

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПОЛИАМИНОАМИДОВ С КАНИФОЛЬНО-МАЛЕИНОВЫМИ АДДУКТАМИ

В структуре полиаминоамидов адипиновой кислоты и диэтилентриамина имеются первичные и вторичные аминогруппы, способные вступать во взаимодействие со смоляными кислотами канифоли [1]. Модифицированием полиаминоамидов канифольно-малеиновыми аддуктами (КМА) можно получить новые химические продукты. Для получения продуктов с заданными свойствами необходимо иметь представление об особенностях протекания процесса взаимодействия полиаминоамидов с КМА.

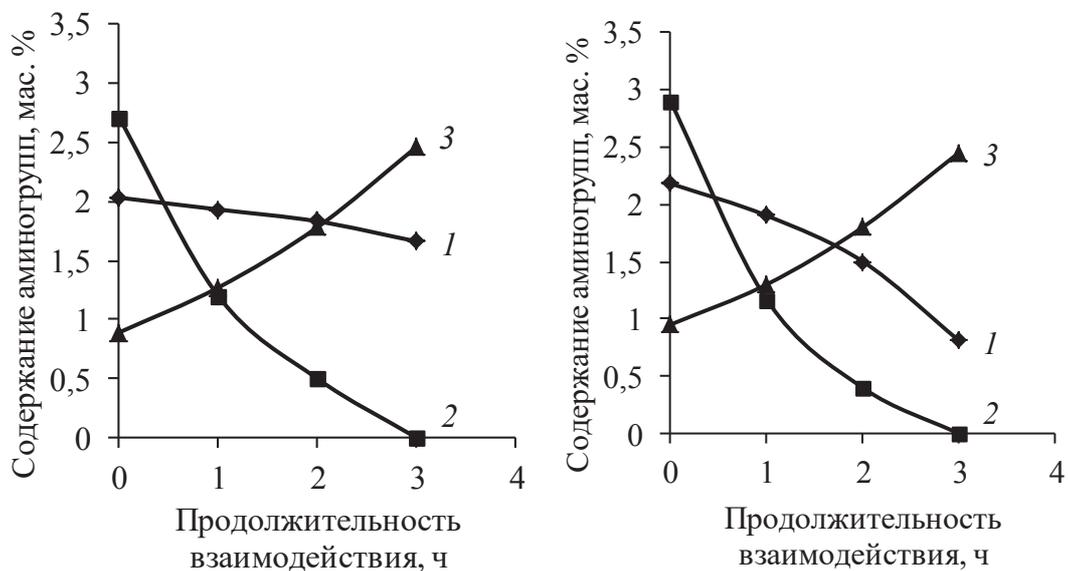
Цель работы – исследовать реакцию между полиаминоамидами на основе адипиновой кислоты и диэтилентриамин и КМА с различным содержанием малеопимаровой кислоты.

Взаимодействие полиаминоамидов линейного строения, полученных поликонденсацией исходных мономеров (адипиновая кислота и диэтилентриамин) в присутствии регулятора молекулярной массы моноэтаноламина при температуре 160–170°C, с КМА осуществляли в расплаве при 160–180°C в течение 3 ч. Количество КМА, взятое для модифицирования полиаминоамидов, соответствовало количеству вторичных аминогрупп в повторяющемся звене полимера [2]. КМА, отличающиеся содержанием малеопимаровой кислоты (8,55; 16,46 и 31,12 мас. %), добавляли в реакционную массу (полиаминоамид) порциями при непрерывном перемешивании.

Протекание процесса взаимодействия полиаминоамидов с КМА контролировали по изменению кислотного и аминного чисел реакционной массы, которые характеризовали изменение количества карбоксильных групп канифоли и аминогрупп полиаминоамидов соответственно. Снижение указанных показателей свидетельствовало о вступлении полиаминоамидов в химическое взаимодействие с КМА.

