

## ИЗУЧЕНИЕ СИНТЕЗА КАРДАНОЛФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ НОВОЛАЧНЫХ СМОЛ

Перспективным сырьем для синтеза жидких резольных и новолачных олигомеров и полимеров является карданол – фенол растительного происхождения, выделяемый из жидкости скорлупы орехов кешью (*Anacardium occidentale*).

Наличие в орто- и параположениях ароматических колец карданола атомов водорода, активных для реакций поликонденсации с формальдегидом и другими мономерами, обеспечивает широкие возможности получения различных новолачных и резольных олигомеров и полимеров [1].

Целью данного исследования является изучение влияния мольного соотношения карданол:формальдегид, содержания катализатора, концентрации используемого раствора формальдегида на молекулярную массу полученного олигомера.

Для синтеза смол в лабораторных условиях использовали технический формалин производства ОАО «Уралхимпласт», технический карданол, производства Southern Agro Phenols Limited (SAPL, India), щавелевую кислоту марки «Ч» по ГОСТ 22180-76.

Синтез карданолформальдегидных новолачных смол проводили следующим образом: дозировка формалина непрерывно в течение 45 мин, конденсация 60 мин при температуре 95-97 °С, атмосферная сушка в течение 90 мин до достижения температуры 150 °С, вакуумная сушка в вакууме 40 мм рт. ст. в течение 90 мин до достижения температуры смеси в реакторе 190 °С.

Молекулярно-массовое распределение полученных смол изучали методом гельпроникающей хроматографии на жидкостном хроматографе SHIMADZU. Для изучения кинетики реакции карданола с формальдегидом использовали дифференциальный сканирующий калориметр Mettler Toledo DSC 823e/700.

При проведении синтеза карданолформальдегидных новолачных смол с изменением мольного соотношения карданол:формальдегид 1:0,5...4,0 наблюдается увеличение молекулярной массы полученных смол (рис. 1).

Типичным для новолачных смол является мольное соотношение фенол:формальдегид 1:0,75...0,85. При этом получают низкомолекулярные смолы ( $M \approx 2000$ ) преимущественно линейного строения с метилено-

выми группами между фенольными ядрами [2]. В случае использования в качестве сырья карданол в вышеуказанном мольном диапазоне получают новолачные смолы с молекулярной массой 3100-3800.

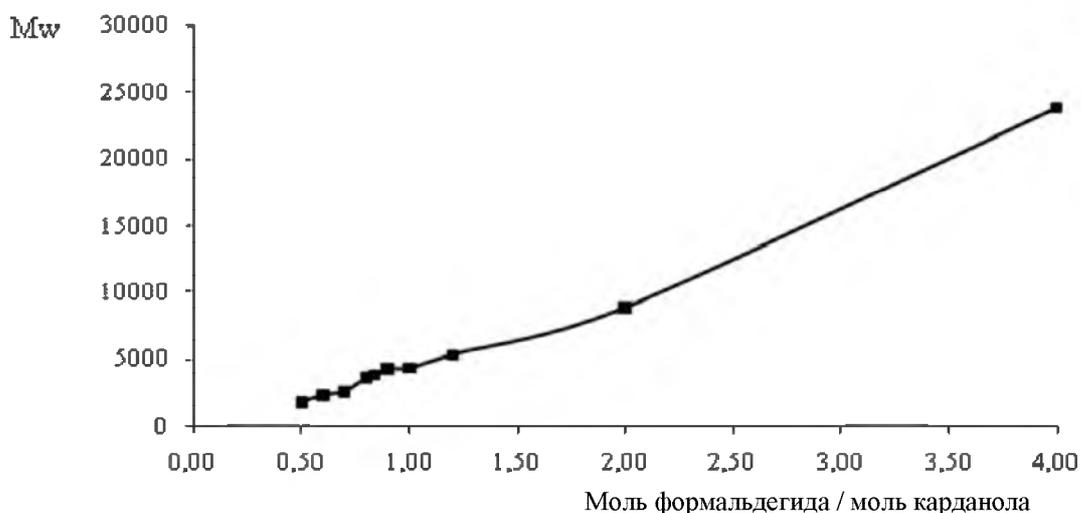


Рис. 1. Зависимость молекулярной массы олигомера от соотношения карданол : формальдегид

Увеличение количества катализатора (мольное соотношение карданол:щавелевая кислота 1:0,020...0,035 при мольном соотношении карданол:формальдегид 1:0,84) также приводит к росту молекулярной массы смол от 2800 до 3800 (рис. 2).

