

### Способы повышения потребительских свойств древесностружечных плит

Объем производства древесностружечных плит (ДСтП) общего назначения в мире неуклонно возрастает, что связано с широким диапазоном их применения [1].

Потребительские свойства ДСтП, к которым относятся, прежде всего, физико-механические, определяются реакционной способностью применяемого в композиции связующего и компонентов древесины, которые обеспечивают плитам значения показателей, соответствующих требованиям действующей нормативно-технической документации. При производстве ДСтП на предприятиях Республики Беларусь используют карбамидо-формальдегидные смолы в виде олигомеров, которые не в полной мере обеспечивают требуемые высокие прочностные свойства и достаточную водостойкость плит. Кроме того, карбамидоформальдегидные олигомеры обладают низкой гидролитической устойчивостью, что вызывает выделение формальдегида из готовой продукции.

Процесс отверждения карбамидоформальдегидных олигомеров – результат протекания между цепными молекулами олигомеров и древесины химических реакций, активируемых катализаторами отверждения и сопровождающихся образованием сшитых сетчатых структур за счет поперечных связей. На предприятиях Республики Беларусь, производящих древесностружечные плиты, в качестве катализаторов отверждения карбамидоформальдегидных олигомеров, в настоящее время используют сульфат или хлорид аммония [2]. Вместе с рядом достоинств эти химические реагенты не могут в полной мере обеспечить получения древесностружечных плит с классом эмиссии E1 вследствие низкой скорости их отверждения.

В связи с вышеизложенным на кафедре химической переработки древесины БГТУ были проведены исследования с целью повышения потребительских свойств ДСтП за счет использования в их композиции более активных катализаторов отверждения смолы.

В этом качестве были испытаны 20%-ные растворы хлоридов аммония и алюминия ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{AlCl}_3$ ) и сульфатов аммония и алюминия ( $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ).

Показателем реакционной способности связующего, позволяющим судить о скорости протекания реакции отверждения, является время желатинизации. Результаты испытания связующего по этому

показателю при использовании названных катализаторов отверждения представлены на рисунке 1.

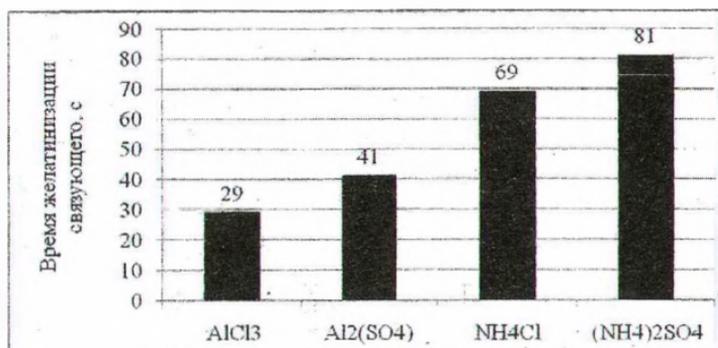


Рисунок – Влияние вида катализатора отверждения на продолжительность желатинизации связующего

Из диаграммы на рисунке видно, что соли алюминия значительно активнее солей аммония. Причем хлорид алюминия проявил себя таким активным катализатором отверждения, что позволил высказать мнение об опасности преждевременного отверждения связующего на технологической линии при его использовании. Пониженные концентрации отвердителя нежелательно вследствие внесения в стружечно-клеевую массу избыточной влаги и опасности при этом расслоения плит. Поэтому в качестве отвердителя был выбран менее активный сульфат алюминия. В его раствор был добавлен карбамид который, как известно, снижает время желатинизации связующего и способен связывать выделяющийся из плит по реакции отверждения связующего формальдегид. Эксперимент показал, что расход карбамида в комбинированном отвердителе должен составлять порядка 2-3% (по отношению к абс. сух. смоле), так как при более низком расходе карбамида, он связывает только небольшое количество выделяемого формальдегида, и при расходе выше 3-х% происходит резкое снижение прочностных показателей ДСтП. Положительные результаты лабораторных исследований послужили основанием для проведения опытно-промышленных испытаний нового состава отвердителя. Испытания были проведены в цехе ДСП ОАО «Витебскдрев».

