

Эффективность воздействия кавитационных полостей на упрочнение труднодоступных мест, наряду с влиянием на ход химических реакций в расплаве и обновлением последнего у обрабатываемых поверхностей, видимо, можно объяснить и дополнительным воздействием давления, развивающегося при захлопывании пузырьков, способствуя также проникновению азота в металл.

Таким образом, дополнительная энергия высокочастотных колебаний в процессе карбонитрации способствует не только интенсификации процесса насыщения, но и позволяет качественно упрочнить труднодоступные участки деталей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бельский С.Е., Вишневецкий В.Б., Сурус А.И. Повышение долговечности сложнагруженных деталей машин методом поверхностного упрочнения с использованием энергии мощного ультразвука. Мат. н.-т. конференции "Повышение технического уровня надежности и долговечности машин". -Мн.,1990.- С.126.
2. Довгялло И.Г., Бельский С.Е., Вишневецкий В.Б., Сурус А.И. Влияние высокочастотных механических колебаний на процесс упрочнения труднодоступных поверхностей деталей машин и тракторов.//Сб. научных тр.- Вышэйшая школа.-Мн.,1991.-Технология и оборудование заготовки и переработки древесины.-Вып.6.-С.13-15.
3. Лахтин Б.М., Коган Я.Д. Азотирование стали. - М.: Машиностроение, 1976.
4. Тявловский М.Д., Фастовец Е.П., Алефиренко В.М. Ультразвуковая очистка РЭА и приборов //Наука и техника,Мн.,1984.

УДК 647.817-14

В.Б. Снопков, доцент;
И.А. Хмызов, ассистент;
И.А. Пикулин, аспирант;
С.М. Сахарук, студент

МОДИФИКАЦИЯ ДРЕВЕСНОЙ СТРУЖКИ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИМ ВОДНЫМ КОНЦЕНТРАТОМ В ПРОИЗВОДСТВЕ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

The wood chips modification by polimetallic water concentrate in the production of particleboard is investigated.

Древесностружечные плиты изготавливают из низкокачественного древесного сырья, значительную часть которого составляют отходы лесо-

пиления и деревообработки. Сырьё характеризуется высоким содержанием коры, гнили и загрязнений. Получение в таких условиях качественных древесностружечных плит, отвечающих требованиям действующих стандартов, - задача непростая и, безусловно, актуальная. Во многих случаях эту проблему можно решить за счёт увеличения расхода связующего или применения более жёстких режимов прессования. Однако и в том и другом случае возрастает себестоимость плит. Перспективным способом повышения физико-механических показателей плит является химическая активация поверхности древесной стружки перед осмолением. Известен ряд в разной степени успешных попыток активации поверхности с помощью аммиака [1], серной кислоты [2], технических лигносульфонатов [3]. Представляют интерес работы по активации стружки солями поливалентных металлов [4].

В данной работе была предпринята попытка обработать стружку полиметаллическим водным концентратом (ПВК). ПВК представляет собой водносолевой рассол, который является побочным продуктом, извлекаемым из нефтяных месторождений на территории Гомельской области. Минерализация ПВК может быть более 400 г/л, рН колеблется в пределах от 2,05 до 8,15. Химический состав очень сложный и включает более 30 анионов и катионов, основными из которых являются K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Zn^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} [5].

Стружку обрабатывали перед сушкой. Расход ПВК в отдельных опытах изменяли от 3 до 7 %. Обработанную стружку сушили до влажности 2-3 % при температуре 100-105 °С. Прессовали древесностружечные плиты при температуре 170 °С с удельной выдержкой 0,5 мин/мм. Результат испытания полученных плит представлен в табл. 1.

Табл.1. Влияние обработки стружки ПВК на свойства ДСтП

Вид модификатора	Расход модификатора, %	Расход КФС, % к а.с. древесине	Предел прочн. при изгибе, МПа	Разбухание, %
—	0	12,00	15,1	25,1
ПВК	3	12,00	20,9	17,9
ПВК	5	12,00	18,8	18,5
ПВК	7	12,00	17,3	33,3
ПВК	3	10,80	17,5	19,4

Как видно из табл. 1, обработка стружки ПВК с расходом 3-5 % позволяет значительно повысить предел прочности при изгибе и снизить разбухание ДСтП. Даже при уменьшении расхода связующего до 10,8 %

опытные плиты оставались более прочными и водостойкими, чем контрольные. Достигнутый положительный результат, вероятно, может быть объяснён активирующим воздействием модификатора на древесину. Чтобы убедиться в этом, мы провели обработку берёзового шпона ПВК, а также водными растворами солей, ионов которых особенно много в ПВК. Свойства активированной поверхности древесины оценивали по её способности смачиваться жидкостями, имеющими различную величину поверхностного натяжения. В качестве таких жидкостей использовали водные растворы хлорида кальция с концентрацией от 10 до 50 %. Величина поверхностного натяжения соответственно изменялась от $72,3 \cdot 10^{-3}$ до $106,2 \cdot 10^{-3}$ Н/м. В результате были построены графические зависимости в координатах: косинус краевого угла смачивания ($\cos \theta$) - поверхностное натяжение смачивающей жидкости (γ), которые приведены на рис. 1 и 2.

