

УДК 678.652.41.21

Магистрант А. П. Логиш

Науч. рук. проф. Э. Т. Крутько

(кафедра технологии нефтехимического синтеза  
и переработки полимерных материалов БГТУ)

## **ПУТИ СНИЖЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ФОРМАЛЬДЕГИДА В ОЛИГОМЕРНОМ СВЯЗУЮЩЕМ КФС**

Цель работы — пути снижения содержания формальдегида в олигомерном связующем карбамидоформальдегидной смоле (КФС) и регулирование ее эксплуатационных свойств путем химической модификации.

Карбамидоформальдегидные смолы широко используются в строительстве, деревообработке и некоторых других отраслях.

КФС используются в производстве ДВП и ДСП; фанеры; лаков и красок; влагостойких бумаги и картона (пропитка); пенопласта.

Главные преимущества этих смол — низкая стоимость и высокая реакционная способность (способность к быстрому отверждению).

Однако главным недостатком таких смол является высокая эмиссия свободного формальдегида. Поэтому разработка и внедрение малотоксичных смол, позволяющих получать экологически безопасную и соответствующую по прочностным показателям продукцию, является актуальной задачей.

Одним из методов решения поставленной задачи является модификация КФС. Выбор наиболее подходящего способа модификации КФС и является целью работы.

Для получения результатов, удовлетворяющих поставленную задачу, был изучен процесс получения КФС. КФС является продуктом поликонденсации карбамида и формальдегида. Одна молекула карбамида теоретически может присоединить 4 молекулы формальдегида. Но практически из-за соотношения констант скоростей образования моно-, ди-, три- и тетра- метилольных производных даже при значительном избытке формальдегида количество тетра-производных минимально. После протекания реакций поликонденсации метилольных производных образуется КФС. Технологический процесс состоит из следующих стадий:

- загрузка воды и карбамидоформальдегидного концентрата;
- нейтрализация раствором щелочи;
- загрузка первой порции карбамида;
- выдержка: снижение рН сульфатом аммония; загрузка второй порции карбамида;

– охлаждение.

Для модификации применялись спирты и амины, которые добавлялись на стадии добавления второй порции карбамида.

Полученные образцы смолы были проверены по следующим показателям: содержание свободного формальдегида, время желатинизации, условная вязкость. Физико-химические и физико-механические характеристики образцов определялись по действующим стандартам.

Анализ результатов исследования свидетельствует об изменении физико-химических и физико-механических характеристик в зависимости от количества и природы модификатора.

Как видно из результатов исследований введение модификаторов в состав карбамидоформальдегидной смолы оказывает существенное влияние на содержание свободного формальдегида. Оказываемое влияние на время желатинизации и условную вязкость олигомерной смолы несущественно. Наилучший эффект наблюдается при добавлении ди- и триаминов. Затем полученные образцы смолы использовались для получения фанеры. Технологические параметры прессования приведены в таблице.

**Таблица — Технологические параметры прессования**

Наименование параметра	Значение
Температура, °С	115
Давление, МПа	20
Время прессования, мин	
-прессование	5
-сброс давления	1

Рецептура клеевой композиции зависела от времени желатинизации используемой смолы. Количество отвердителя на 1 кг смолы составляло 3-13 г. Полученные образцы фанеры испытывались на предел прочности при скалывании, предел прочности при статическом изгибе и на содержание формальдегида. Исходя из полученных результатов, наибольшее влияние на карбамидоформальдегидные смолы оказывают амины, в частности, меламин и диэтилентриамин. Это объясняется наличием нескольких атомов азота, которые участвуют в реакциях с макромолекулами карбамидоформальдегидных смол, тем самым укрепляя сетчатую структуру смол, а также связывая свободный формальдегид. Полученные экспериментальные результаты свидетельствуют, что при добавлении спиртов наблюдается уменьшение прочности клеевого шва, но значения находятся в пределах нормы, а при добавлении аминов предел прочности при скалывании и статиче-

ском изгибе увеличивается. Это объясняется увеличением густоты сшивок при участии аминов в реакциях отверждения, что увеличивает водостойкость клеевого шва. Токсичность образцов фанеры снижается при модификации спиртами и аминами. Наиболее существенное снижение наблюдается при добавлении также меламина, этиледиаминна и диэтилентриаминна. Таким образом, исследованные способы модификации могут применяться в производстве карбамидоформальдегидных смол и древесно-плитных изделий с пониженной токсичностью и увеличенной влагостойкостью.

УДК 667.633.2

Студ. Е. В. Бобович

Науч. рук. проф. Э. Т. Крутько

(кафедра технологии нефтехимического синтеза  
и переработки полимерных материалов БГТУ)

### **МЕЛАМИНОАЛКИДНОЕ ПОКРЫТИЕ С Пониженной температурой сушки**

Значительный научный и практический интерес представляют исследования по модифицированию крупнотоннажных промышленно производимых полимеров реакционноспособными полифункциональными соединениями. Использование такого подхода позволяет существенно улучшить свойства многих промышленных полимеров.

Целью данной работы являлось исследование возможности снижения температуры формирования покрытий и улучшения их эксплуатационных свойств на основе промышленно-производимой меламиноалкидной смолы МЛ-0136 (ОАО «Лида-лакокраска»). Возможность снижения температуры и продолжительности формирования защитных покрытий с использованием МЛ-0136 обеспечит уменьшение энергозатрат, удешевление технологического процесса создания защитных покрытий на субстратах из низкосортной стали, увеличив срок службы металлоизделий и конструкций.

В качестве реагента-модификатора был использован реакционноспособный диангидрид тетракарбоновой кислоты бициклической структуры - диангидрид бицикло/2,2,2/-окт -5-ен-2,3,5,6- тетракарбоновой кислоты (ДАБЦО).

Модификацию лака МЛ-0136 диангидридом бицикло/2,2,2/-окт -5-ен-2,3,5,6- тетракарбоновой кислоты осуществляли следующим образом: в готовую смолу, полученную в производственных условиях ОАО «Лида-лакокраска», нагретую до 80°C вводили рассчитанное на массу сухого остатка (51%) количество ДАБЦО (0,01- 0,05мас.%). Получен-