

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА МОДИФИКАЦИИ СМОЛЯНЫХ КИСЛОТ КАНИФОЛИ ДИЭТИЛЕНТРИАМИНОМ

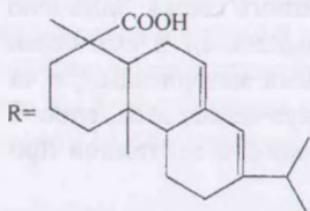
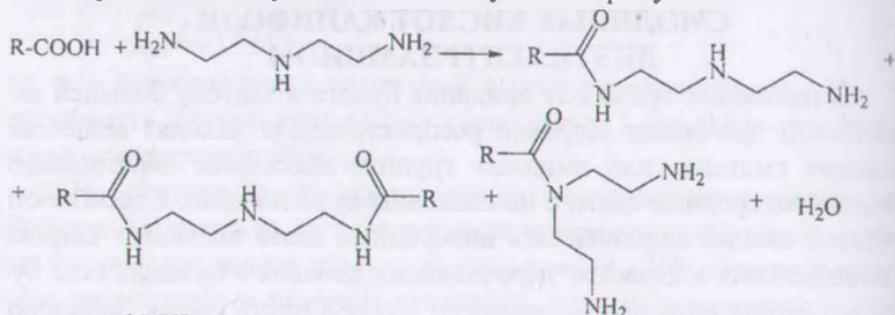
В настоящее время для придания бумаге и картону большей механической прочности широкое распространение находят вещества, имеющие аминные или амидные группы, способные образовывать прочные водородные связи с целлюлозными волокнами. Способность аминов и амидов образовывать водородные связи позволяет широко их использовать в качестве упрочняющих добавок в производстве бумаги и картона на основе вторичного целлюлозного сырья. Замечено, что образование водородных связей между амидными и аминными группами упрочняющих добавок и волокнистыми материалами, в частности гидроксильными группами макромолекул целлюлозы, способствует улучшению прочностных свойств бумажной и картонной продукции.

Из литературы известно, что в качестве упрочняющих добавок в бумажно-картонном производстве используются полиамиды, в частности полиакриламид, применение которого позволяет значительно повысить прочность бумаги и картона [1], что, вероятно, и обусловлено образованием многочисленных водородных связей между амидными группировками полиакриламида и гидроксильными группами целлюлозы. Кроме вышеназванного полиакриламида распространение получили полиамидоамины, используемые в виде водных растворов концентрацией 35–50% для обработки целлюлозных материалов с целью увеличения их прочности во влажном состоянии [2]. Кроме этого, в качестве наполнителя в бумажную массу вводят полимеры или сополимеры, содержащие N-винилформамид и акриловую кислоту, которые также повышают механические свойства бумаги и картона [3].

Таким образом, введение даже небольших количеств полиамидов в проклеивающие материалы значительно увеличивает прочность межволоконных связей и способствует улучшению эксплуатационных свойств бумаги как в сухом, так и во влажном состоянии, повышает разрывную длину и степень удержания мелких волокон и частиц наполнителя. В связи с этим, аминокислоты смоляных кислот канифоли могут представлять собой перспективное сырье для использования в технологии бумаги и картона с целью повышения ее прочностных характеристик. Поэтому целью данной работы является отработка ре-

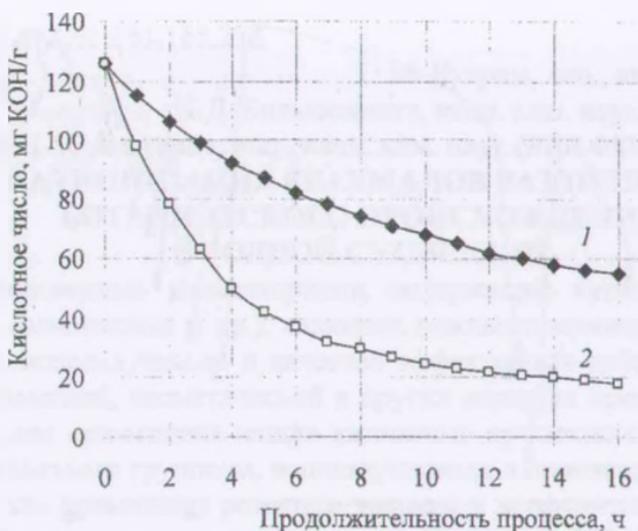
жимных параметров получения aminoамидов взаимодействием смоляных кислот канифоли с диэтилентриамином (ДЭТА).

Реакция взаимодействия смоляных кислот канифоли с ДЭТА может протекать с образованием следующих продуктов:



При отработке методики была использована живичная сосновая канифоль высшего сорта, выпущенная на ОАО «Лесохимик» (г. Борисов). Исследование процесса взаимодействия смоляных кислот канифоли с ДЭТА осуществляли в реакторе, снабженном перемешивающим устройством, ловушкой Дина-Старка для отгонки выделившейся воды и термометром. С целью получения в качестве основного продукта реакции монозамещенного амида, процесс осуществляли при мольном соотношении канифоли и ДЭТА равном 1,0 : 1,2. Реакцию изучали при температурах 190 и 210°C. Контроль за ходом реакции осуществляли по кислотному числу реакционной массы. Снижение кислотного числа соответствует снижению содержания свободных смоляных кислот в реакционной массе. Зависимость кислотного числа от продолжительности реакции представлена на рисунке 1.

