

В. Л. Флейшер, доц., канд. техн. наук;  
Н. В. Черная, проф., д-р техн. наук;  
М. В. Андрюхова, ассист., канд. техн. наук;  
Я. В. Боркина, асп.  
(БГТУ, г. Минск)

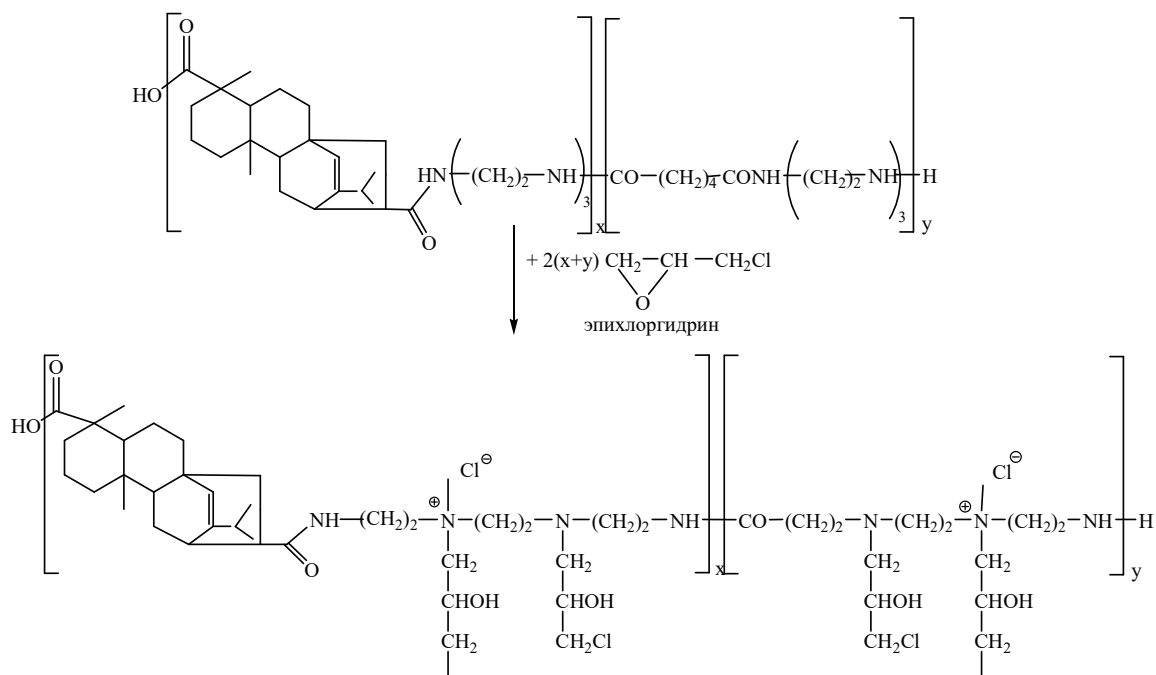
## **СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРОВ НА ОСНОВЕ СМОЛЯНЫХ КИСЛОТ КАНИФОЛИ**

Смоляные кислоты канифоли, благодаря наличию в своей структуре двойных связей и карбоксильной группы, являются перспективным исходным сырьем для модифицирования с целью придания им необходимых физико-химических свойств. Возможность придания канифоли заданных физико-химических свойств делает ее незаменимой при производстве упрочняющих и гидрофобизирующих материалов в технологии бумаги и картона.

Известно, что для получения высококачественных видов бумаги и картона, обладающих необходимыми прочностью и гидрофобностью, применяют два вида функциональных веществ: первое вещество – упрочняющее; второе – гидрофобизирующее. В обоих случаях эти вещества участвуют во взаимодействии с отрицательно заряженными активными центрами (гидроксильными группами) волокон. На наш взгляд, перспективным направлением в целлюлозно-бумажной промышленности является разработка функциональных веществ полимерной природы, имеющих в своем составе как гидрофобные участки, так и гидрофильные, что позволит одновременно оказывать на бумагу и картон гидрофобное и упрочняющее действие.

Анализ научной литературы показал, что данная идея является актуальной и перспективной и представляет научный и практический интерес. Одна из попыток создания подобных функциональных веществ была реализована румынскими учеными путем поликонденсации малеопимаровой (акрилопимаровой) кислоты, адипиновой кислоты и триэтилентетрамина с последующим модифицированием полученного полимера эпихлоргидрином. В результате были синтезированы полиамидоимиды (рис. 1), имеющие практическое значение в технологии бумаги и картона благодаря своей растворимости в воде, катионной активности, терморреактивности, характерной для эпоксидных соединений, гидрофобизирующей способности, а также повышению прочности бумаги во влажном состоянии. Описанный способ получения полимера имеет ряд недостатков: является многостадийным, требует использования токсичного эпихлоргидрина, а для достижения требуемых показателей прочности и гидрофобности бумаги содержа-

