

щавелевой кислоты играет роль сорбента побочных продуктов, образующихся в результате отверждения, что приводит к образованию клеевого соединения, по структуре отличающегося от клеевого соединения без наполнителя.

При увеличении влажности склеенной древесины сосны наблюдается постепенное снижение предела прочности при скалывании. При этом процент скалывания по древесине составлял в среднем 85-90 % при влажности ее от 8 до 16 %, а при увеличении влажности этот процент снижался.

Прочность исследуемых клеев при воздействии на них относительной влажности воздуха и древесины различна.

Полученные зависимости дают возможность решать ряд практических задач, связанных с определением прочности клеевых соединений в условиях эксплуатации, или, наоборот, по требуемой максимальной прочности соединения в условиях службы определять начальную влажность сопрягаемых элементов.

УДК 674.817-41:667.62.633

Л.В. Игнатович, ст. преподаватель; Л.М. Бахар, ассистент

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШЛАМА В КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ КОМПОЗИЦИЯХ**

The results of the researching which are presented in the work, are directed to the possibilities in using waste of purification of nature water – shlam and waste of carbamideformaldehyde glues in glue structure.

В настоящее время одной из актуальных проблем, стоящих перед деревообрабатывающей промышленностью, является использование отходов, которое улучшает состояние окружающей среды и позволяет снизить себестоимость выпускаемой продукции.

Известно, что отходы накапливаются на предприятиях или вывозятся на санкционированные и несанкционированные свалки, которые в ряде случаев не отвечают действующим санитарно-гигиеническим требованиям. Сконцентрированные в отвалах, шламохранилищах и на свалках отходы – это источники загрязнения поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха и почвы.

В данной работе представлены результаты исследований, подтверждающие возможность использования отходов от очистки природных вод – шлама и отходов карбамидоформальдегидных клеев в клеевых композициях.

Шлам образуется в больших количествах при очистке природных вод от избыточного содержания растворенных в них веществ и загрязнений с помощью минерального коагулянта – сернокислого алюминия.

Шлам является сложной многокомпонентной пространственной системой с сильно развитой поверхностью, объединяющей в единое целое боль-

шой комплекс различных по происхождению, качеству и свойствам веществ. Основными компонентами его являются продукты гидролиза химических реагентов в сочетании с минеральными и органическими веществами.

Отходы карбамидоформальдегидных клеев представляют собой рабочий остаток клея, неиспользованный к концу смены. Для сохранения его жизнеспособности необходимо добавлять консервант "А".

В ходе исследований установлено, что шлам можно рекомендовать в качестве отвердителя карбамидоформальдегидных клеев.

Клеевую композицию, содержащую в качестве отвердителя шлам, использовали для внутреннего слоя древесностружечных плит.

Анализ результатов физико-химических свойств клеевых композиций показал, что введение шлама в карбамидоформальдегидную смолу позволяет повысить жизнеспособность клеевой композиции в 1,3 раза по сравнению с клеевой композицией, содержащей в качестве отвердителя сернокислый алюминий.

Показатели исследований физико-химических свойств древесностружечных плит представлены в табл. 1, 2.

Таблица 1

Показатели исследований физико-химических свойств ДСтП

Состав клеевой композиции, мас. % (остальное вода)			Физико-химические свойства клеевой композиции		
смола КФ-Б	сернокислый алюминий $Al_2(SO_4)_3$	шлам от очистки природных вод	концентрация водородных ионов, рН	время отверждения при $100^\circ C$ , с	жизнеспособность при $t=20\pm 2^\circ C$ , час(мин)
54,3	—	4,0	5,30	31,0	9-00
53,9	—	4,5	5,15	30,0	8-50
53,4	—	5,0	5,05	29,0	8-35
52,6	—	7,0	4,80	28,0	8-10
51,0	—	9,0	4,55	27,0	8-00
65,2	0,12	—	4,30	30,0	6-30

Таблица 2

Показатели исследований физико-механических свойств ДСтП

Состав клеевой композиции, мас. % (остальное вода)			Время прессования, мин/мм толщины	Показатели физико-механических свойств плит		
смола КФ-Б	сернокислый алюминий $Al_2(SO_4)_3$	шлам от очистки природных вод		влажность, %	приведенная плотность $кг/м^3$	предел прочности при скалывании, МПа
54,3	—	4,0	0,28	5,4	730	3,6
53,9	—	4,5	0,27	5,5	730	3,7
53,4	—	5,0	0,26	5,6	730	3,8
52,6	—	7,0	0,25	5,6	730	3,6
51,0	—	9,0	0,23	5,7	730	3,3
65,2	0,12	—	0,30	5,0	730	3,0

Установлено, что использование шлама в качестве отвердителя позволяет интенсифицировать процесс прессования. Время прессования древесностружечных плит сокращается в 1,2-1,3 раза, фанеры – в 1,07-1,3 раза.

Шлам повышает адгезионные свойства клеевой композиции и уменьшает расход смолы на 7-12 %. При этом увеличивается прочность материала: при растяжении перпендикулярно пласти плиты – в 1,15 раза, при статическом изгибе – в 1,05 раза, прочность клеевого соединения – в 1,15-1,2 раза.

Кроме того, были проведены исследования с применением метода планирования эксперимента на основе Б-планов, по возможности повторного использования отходов карбамидоформальдегидных клеев в клеевых композициях.

Исследования основывались на изучении влияния содержания этих отходов в клеевой композиции, содержания отвердителя (хлористого аммония), удельного давления облицовывания на жизнеспособность клеевой композиции и прочности облицовочного материала на неравномерный отрыв.

