрен древесный полимерный композит, в котором работает и полимерная матрица и древесина. Улучшение структуры обеспечено модификацией древесного наполнителя глиоксалем, в данном случае он выступает в роли специального связующего агента, обеспечивающего хорошую связь между частицами древесины и смолы. Информация об изменениях, затрагивающих различные функциональные химические группы в образце, и происходящих в результате нагревания компонентов ДПК при его производстве, полученная с применением ИК-спектроскопии.

Ключевые слова: морфология, композит, полимер, древесина, модификатор, ИК-спектроскопия.

RESEARCH OF COMPOSITE SURFACE MORPHOLOGY

Storodubtseva T.N., Aksomitny A.A., Beznosko Ya.V.

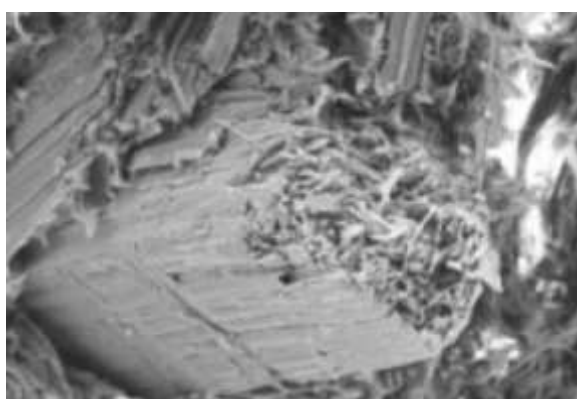
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Voronezh State Forestry University. G.F. Morozova»

Email: tamara-tns@yandex.ru

Summary: The article discusses a wood polymer composite, in which both the polymer matrix and wood work. The improvement of the structure is provided by the modification of the wood filler with glyoxal, in this case it acts as a special binding agent providing a good bond between the particles of wood and resin. Information on changes affecting various functional chemical groups in the sample, and occurring as a result of heating of the components of the duodenum during its production, obtained using IR spectroscopy.

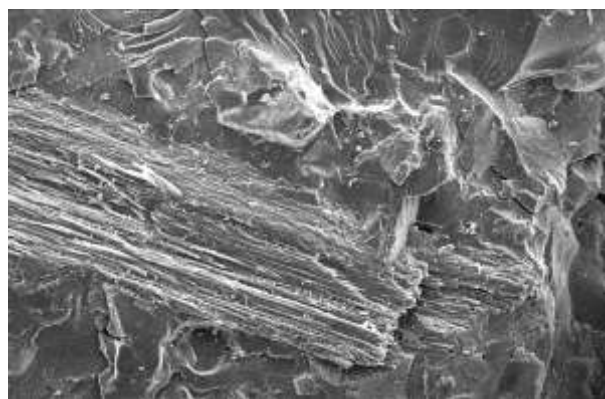
Keywords: morphology, composite, polymer, wood, modifier, IR spectroscopy.

Древесина, в отличие от минеральных наполнителей для пластмасс, обладает не очень высокой адгезией к базовым смолам, особенно – к полиолефиновым. Это можно объяснить очень сложной формой поверхностей ее частиц, затрудняющей процесс смачивания ее расплавленным полимером, а так же ее химическим составом [1-4]. Это обстоятельство предъявляет к подбору добавок и к конструкции экструдера повышенные требования. На фотографиях ниже (рис. 1) показаны 2 образца древесно-полимерного композита (ДПК) (электронный микроскоп, 40-кратное увеличение, соотношение 40 % полиэтилентерефталата, 60 % древесных опилок).



X 300

a



X 300

б

ДПК: *a* – с немодифицированным древесным наполнителем;

б – с модифицированным древесным наполнителем

Рисунок 1 – Фотографии микроструктуры ДПК

На фотографии рисунка 1, *a* отчетливо видны многочисленные незаполненные полимером пустоты. На правом образце структура материала цельная. Именно это делает материал – композитом, в котором работает и полимерная матрица и древесина. Улучшение структуры обеспечено модификацией древесного наполнителя глиоксалем, в данном случае он выступает в роли специального связующего агента, обеспечивающего хорошую связь между частицами древесины и смолы [5-7].

ИК-спектроскопия древесины и модификатора. Информация об изменениях, затрагивающих различные функциональные химические группы в образце, и происходящих в результате нагревания компонентов ДПК при его производстве, может быть получена с применением ИК-спектроскопии.