Из рисунка 1 видно, что проведение реакции при температуре 190°C является нецелесообразным, поскольку за 16 ч проведения реакции кислотное число снизилось только в 2,5 раза. При температуре 210°C снижение кислотного числа протекает более интенсивно и за первые 4 ч протекания процесса кислотное число снизилось до 50 мг КОН/г, что соответствует результатам полученным при 190°C за 16 ч.

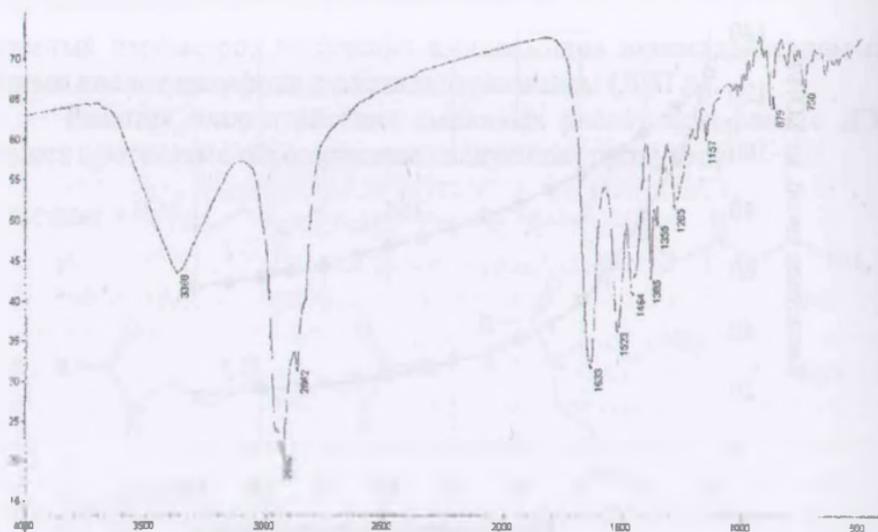


**Рисунок 1 – Зависимость кислотного числа реакционной массы от продолжительности взаимодействия канифоли с ДЭТА при 190°C (1) и 210°C (2)**

Полученные аминокамиды канифоли представляют собой твердое вещество темно-желтого цвета, хорошо растворимое в воде, что позволяет использовать их в качестве упрочняющих добавок в технологии получения бумаги и картона. Температура плавления полученных образцов, определенная по методике [4] для образца 1, полученного при температуре 190°C, составляет 24–26°C, для образца 2 этот показатель составляет 29–31°C. Данное различие обусловлено наличием в образце 1 свободной ДЭТА, которая способствует заметному снижению температуры размягчения.

Для определения наличия функциональных групп в продукте взаимодействия канифоли с ДЭТА использовали ИК-спектроскопию. ИК-спектры исследуемого образца регистрировали при помощи спектрофотометра «FT-IR NEXUS» с Фурье-преобразованием в области частот 500–4000 см<sup>-1</sup>. Исследуемый препарат анализировали в виде твердых таблеток-запрессовок в бромиде калия. Идентификацию и анализ ИК-спектра осуществляли с использованием [5]. ИК-спектр образца, полученного при температуре 210°C представлен на рисунке 2.

Из рисунка 2 видно, что на ИК-спектре присутствуют интенсивные полосы поглощения при 1633, 1523 см<sup>-1</sup>, соответствующие колебаниям группы C=O во вторичном амиде. Широкая полоса при 3368 см<sup>-1</sup> свидетельствует о наличии группы R–NH–R т. е. вторичная аминокгруппа в ДЭТА.



**Рисунок 2 – ИК-спектр продукта взаимодействия канифоли с ДЭТА**

Таким образом, в данной работе рассмотрено влияние температуры процесса на продолжительность взаимодействия смоляных кислот канифоли с ДЭТА, а также исследованы некоторые свойства полученных амиоамидов. С использованием ИК-спектроскопии доказано наличие соответствующих функциональных групп.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Заявка 1055592 Германия, МПК<sup>7</sup>D 21 Н 19/44. Papierstreichmassen / Linhart F., Dirks B., Ullrich H. (Германия); BASF AG – № 10055592.6; Заявл. 09.11.2000; Оpubл. 23.05.2002.

2 Пат. 6352613США, МПК<sup>7</sup>B 31 F 1/12, C 08 G 69/28. Resin compositions having high solids contents / Masanka W.W. (США); Hercules Inc. – 09/525036; Заявл. 16.03.2000; Оpubл. 05.03.2002; НПК 162/111.

3 Заявка 3227491 Япония, МПК<sup>5</sup>D 21 Н 17/37. Агент, улучшающий прочность между слоями бумаги / Токи Х., Йодоя Т., Хаяно С., Мацубара Ц. (Япония) – № 2-20480; Заявл. 01.02.1990; Оpubл. 08.10.1991.

4 Вершук, В.И. Методы анализа сырья и продуктов канифольно-скипидарного производства / В.И. Вершук, Н.А. Гурич – М.: Гослесбумиздат, 1960. – 192 с.

5 Наканиси, К. Инфракрасные спектры и строение органических соединений. Пер. с англ. / К. Наканиси – М.: Мир, 1965. – 186 с.