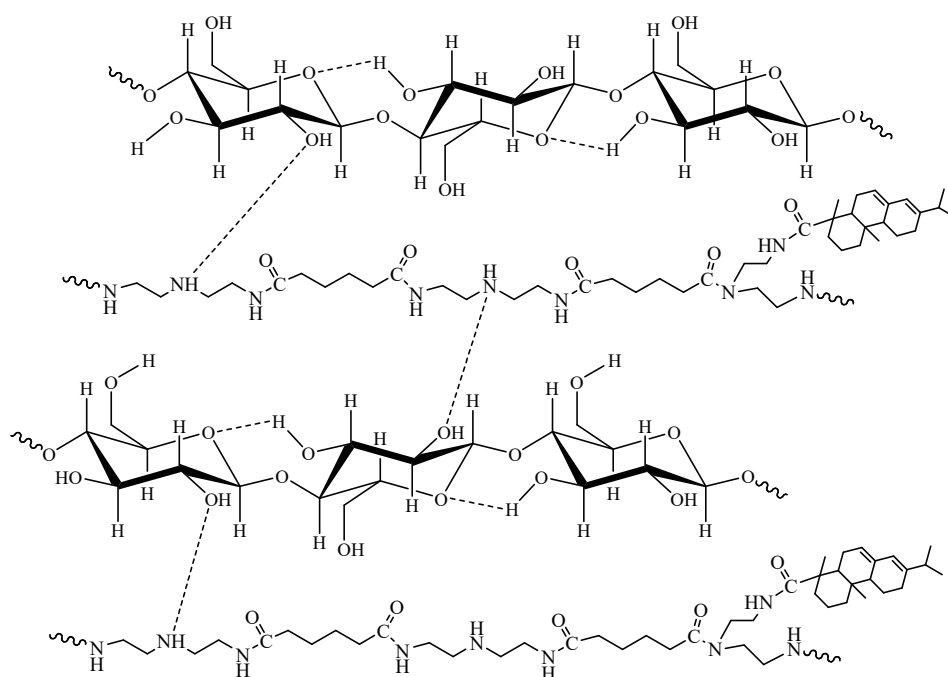
ние продукта в бумажной массе должно составлять не менее 3% от абсолютно сухого волокна.



**Рисунок 1 – Схема образования замещенного эпихлоргидрином продукта поликонденсации акрилопимаровой кислоты и адипиновой кислоты с триэтилентетрамином**

В сложившейся ситуации нами выдвинуто предположение, которое в дальнейшем было подтверждено в лабораторных условиях при получении массовых видов бумаги и картона, что полимер на основе дикарбоновой кислоты и полиэтиленполиамина (диэтилентриамина или триэтилентетрамина), модифицированный амидами смоляных кислот канифоли будет оказывать на бумагу и картон упрочняющее и гидрофобизирующее действие. Упрочняющее действие полимера обусловлено наличием амино- ( $-NH_2$  и  $-NH-$ ) и амидогрупп ( $-CONH-$ ), способных образовывать водородные связи с гидроксильными группами макромолекул целлюлозы, а гидрофобизирующее – за счет наличия в структуре полимера гидрофобных участков амидов смоляных кислот, а также радикалов свободных смоляных кислот, присутствующих в продукте.

Предполагаемый нами механизм электростатического взаимодействия (образования водородных связей) азотсодержащих групп полимера с отрицательно заряженными гидроксильными группами волокон представлен на рисунке 2.



**Рисунок 2 – Предполагаемый механизм электростатического взаимодействия азотсодержащих групп полиамидной смолы с гидроксильными группами волокон**

Проведенные опытно-промышленные испытания разработанной полиамидной смолы (торговая марка «ПроХим DUO») проведены в филиале «Добрушская бумажная фабрика «Герой труда» ОАО «Управляющая компания холдинга «Белорусские обои», филиале «Бумажная фабрика «Красная Звезда» ОАО «Светлогорский ЦКК», ИП «Мюникс» ООО, ОАО «Зеленоборское». Применение разработанной полиамидной смолы при производстве клееных видов бумаги и картона позволяет снизить расход проклеивающего вещества на основе димеров алкилкетена на 10–25% и полностью заменить импортные упрочняющие вещества. Опытные партии бумаги отличались от серийно выпускаемых видов продукции улучшенными показателями качества, о чем свидетельствовало повышение абсолютного сопротивления продавливанию до 20% и прочности при растяжении в машинном направлении на 5–8%, а также повышалось 2,0–2,5 раза удержание волокна по сравнению с существующей технологией (без химикатов) при производстве санитарно-гигиенической бумаги.

Таким образом, разработанная полиамидная смола на основе смоляных кислот канифоли является бифункциональным веществом, оказывающим на бумагу и картон упрочняющее и гидрофобизирующее действие.