Прежде всего, следует отметить линейный характер всех без исключения графиков. Это говорит о том, что исследуемые поверхности могут быть отнесены к поверхностям с малой энергией и к ним применима методика определения критического поверхностного натяжения, разработанная Зисманом. Для каждого активатора были получены уравнения $\cos \theta = f(\gamma)$ в виде полиномиальных зависимостей и рассчитаны значения критического поверхностного натяжения. Имея значения критического поверхностного натяжения, мы смогли рассчитать энергию смачивания активированной поверхности карбамидоформальдегидной смолой и энергию адгезии смолы к поверхности древесины. Результаты выполненных расчётов сведены в табл. 2. В этой же таблице приведены результаты определения прочности клеевых швов, полученных при склеивании образцов шпона, подвергнутых обработке каждым из активаторов.

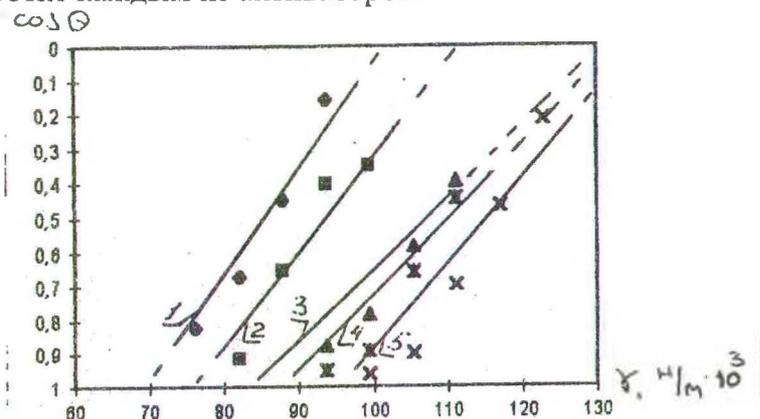


Рис. 1. Зависимость косинуса краевого угла смачивания от поверхностного натяжения смачивающей жидкости.

1- исходная древесина; 2- древесина, обработанная р-ром K_2SO_4 ; 3- KI ; 4- KCl ; 5- KBr .

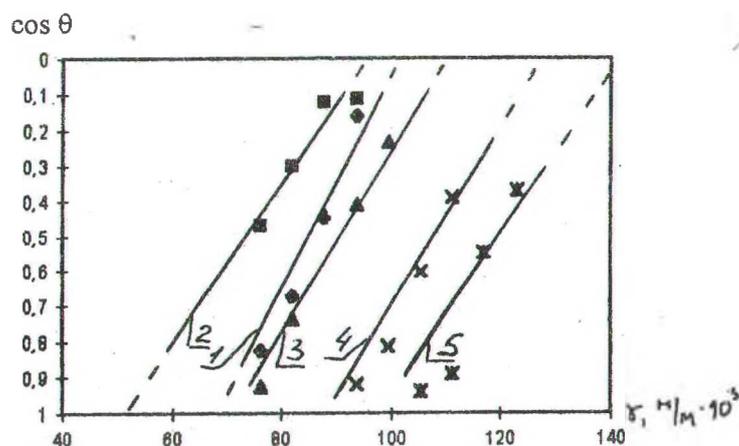


Рис.2. Зависимость косинуса краевого угла смачивания от поверхностного натяжения смачивающей жидкости. 1- исходная древесина; 2- древесина, обработанная р-ром Na_2CO_3 ; 3- NaHCO_3 ; 4- Na_2SO_4 ; 5- Na_2NO_3

Табл.2. Влияние активаторов на свойства поверхности древесины

Активатор	Критич. по- верхност. на- тяжение, $\gamma_{кр}$, [Н/м]· 10^3	Энергия сма- чивания F_w , [Дж/м ²]· 10^3	Энергия адгезии F_a , [Дж/м ²]· 10^3	Прочность клевого шва, [Н]
Без активатора	69,552	21,555	-147,555	313
Na_2CO_3	53,245	18,087	-107,913	201
NaHCO_3	69,599	16,779	-142,779	237
K_2SO_3	73,811	31,494	-157,494	353
Na_2SO_4	83,86	55,774	-181,774	306
KI	82,623	78,164	-174,164	-
KCl	85,046	57,584	-196,369	380
KBr	89,941	72,277	-203,277	363
NaNO_3	93,387	92,924	-218,924	410
ПВК	106,0	115,94	-241,94	474

Следует отметить, что обработка древесины водными растворами всех выбранных солей изменяет величину критического поверхностного натяжения, т. е. изменяет величину поверхностной энергии древесины.

