

заливки пенополиуретана. Пенополиуретан получают смешением 2 компонентов: полиола и полиизоцианата. Полимер заливается в форму таким образом, что после его отверждения образуется оболочка вокруг древесноцементной плиты, позволяющая защитить ее компоненты от влагопоглощения и взаимодействия с углекислым газом воздуха, а также понизить коэффициент теплопроводности материала.



Рис. 2. Характеристика теплопроводности от содержания древесного наполнителя

По данной технологии можно получить теплоизоляционный материал, обладающий более низкой плотностью, повышенными теплоизоляционными свойствами с сохранением прочностных показателей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сафин Р.Г. Технологические процессы и оборудование деревообрабатывающих производств. – М.: Изд-во МГУЛ, 2003. – 500 с.
2. Горлов Ю.П. Технология теплоизоляционных материалов. – М.: Стройиздат, 1980. – 396 с.

УДК 674.8:677.11

К ВОПРОСУ О МОДИФИКАЦИИ СИНТЕТИЧЕСКИХ КЛЕЕВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ПРОИЗВОДСТВЕ ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТ

С.А. Угрюмов,

д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВПО КГТУ, г. Кострома, РФ.
 ugr-s@yandex.ru

Д.А. Кожевников,

аспирант, ФГБОУ ВПО КГТУ, г. Кострома, РФ.
 kojaniij@mail.ru

В статье обоснована целесообразность модификации спиртами синтетических клеев, применяемых в производстве плитных материалов на основе костры льна. Экспериментально установлено, что введение в клеи спиртов существенно не изменяет их времени желатинизации.

Костра льна является эффективным наполнителем древесных плит. Однако плиты, изготовленные на ее основе по традиционной технологии, имеют недостаточные физико-механические характеристики в связи с большой разницей в величинах поверхностного натяжения костры и клея и, как следствие, неравномерностью его распределения [1].

Как правило, в производстве плитных материалов применяются способы повышения смачивающей способности олигомеров путем снижения их концентрации при синтезе, уменьшения их вязкости путем введения в клеевой состав дополнительного количества соответствующих растворителей [2]. Известны также способы модифицирования клеевых композиций альбумином и карбамидом, гидроксидом кальция, силикатом натрия, реакционными поверхностно-активными и другими химическими веществами, позволяющими снизить вязкость клеевого состава за счет определенных химических взаимодействий компонентов клея [3, 4]. Однако указанные методы не всегда эффективны при производстве материалов на основе костры льна, поскольку снижение вязкости не всегда влечет за собой снижение поверхностного натяжения клеевого состава.

Улучшение качественных показателей клеевых материалов, произведенных с применением как древесных наполнителей, так и костры, невозможно без модифицирования или создания новых клеевых композиций, обеспечивающих оптимальное и равномерное смачивание частиц наполнителя.

Повысить смачиваемость поверхности древесных частиц и частиц костры льна карбамидо- или фенолформальдегидными олигомерами можно за счет снижения поверхностного натяжения смолы, что может достигаться путем введения в их состав поверхностно-активных веществ [5].

Поверхностно-активными веществами (ПАВ) принято называть вещества, которые адсорбируются на поверхности раздела фаз и уменьшают избыточную поверхностную свободную энергию. Все ПАВ можно классифицировать на два класса: ионогенные и неионогенные. Ионогенные в свою очередь подразделяют на 3 группы: катионактивные, анионактивные, амфотерные. Ионогенные ПАВ чаще всего используются как диспергаторы, эмульгаторы, смачиватели, моющие средства, пенообразователи, антиэлектростатики, неионогенные – как смачиватели, авиажные средства, модификаторы [6].

Стоит отметить, что использование ПАВ в качестве модификаторов клеевых композиций в производстве клеёных материалов на основе древесных частиц и костры льна с целью снижения поверхностного натяжения адгезива зачастую не оправдано, поскольку многие виды ПАВ не удовлетворяют основным производственным требованиям, таким как растворимость в воде, экологичность, экономичность, технологичность, или их применение требует углублённого изучения процесса модификации, поскольку ПАВ могут в значительной степени влиять на физико-химические процессы формирования материала.