На рисунках 2-4 представлены ИК-спектры, снятые на инфракрасном Фурье-спектрометре марки «ИнфралЮМ ФТ-08» производства фирмы «Люмэкс», показывающие, что на спектре глиоксаля присутствуют все полосы, характерные для альдегидной группы (рис. 2) для глиоксаля [8-9], образцов древесины березы, а также продуктов взаимодействия с компонентами, содержащимися в образцах березы (целлюлоза, лигнин и др.) (рис. 3, 4). На спектрах (рис. 4) показано что при обработке березы глиоксалем при 20, 50 и 100⁰ С появляются полосы, характерные для эфирных связей, которые отсутствуют в ик-

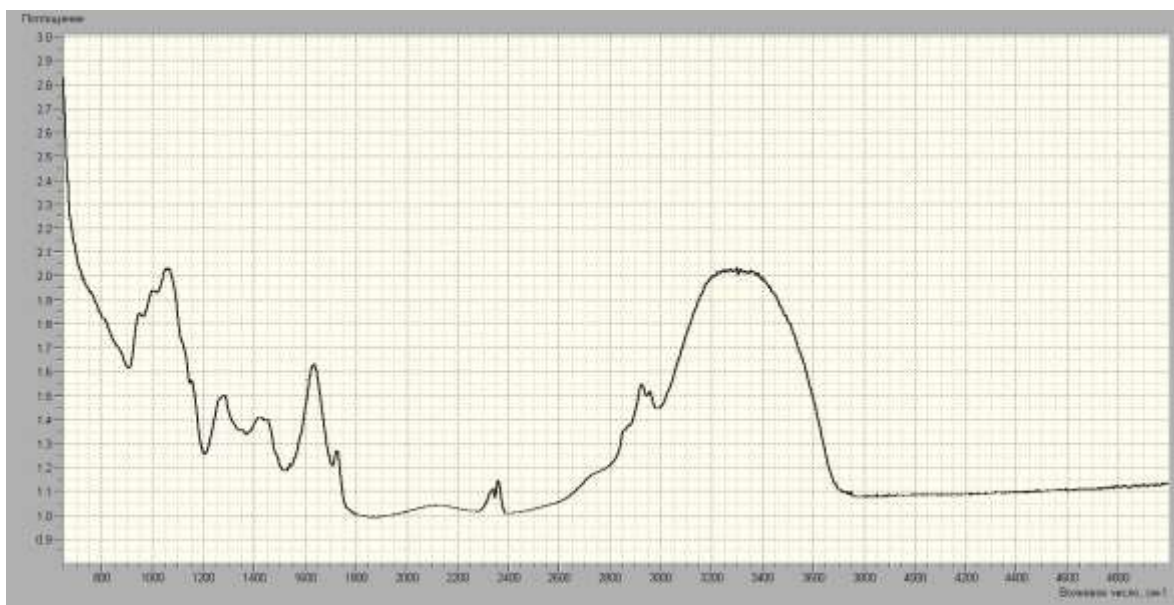


Рисунок 2 – ИК-спектры глиоксаля

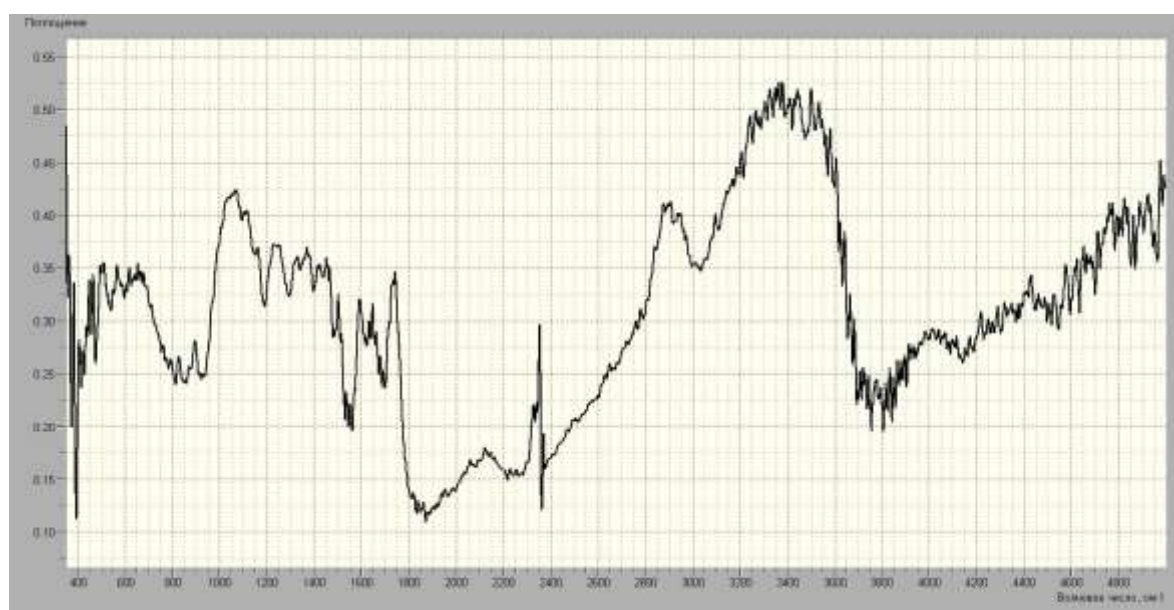


Рисунок 3 – ИК-спектры древесины березы



а



б



в

а – при $t = 20^{\circ}\text{C}$, *б* – при $t = 50^{\circ}\text{C}$, *в* – при $t = 100^{\circ}\text{C}$