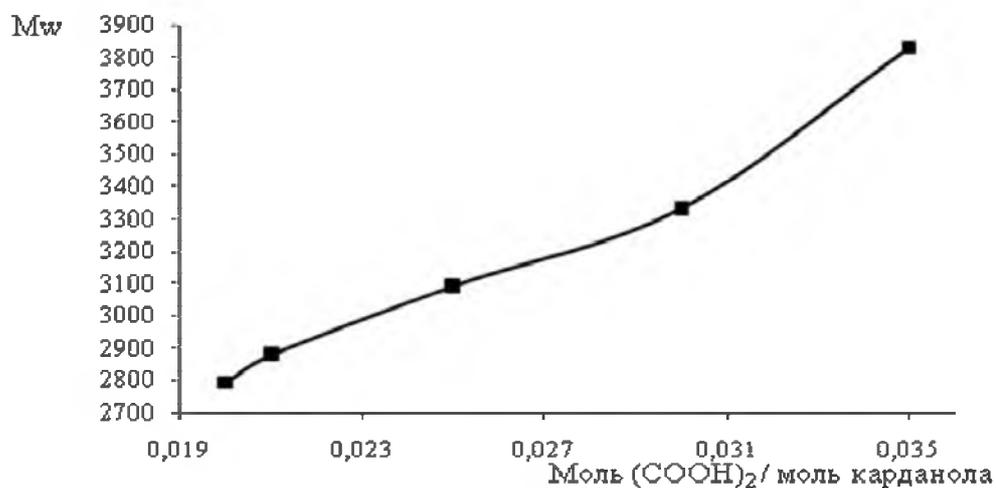


Рис. 2. Зависимость молекулярной массы олигомера от количества катализатора

Концентрация формалина тоже влияет на молекулярную массу полученных смол (рис. 3). При увеличении концентрации формалина (мольное соотношение карданол:формальдегид 1:0,84) от 36,5 до 70 % молекулярная масса полученного олигомера возрастает с 2200 до 3400.

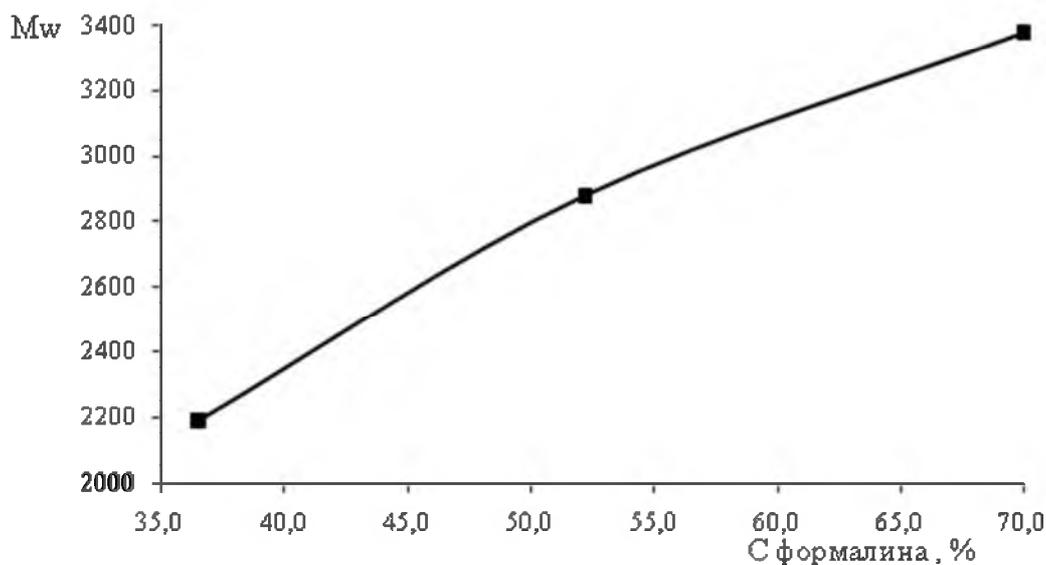


Рис. 3. Зависимость молекулярной массы олигомера от концентрации формалина

Таким образом, проведено изучение реакции взаимодействия карданола с формальдегидом в кислой среде с использованием методов GPC и DSC.

В зависимости от условий ведения синтеза получаемые высокомолекулярные метилольные производные карданола могут представлять большой интерес для синтеза полиэфиров, полиуретанов и эпоксидных смол.

#### *Библиографический список*

1. Talbiersky, J. at al. Phenols from Cashew Nut Shell Oil as a Feedstock for Making Resins and Chemicals / J.Talbiersky, J.Polaczek, R.Ramamoorthy, O.Shishlov // OIL GAS European Magazine. 2009. No 1. P. 33-39.
2. Кноп А., Шейб В. Фенольные смолы и материалы на их основе. М.: Химия, 1983. 280 с.