Причём, если соль образована сильным основанием и слабой кислотой (карбонат, бикарбонат, сульфит калия), критическое поверхностное натяжение древесины либо незначительно увеличивается, либо уменьшается. В случае применения солей сильных кислот (сульфат и нитрат натрия, хлорид, бромид и иодид калия) поверхностная энергия увеличивается значительно. Так, например, в случае обработки древесины раствором нитрата натрия увеличение составило 34%, бромида калия - 29%. Особенно большое изменение поверхностной энергии произошло при обработке поверхности шпона ПВК. Критическое поверхностное натяжение увеличилось с $69,55 \cdot 10^{-3}$ до $106,0 \cdot 10^{-3}$ Н/м.

Большой интерес представляет установленный нами факт тесной корреляции с величиной критического поверхностного натяжения прочности клеевого шва. Чем выше значение критического поверхностного натяжения активированной древесины, тем лучший получается результат при склеивании её карбамидоформальдегидной смолой. Объяснить это явление можно, если сопоставить полученные экспериментальные данные с расчетными величинами энергии смачивания и энергии адгезии. Из табл. 2 видно, что увеличение поверхностной энергии древесины сопровождается улучшением смачивания её карбамидоформальдегидной смолой. Если у необработанной древесины энергия смачивания составляет $21,56 \cdot 10^{-3}$ Дж/м², то после обработки её раствором NaNO_3 - $92,92 \cdot 10^{-3}$ Дж/м², а ПВК - $115,94 \cdot 10^{-3}$ Дж/м². Улучшение смачивания должно приводить к лучшему растеканию смолы по поверхности древесины и лучшей адгезии. Это полностью подтверждается при анализе расчётных значений энергии адгезии жидкой смолы к поверхности древесины.

Таким образом, на основании выполненных исследований можно утверждать, что активирующая обработка древесины некоторыми водными растворами солей и ПВК способствует увеличению критического поверхностного натяжения, улучшению смачивания поверхности древесины смолой и, как следствие этого, приводит к получению более прочного клеевого соединения. Обработка стружки ПВК перед сушкой позволяет повысить физико-механические показатели ДСтП.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эриньш П.П., Цините В.А. Воздействие водных растворов аммиака на древесину березы // Химия древесины.- 1971, №9.- С. 29-38.
2. Минин А.М., Бучнева Е.А., Соколова А. Повышение водостойкости древесных плит путем модификации измельченной древесины. // Механическая технология древесины, 1974, № 4.- С. 103-106.

3. Хмызов И.А. Модификация древесной стружки техническими лигно-сульфонатами в производстве древесностружечных плит: Автореф. дис. к-та технич. наук: 05.21.03/ БГТУ.- Мн., 1996.
4. Семенова В.Б., Эльберт А.А. Водостойкие древесностружечные плиты для строительства // Плиты и фанера. Обзорная информация.- М.: ВНИПИЭИлеспром,- 1987.- Вып. 3.- С. 6-7.
5. Демидович Л.А. Формирование коллекторов нефтеносных комплексов Припятского прогиба // Наука и техника.- Мн.,1979.

УДК 678.06-405;666.189

Ю.В. Вихров, доцент;
Л.Ю. Дубовская, аспирант

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО КОЛИЧЕСТВА КРЕМНЕФТОРИДА НАТРИЯ, ВВОДИМОГО В ЖИДКОЕ СТЕКЛО ДЛЯ ЕГО ОТВЕРЖДЕНИЯ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ДСтП

The article examines the method of receipt the optimum correlation of
the fluid glass with catalyst for the obtaintion of the boards.

Нами проводилась работа по получению ДСтП на основе опилок и жидкого стекла с использованием в качестве отвердителя кремнефторида натрия.

Важным практическим вопросом является определение необходимого количества кремнефторида натрия, который вводится в жидкое стекло, т.к., согласно литературным данным, наибольший эффект по отверждению жидкого стекла достигается путём добавления к нему кремнефторида натрия.

Заниженное количество кремнефторида натрия приведёт к неполному отверждению жидкого стекла, что снизит прочность получаемого материала и его водостойкость и может привести также к последующему выщелачиванию жидкого стекла из материала. При завышении количества кремнефторида натрия часть его окажется в избытке, что может привести к повышению токсичности плит в связи с излишком фтора. К сожалению, количество кремнефторида натрия, необходимое для более полного проведения реакции отверждения, в литературных источниках колеблется в довольно широких пределах [1].

Определение необходимого количества расчетным путём по уравнению химической реакции



даёт недостоверные результаты, т.к. реакция протекает более сложно [1]. К тому же для разного стекла, с разным модулем и разной плотностью необ-