Поэтому в качестве потенциальной модифицирующей добавки карбамидо- и фенолформальдегидных смол, отвечающей перечисленным требованиям, стоит рассматривать простые химические соединения из класса неионогенных ПАВ, например, простые спирты.

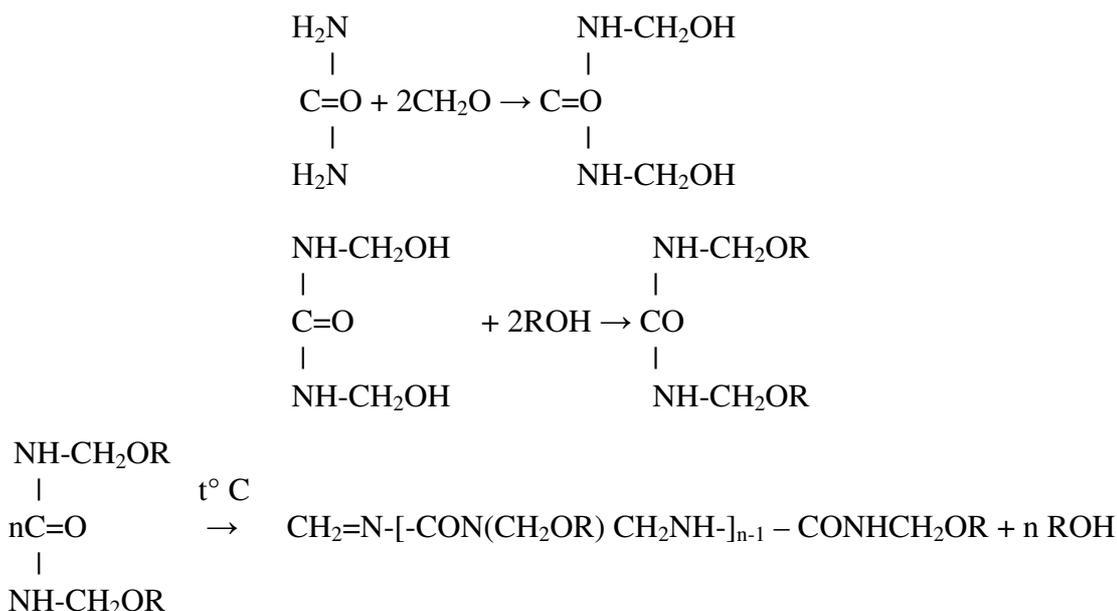
В работе [7] подтверждается идея модификации смол одноатомными и многоатомными спиртами для снижения их поверхностного натяжения, снижения токсичности, повышения стабильности и прочности смол.

При добавлении простых спиртов к карбамидоформальдегидным или фенолформальдегидным смолам происходит их взаимное растворение, обусловленное структурно-химическим сродством компонентов. Взаимная растворимость определяет термодинамическую совместимость олигомеров, таким образом, что модификатор, добавленный в смолу, не выделяется в новую дисперсную фазу, а адсорбируется своими молекулами при помощи водородных связей на ассоциативах смолы. Способствуя диспергированию молекул смолы, модификатор выступает в роли ПАВ.

Спиртовой модификатор можно рассматривать как реакционно-способное ПАВ, снижающее токсичность смолы. В этом случае на начальной стадии формирования клеевого соединения модификатор выполняет свою функцию, улучшая условия смачивания. Затем молекулы реакционного ПАВ вступают в химическую реакцию с образованием пространственной структуры. Слабый слой реакционного ПАВ перестраивается в результате химической реакции с основными компонентами связующего.

При модификации карбамидоформальдегидных смол спиртами предполагается, что вначале образуются метилольные производные карбамида, которые вступая в реакцию со спиртами, образуют простые диэфиры. Нагрев при прессовании плит способствует смолообразованию, сопровождающегося отщеплением одной спиртовой группы. Далее образуются молекулы моноэфира метилольных производных карбамида, которые соединяются друг с другом.

Схематически процесс смолообразования в водно-спиртовой среде можно представить следующим образом [7]:



Процесс модификации фенолформальдегидных олигомеров спиртами протекает аналогичным образом.