Рисунок 4 – ИК-спектры древесины березы, модифицированной Глиоксалем

спектрах глиоксаля и древесины березы (рис. 3, 4). При этом необходимо отметить, что повышение температуры с 20 до 100⁰ С приводит к возрастанию пиков эфирных связей в образцах древесины березы, обработанных глиоксалем (интенсивность возрастает).

Учитывая тот факт, что образцы древесины березы модифицированные глиоксалем будут контактировать с влажной средой (вода, влага, повышенная влажность воздуха), необходимо было оценить сохранность эфирных связей при взаимодействии с водой древесины березы, модифицированный глиоксалем [10].

С этой целью образцы модифицированный березы выдерживали трое суток воде с последующим определением содержания глиоксаля в водной фазе и его остатков в древесине березы в виде сохранившихся эфиров (то, что не подвергалась гидролизу) (рис. 5) [10].



Рисунок 5 – ИК-спектры древесины березы, модифицированной глиоксалем после выдержки в воде

Проведенными исследованиями установлено, что температура обработки древесины березы глиоксалем оказывает существенное влияние на устойчивость образуемых эфиров к гидролизу. Наиболее устойчивыми к гидролизу являются образцы модифицированный березы, обработанной глиоксалем при температуре 100⁰ С). В данных образцах можно отметить снижение интенсивности поглощения эфирных связей, что свидетельствует о частичном гидролизе полученных эфиров и переходу глиоксаля в водный раствор.

Таким образом, глиоксаль может быть использован для повышения формостабильности березы, учитывая тот факт, что он образует эфиры, которые

полностью не разрушаются при контакте с водой, что, к тому же, обеспечивает и устойчивость древесины к воде и водным средам.

На основании полученных результатов можно сделать вывод о целесообразности применения глиоксаля для пропитки древесного наполнителя полимер песчаного композита.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Rahman, K.-S. Flat-pressed wood plastic composites from sawdust and recycled polyethylene terephthalate (PET) : Physical and mechanical properties [Text] / K.-S. Rahman, M. N. Islam, M. M. Rahman, M. O. Hannan, R. Dungani, H. P. S. A. Khalil // SpringerPlus. – 2013. – №. 2. – pp. 1-7.

2 Okereke M. I., Akpoyomare A. I., Bingley M. S. Virtual testing of advanced composites, cellular materials and biomaterials : A review Original Research Article. Composites Part B : Engineering, 2014, Vol. 60, pp. 637-662.

3 Jankauskaite, V. Polyethylene terephthalate waste recycling and application possibilities: A review [Text] / V. Jankauskaite, G. Macijauskas, R. Lygaitis // Medziagotyra. – 2012. – №. 14. – pp. 119-127.

4 Пащенко, А. А. Вяжущие материалы [Текст] / А. А. Пащенко, В. П. Сербин, Е. А. Старчевская. – Издательское объединение.: «Высшая школа», 1975. – 444 с.

5 Porebska, R. Polymer matrix influence on stability of wood polymer composites [Text] / R. Porebska, A. Rybak, B. Kozub, R. Sekula // Polymers for Advanced Technologies. – 2015. – №. 26. – pp. 1076-1082.

6 Стородубцева, Т. Н. Особенности математического моделирования древесного полимер-песчаного композита [Текст] / Т. Н. Стородубцева, А. А. Аксомитный // Лесотехнический журнал. – 2014. – № 4. – С. 131-139.

7 Ruamcharoen, P. The chemical modification of waste PET and its application for a wood-polymer composite binder [Text] // P. Ruamcharoen, C. W. Phetphaisit, R. Bumee, J. Ruamcharoen, B. Niyomdech, S. Nillawat // Advanced Materials Research. – 2012. – pp. 648-653.

8 Новый справочник химика и технолога. Процессы и аппараты химических технологий [Текст] / Под ред. Г. М. Островского. – Изд-во АНО НПО «Профессионал», 2002. – Т. 9. – 10. – Ч. 1. – 848 с.

9 Водянкина, О. В. Глиоксаль [Текст] : монография / О. В. Водянкина, Л. Н. Курина, Л. А. Петров. – Москва, 2007. – 247 с.

10 Стородубцева, Т. Н. Влияние водопоглощения на свойства древесины в полимерцементном композиционном материале [Текст] / Т. Н. Стородубцева, А. И. Томилин // Лесотехнический журнал. – 2014. – Т. 4. – № 2 (14). – С. 177-182.