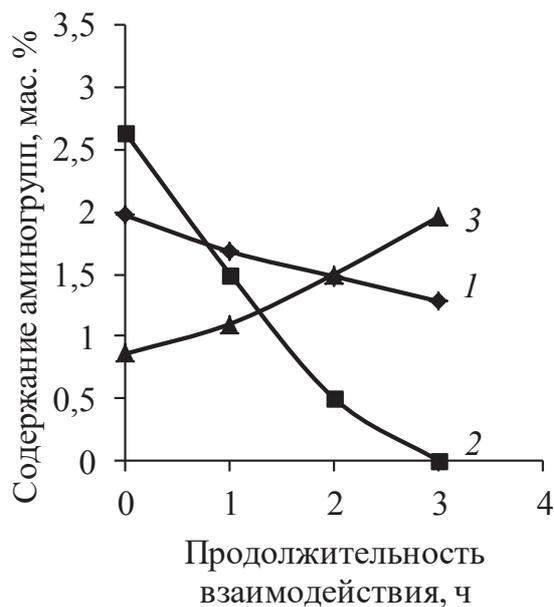
Химические и физические свойства полимеров напрямую зависят от их строения [3], однако продукты, образующиеся в результате протекания реакции между полиаминоамидами и КМА, представляют собой смесь сополимеров, построенных из прореагировавших и непрореагировавших звеньев, и непрореагировавшей канифоли. Поэтому, кроме кислотного и аминного чисел реакционной массы, при исследовании данной реакции определяли содержание первичных,

вторичных и третичных аминогрупп в реакционной массе (рисунок 1), которое отражало изменения в структуре полиаминоамидов.



а

б



в

**Рисунок 1 – Изменение количества первичных (1), вторичных (2) и третичных (3) аминогрупп в реакционной смеси при взаимодействии полиаминоамидов с КМА, отличающихся различным содержанием малеопимаровой кислоты (мас. %):
а – 8,55; б – 16,46; в – 31,12**

Из представленных зависимостей видно, что при взаимодействии полиаминоамидов с КМА участвуют все вторичные аминогруппы, которые, вероятнее всего, вступают в реакцию со смоляными и малеопимаровой кислотами КМА, а также участвуют в протекании побочных реакций, что приводит к значительному увеличению содержания третичных аминогрупп. Отмечено, что при взаимодействии полиаминоамидов с КМА, содержащим 8,55 мас. % малеопимаровой кислоты, (рисунок 1, а) в реакцию вступает 18,23 % первичных аминогрупп исходного полимера. При этом количество третичных аминогрупп увеличивается в 2,76 раза (на 176,40 %).

Взаимодействие КМА, содержащего 16,46 мас. % малеопимаровой кислоты, с полиаминоамидами (рисунок 1, б) в аналогичных условиях приводит к уменьшению количества первичных аминогрупп в их структуре на 62,78 % и увеличению количества третичных аминогрупп на 74,87 %.

При содержании малеопимаровой кислоты 31,12 мас. % в КМА количество первичных аминогрупп в структуре полимеров уменьшается на 35,03 %, количество третичных аминогрупп увеличивается в 2,24 раза (на 124,42 %, рисунок 1, в).

Таким образом, установлено, что полиаминоамиды адипиновой кислоты и диэтилентриамин наиболее активно вступают в реакцию с КМА, содержащим в своем составе 16,46 мас. % малеопимаровой кислоты. Продукты взаимодействия полиаминоамидов и КМА представляли собой твердые, прозрачные вещества темно-желтого цвета, содержащие смесь макромолекул разной длины, смоляные кислоты, жирные кислоты, нейтральные и окисленные вещества, а также малеопимаровую кислоту, не вступившую в реакцию, что в совокупности обуславливает сложность идентификации целевого продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1 Синтез новых полимеров на основе амидов смоляных кислот для упрочнения макулатурных видов бумаги / В. Л. Флейшер [и др.] // Труды БГТУ. 2014. № 4: Химия, технология органических веществ и биотехнология. С. 134–136.

2 Боркина Я. В., Флейшер В. Л. Изучение направленности процесса поликонденсации адипиновой кислоты с диэтилентриамином // Труды БГТУ. Сер. 2, Химические технологии, биотехнологии, геоэкология. 2021. № 2 (247). С. 48–52.

3 Коршак В. В. Разнозвенность полимеров в связи с механизмом реакций их образования // Высокомолекулярные соединения. 1977. Т. XIX, № 6. С. 11798–1210.