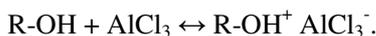
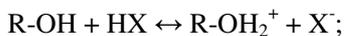
Таким образом, введение простых спиртов в карбамидо- и фенолформальдегидные олигомеры улучшает их смачивание и растекание, снижая поверхностное натяжение смолы до уровня критического

поверхностного натяжения древесины, а затем, на стадии отверждения адгезива, модификатор участвует в формировании шитого полимера.

При модифицировании карбамидоформальдегидного и фенолформальдегидного олигомеров простыми одноатомными спиртами следует учитывать влияние спиртов на кислотность клеевого раствора, поскольку водородный показатель сказывается на времени отверждения клея. Хотя спирты и содержат гидроксильную группу –ОН, они способны диссоциировать по связи О–Н с образованием алкоксид-иона:



проявляя тем самым кислотные свойства, а могут проявлять свойства слабых оснований Льюиса, образуя донорно-акцепторные комплексы с галогенидами и кислотами Льюиса:



Сложность возможных химических и полярных взаимодействий спиртов со смолами как во время смешивания, так и во время отверждения не позволяет точно спрогнозировать влияние спиртов на время отверждения модифицированных клеев. Нами был проведён эксперимент по определению времени желатинизации клеевых составов на основе карбамидоформальдегидной смолы КФН-66 с различным содержанием модификатора (бутилового спирта) при температуре 100 °С (рис.).

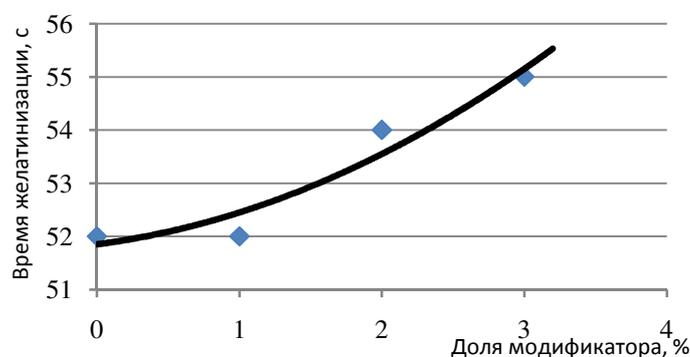


Рис. Зависимость времени желатинизации клеевых составов от доли модификатора

Результаты эксперимента показали, что при введении модификатора (спирта) наблюдается незначительное увеличение времени отверждения клеевого состава – с 52 до 55 с в зависимости от доли модификатора, что можно не учитывать при выборе продолжительности прессования древесных плит на основе модифицированных спиртами клеевых составов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Угрюмов С.А. Организационно-техническое обеспечение производства композиционных материалов на основе древесины и костры льна: монография. – Кострома: КГТУ, 2008. – 147 с.
2. Модификация фенолоформальдегидных смол для древесностружечных плит / А. А. Эльберт [и др.] // Деревообрабатывающая промышленность. – 1973. – №3. – С. 5–6.
3. Мачнева О.П. Древесностружечные плиты на основе карбамидоформаль-дегидных смол, модифицированных параформом : дис. ... канд. техн. наук. – М. : МГУЛ, 2006. – 144 с.
4. Веснина Е.Н. Модифицирование древесных частиц в процессе приготовления стружечно-клеевой композиции : дис. ... канд. техн. наук. – СПб. : СПбГЛТА, 2003. – 257 с.
5. Угрюмов С.А., Цветков В.Е. Применение теории адгезии и смачивания для модификации фенолформальдегидного олигомера, используемого для осмоления костры // Вестник МГУЛ – Лесной вестник: периодический научный журнал. – М. : МГУЛ, 2008. – №2. – С. 104–106.
6. Ланге К.Р. Поверхностно активные вещества: синтез, свойства, анализ, применение / под науч. ред. Л.П. Зайченко.– СПб.: Профессия, 2007. – 240 с.
7. Пасько Ю.В. Древесностружечные плиты на основе карбамидоформаль-дегидных смол, модифицированных смесью одноатомных спиртов : дис. ...канд. техн. наук. – М.: МГУЛ, 2003. – 164 с.