По результатам экспериментальных исследований были получены адекватные уравнения регрессии:

– для жизнеспособности клеевой композиции

$$y_1 = 131,169 - 1,972x_1 - 166,646x_2 + 0,022x^2 + 1,173x_1x_2 + 98,462x_2^2;$$

– для прочности клеевого соединения

$$y_2 = 1,676 + 0,015x_2 - 0,555x_3 - 0,001x_1x_3 + 0,505x_3^2.$$

По каждому уравнению построены диаграммы (рис. 1, 2).

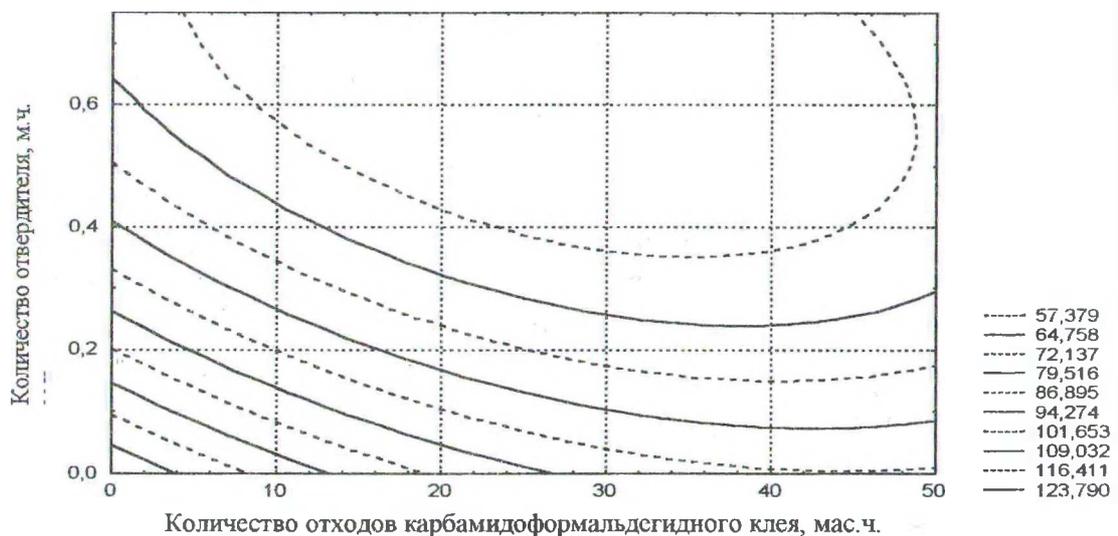


Рис. 1. Уровни зависимости жизнеспособности клеевой композиции от количества отвердителя и отходов карбамидоформальдегидных клеев

По данным анализа диаграмм определены параметры факторов, при которых физико-механические показатели имеют оптимальные значения. Результаты исследований показали, что при добавлении 45-50 % отходов клевого состава с консервантом "А" в клеевую композицию прочность клеевого соединения на неравномерный отрыв строганного шпона (по сравнению с ГОСТ) увеличилась в 1,2 раза, жизнеспособность клеевой композиции – в 1,5 раза.

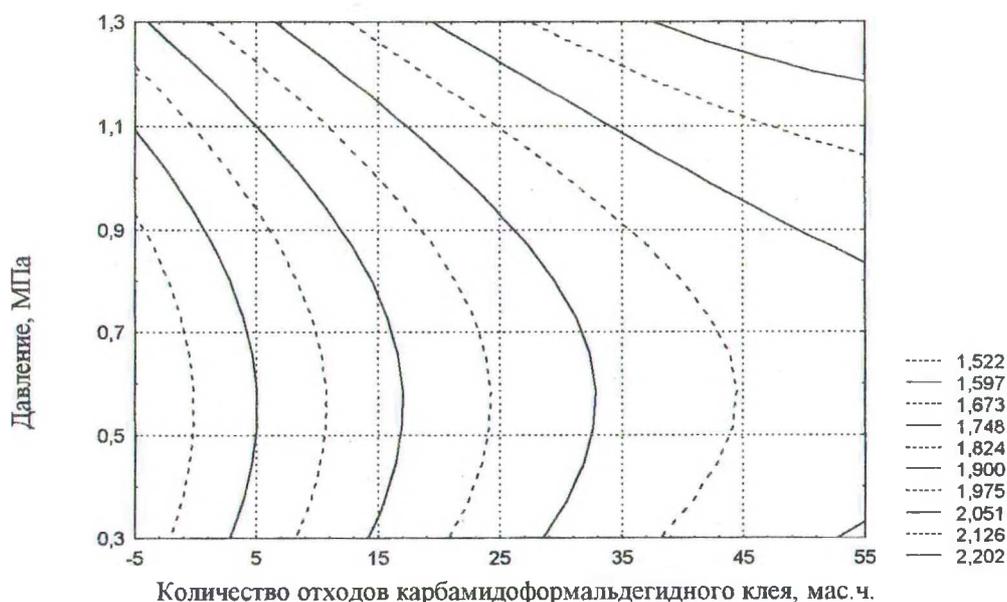


Рис. 2. Уровни зависимости прочности облицовочного материала (строганного шпона) на неравномерный отрыв (кПа) от количества отходов карбамидоформальдегидных клеев и давления облицовывания

Таким образом, результаты исследований подтвердили целесообразность применения отходов карбамидоформальдегидных клеев для облицовывания мебельных деталей с требуемыми высокими показателями качества.

Из вышесказанного следует: имеется возможность создания новых технологических процессов изготовления древесностружечных плит, фанеры, технологических процессов облицовывания мебельных деталей с использованием отходов производства, обеспечивающих высокие прочностные показатели, экономию материалов (смол) и способствующих улучшению окружающей среды.