Комбинированный, состоящий из сульфата алюминия и карбамида, отвердитель готовили следующим образом. Бак на 1/3 заполняли водой температурой 45-50°C и добавляли сульфат алюминия в количестве 45кг. После его растворения вводили карбамид в количестве 150кг. Содержимое доводили водой до объема 400л и перемешивали до полного растворения всех компонентов состава. Затем проводили контрольное измерение времени отверждения связующего, которое

должно было быть в диапазоне от 30 до 36 с. Комбинированный отвердитель через фильтр подавали вместе со смолой в смеситель внутреннего слоя со скоростью истечения 0,8-1,0 л/мин.

Остальные параметры ведения технологического процесса остались неизменными.

В период проведения промышленных испытаний комбинированного отвердителя цех ДСП выпускал плиты марки ПА толщиной 12, 16, 24мм и плиту пола толщиной 18мм. Результаты испытаний всех плит представлены в таблице.

Таблица – Физико-механические показатели древесностружечных плит

Наименование образцов	Толщина, мм	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Предел прочности при статическом изгибе, МПа	Предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти, МПа	Разбухание, %	Влажность, %
Контрольные образцы (до опытной выработки)	12	768	15,5	0,47	21,2	5,7
Контрольные образцы (до опытной выработки)	16	742	17,3	0,39	21,1	5,5
Экспериментальные образцы	12	773	17,1	0,46	22,6	6,0
Экспериментальные образцы	16	721	15,6	0,44	21,7	5,4
Экспериментальные образцы	24	650	13,3	0,35	22,2	6,6
Экспериментальные образцы (с пониженным до 10% содержанием сульфата алюминия)	18	774	22,6	0,59	2,4	5,9
Экспериментальные образцы	18	790	23,2	0,48	2,4	6,3
Экспериментальные образцы	16	699	15,6	0,42	18,0	6,9

Как видно из представленных в таблице данных, новый состав отвердителя положительно отразился на потребительских свойствах ДСтП. При этом физико-механические показатели древесностружечных

плит были улучшены: при толщине 12 мм возрос показатель предела прочности при изгибе с 15,5 до 17,3 МПа (при равной плотности); при толщине 16 мм увеличился показатель предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти с 0,35 до 0,44 МПа. Показатели качества опытных ДСтП толщиной 18 и 24 мм были высокими. Эксперимент показал, что использование нового комбинированного отвердителя позволяет понизить и токсичность плит: эмиссия свободного формальдегида из плит толщиной 12 и 16 мм, отобранных в период выработки, снизилась с 12-11 мг до 10-9 мг/100г плиты. Все выпущенные опытные партии плит отвечали требованиям ГОСТ 10632-2007.

На основании проведенных исследований можно рекомендовать к широким промышленным испытаниям на предприятиях, выпускающих древесностружечные плиты, разработанный на кафедре ХПД БГТУ отвердитель, включающий сульфат алюминия и карбамид в целях повышения потребительских свойств выпускаемой продукции.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Леонович, А. А. Физико-химические основы образования древесных плит/ А. А. Леонович. – СПб: ХИМИЗДАТ, 2003. – 192с.
2. Азаров, В.И. Технология связующих и полимерных материалов/ В.И. Азаров, В.Е. Цветков. - Москва: Лесная промышленность, 1985. – 216 с.

УДК 674.023

А.Ф. Дулевич, С.В. Киселев  
(БГТУ, г. Минск)

#### **Ленточное пиление древесины. Проблемы и перспективы**

Доказано, что экономически целесообразно проведение более глубокой переработки древесного сырья. В связи с этим лесхозы в последние годы увеличивают объем выпуска пиломатериалов и изделий из древесины.

Кроме этого среди лесозаготовительных и деревообрабатывающих предприятий всего мира, а также и Республики Беларусь стоит острая задача рационального использования древесного сырья и получения максимального выхода полезной продукции. Одним из путей решения данной задачи является применение технологии ленточного пиления.

Распространение процесса пиления ленточными пилами происходит благодаря их преимуществам перед распиловкой древесины на круглопильных и рамных станках. Одним из основных достоинств ленточных пил является меньшая ширина пропила, благодаря чему