

суток экспозиции в водной среде (при нормальных условиях), в то время как поверхность металла сохранялась без видимых признаков коррозии более чем через 70 суток в случае защиты ее композицией меламиналкидной смолы, содержащей 0,2 мас.% диоксида кремния, обработанного уксусной кислотой. Таким образом в процессе исследования был обнаружен эффект антикоррозионного действия присутствующих в композиции меламиналкидной смолы нанодобавок двуокиси кремния, обработанного уксусной кислотой в количестве 0,2 мас. % от массы сухого остатка смолы, при, практически, неизменных физико-механических свойствах формируемого защитного покрытия на субстратах из низкосортной стали.

УДК 678.652

Магистрант А.П. Логиш

Науч. рук. проф. Э.Т. Крутько (кафедра технологии нефтехимического синтеза и переработки полимерных материалов)

**МОДИФИЦИРОВАННАЯ КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНАЯ
СМОЛА С УЛУЧШЕННЫМИ АДГЕЗИОННЫМИ
СВОЙСТВАМИ**

Олигомерные продукты конденсации карбамида и формальдегида находят широкое применение в качестве связующих для производства древесностружечных плит, фанеры, слоистых пластиков, пресс-порошков, клеев и лаков. Изделия, полученные с их использованием, имеют достаточно высокую механическую прочность, теплоустойчивость, хорошую адгезию (особенно к древесине); они бесцветны, прозрачны, способны окрашиваться в различные цвета. В настоящее время в Республике Беларусь карбаминоформальдегидные смолы производят такие предприятия как ОАО «Ивацевичидрев», ОАО «Витебскдрев», ОАО «Лесохимик», ОАО «Мостдрев» и др. Деревообрабатывающая промышленность стремительно развивается. Проводятся модернизация предприятий и усовершенствование технологических процессов. Основной продукцией деревообработки являются древесные плиты и фанера. Для их производства используется карбаминоформальдегидная смола. Объемы производимой смолы в Республике Беларусь сравнительно небольшие, поэтому эту нишу на рынке заполняет прежде всего импорт из России.

На предприятии ОАО «Речицадрев» для выпуска существующего объема продукции необходимо значительное количество карбамидоформальдегидных смол. Большая доля необходимой смолы импортируется из России, что существенно сказывается на себестоимости продукции. При использовании смол собственного производства себестоимость продукции возможно снизить на 30%. Для этих целей на территории объединения построен завод синтетических смол. В скором времени планируется ввести его в эксплуатацию. Главным отличием этого производства от уже существующих на других предприятиях является синтез смол на основе карбамидоформальдегидного концентрата (КФК) собственного производства, который получается путем окисления метанола на железо-молибденовом катализаторе. Собственное производство КФК позволит значительно сократить расходы в процессе синтеза смол, что положительно скажется и на себестоимости остальной продукции. Производство смол на ОАО «Речицадрев» будет отличаться широким ассортиментом марок смол лучшего качества для применения в производстве ДСП, МДФ, фанеры и облицовочных материалов на основе бумаг.

Получение карбамидоформальдегидных олигомеров основано на процессах поликонденсации, происходящих при взаимодействии карбамида с формальдегидом. Реакции поликонденсации протекают в несколько стадий, направление которых и свойства образующихся продуктов зависят от условий процесса – соотношения исходных веществ, концентрации водородных ионов, температуры и продолжительности конденсации.

Независимо от условий протекания реакции карбамида с формальдегидом на первой ее стадии образуются оксиметиленовые (метилольные) группы. Карбамид имеет четыре реакционноспособных атома водорода и теоретически может присоединить четыре молекулы формальдегида, образуя тетраметилолкарбамид. Эти реакции обратимы и протекают до установления равновесия. Наиболее стабильны метилольные группы в нейтральной или слабощелочной среде, особенно при наличии избытка свободного формальдегида. При $\text{pH} < 7$ протекают реакции взаимодействия метилольных соединений между собой и карбамидом, являющиеся основными реакциями процесса поликонденсации. Из всех типов реакций конденсации для получения карбамидоформальдегидных смол наиболее важны нижеприведенные.

1. Поликонденсация монометилольных соединений мочевины с образованием метиленовых связей и выделением воды.

2. Поликонденсация монометилолкарбамида с карбамидом с образованием метиленовых связей с выделением воды.

3. Поликонденсация диметилолкарбамида с образованием диметиленэфирных связей с выделением воды и формальдегида.

4. Поликонденсация моно- и диметилольных соединений карбамида с выделением воды.

Под воздействием отвердителей и тепла происходит образование поперечных связей и как следствие трехмерной структуры.

Технологический процесс получения карбамидоформальдегидных смол состоит из следующих стадий: подготовка сырья, получение начальных продуктов конденсации и получение клеящих смол 60-70%-ой концентрации.

Нами проведены экспериментальные исследования возможности повышения адгезионной прочности карбамидоформальдегидной смолы к субстратам древесины различных пород. Для достижения этой цели предложено использовать в качестве модифицирующих добавок имиды циклоалифатических ненасыщенных дикарбоновых кислот – малеиновой и бициклогептендикарбоновой (эндикового ангидрида). Композиции модифицированных карбамидоформальдегидных смол получали путем смешения карбамидоформальдегидной смолы с раствором соответствующего бис-малеинимида в диметилацетамиде. Количество модифицирующей добавки составляло 1,0 – 5,0 мас.% от массы сухого остатка смолы. Адгезионную прочность оценивали по оценке прочности клеевого шва между двумя деревянными брусками из березы, дуба, сосны. Как показали проведенные исследования, модифицирование карбамидоформальдегидной смолы бис-имидами циклических ненасыщенных кислот приводит к возрастанию прочности клеевого шва между всеми образцами древесных пород. Обнаруженные зависимости свидетельствуют о перспективности проведения дальнейших исследований в данном направлении с целью выбора оптимальных условий и ингредиентов-модификаторов для улучшения качества получаемых древесно-стружечных и древесно-волокнистых плит на производстве.