

Л и т е р а т у р а

1. Ревяко М.М., Кажекина Л.А., Яценко В.В. Армированные композиционные древесные пластики на основе полиэтилена. — В сб.: Механическая технология древесины, вып. 6. Минск, 1976.
2. Ревяко М.М., Кажекина Л.А., Табанькова В.В. Исследование прочностных характеристик армированных композиций древесных пластиков на основе полиэтилена. — В сб.: Механическая технология древесины, вып. 5. Минск, 1976.

УДК 674.817 — 41.002,2

В.Л. Колесников, канд. техн. наук,
М.И. Шайковский, Т.В. Сухая, канд. техн. наук

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ СОПРОТИВЛЕНИЯ СТАТИЧЕСКОМУ ИЗГИБУ ДРЕВЕСНОВОЛОКНИСТЫХ ПЛИТ ОТ КОМПЛЕКСА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОИЗВОДСТВА

Основной целью проведенных экспериментов было выяснение влияния технологических параметров процесса производства ДВП на качество готового продукта и ход самого процесса.

Техника лабораторных исследований состояла в следующем: массу, изготовленную на промышленном дефибраторе объединения "Борисовдрев", домалывали до нужной степени помола на лабораторном рафинаторе. Для изготовления опытных образцов плит использовали промышленные парафиновую эмульсию и раствор альбумина. Отлив проводили на полупромышленной установке фирмы "Цекон" (ПНР), установленной в цеху ДВП на "Борисовдреве". Подпрессовку ковров проводили в течение 30 с при давлении 20 — 25 кгс/см². Прессование ковров осуществляли на промышленном прессе ПР-10М. С этой целью с поддона, идущего в 12-й этаж, снимали часть ковра и на освобожденное место помещали опытные отливки. Это позволило более точно выдержать параметры, определяемые планом эксперимента и проанализировать все образцы в одинаковых условиях.

Термообработку проводили в лабораторной камере.

В результате эксперимента была найдена зависимость между временем и температурой термообработки, степенью помола, количеством проклеивающих добавок, рН проклейки, давлением

и временем отжима, сушки и термообработки в прессе, с одной стороны, и сопротивлением статическому изгибу, с другой. Для планирования эксперимента был применен многофакторный регулярный план 3^{12} .

Определение коэффициентов уравнения регрессии было проведено на ЭЦВМ "Мир-2" методом наименьших квадратов. Для аппроксимации была выбрана показательная функция

$$Y = \prod_{i=1}^{13} X_i^{P_i},$$

где X - независимые переменные производственного процесса; P - коэффициенты нелинейной регрессии; X_1 - основание натурального логарифма ($e = 2,73$); X_2 - температура термообработки, $^{\circ}\text{C}$ (T_T); X_3 - время термообработки, ч (τ_T); X_4 - степень помола, Д.С (ξ); X_5 - pH; X_6 - содержание альбумина, % (c_a); X_7 - содержание парафина, % (c_{II}); X_8 - удельное давление отжима, кгс/см² (P_o); X_9 - удельное давление сушки, кгс/см² (P); X_{10} - удельное давление термообработки в прессе (P_T) кгс/см²; X_{11} - время отжима, с (τ_o); X_{12} - время сушки, мин (τ_c); X_{13} - время термообработки в прессе, мин (τ_T).

В результате расчета были получены следующие значения коэффициентов регрессии: $P_1 = 3,1234$; $P_2 = 0,2431$; $P_3 = 0,3614$; $P_4 = 1,005$; $P_5 = 0,3424$; $P_6 = 0,081$; $P_7 = 0,4714$; $P_8 = 0,099$;

$P_9 = -0,0115$; $P_{10} = 0,1048$; $P_{11} = 0,0102$; $P_{12} = 0,0611$; $P_{13} = 0,2247$.

Затем методом локального поиска была проведена оптимизация полученного уравнения. Была задана необходимая величина сопротивления статическому изгибу - 450 кгс/см². На выбранном уровне были закреплены параметры процесса пресования: время отжима - 5 с, время сушки - 3 мин, время термообработки - 1,5 мин.

Машине была дана задача получить такие значения X_i , которые позволяли бы получить заданную прочность плиты - 450 кгс/см² при наименьших энерготехнических затратах, если известна система ограничительных неравенств: $X_4 \leq 22$ д. с.; $X_5 \geq 4,5$; $X_6 \leq 0,7\%$; $X_7 \leq 1\%$; $X_2 \leq 160^{\circ}\text{C}$; $X_3 \leq 3$ ч.

Результаты оптимизации следующие:

Фактор	T_T	τ_T	g	pH	c_{II}	c_a	P_o	P_c	P_T	τ	τ_o	τ_c	τ_T
Величина	144,3	2,3	16,2	4,56	0,65	0,61	47	11	45	5	3	1,5	

Это оптимальные условия, при которых можно получить заданную прочность.

Как видно из полученных результатов, при увеличении помола прочность возрастает: чем выше степень помола, тем больше поверхность волокон древесины и тем больше возможностей у нее для образования связей, а следовательно, более однородна плита. Тонкий помол способствует также более равномерному распределению проклеивающих добавок, что также улучшает качество плиты. Однако увеличение степени помола выше 26 Д.С. нецелесообразно, так как ковер из такой массы трудно обезвоживается. Это удлинит цикл прессования и снизит общую производительность цеха. При слишком высокой степени помола возможен также выброс массы из пресса, так как тонкая масса закрывает каналы, по которым пар, образующийся при прессовании, выходит наружу. Кроме того, при слишком тонком помол мелкая фракция волокон проваливается при отливе под сетку.

Прочность зависит в значительной степени от количества альбумина, увеличение которого способствует ее повышению. Однако увеличение количества альбумина свыше 1% к массе абсолютно сухого волокна нецелесообразно, так как такое количество не увеличивает прочности, а водостойкость плиты падает.

На прочность плиты особенно влияет pH проклейки. Чем ниже pH, тем прочнее плиты. Кислая среда способствует более глубокому гидролизу компонентов древесины. При этом появляется большое количество новых гидроксильных групп, которые, образуя водородную связь, в значительной степени определяют прочность плиты. Кроме того, в кислой среде могут идти и реакции поликонденсации, что имеет место на конечной стадии прессования и термообработки.

Остальные факторы влияют менее значительно.

Продолжительность цикла прессования в тех пределах, в которых она была исследована в данной работе, положительно влияет на прочность плит. Это объясняется тем, что за длительное время успевают реализоваться максимальное количество связей как химических, так и физико-химических. Если цикл прессования слишком затянуть, то может произойти термодеструкция компонентов древесины и плита станет хрупкой.

Довольно значительно влияет на прочность плиты термообработка. Это—последняя стадия процесса, при которой сухость волокна становится близкой к абсолютной. В этих условиях начинают действовать силы Ван-дер-Ваальса. Чем продолжительнее эта стадия, тем полнее реализуются связи Ван-дер-Ваальса, тем прочнее плита. Большинство исследователей объясняет это явление так: под действием сухого горячего воздуха из плиты удаляются остатки влаги. При этом возникают значительные силы поверхностного натяжения, что способствует образованию водородных связей между неориентированными участками полисахаридов. Одновременно может идти и частичное окисление целлюлозы и гемицеллюлоз. На этой же стадии с большой интенсивностью идут реакции поликонденсации компонентов древесины. В исследованных пределах температуры (140 – 180° С) наилучшие результаты получаются при относительно низкой температуре термообработки, но за длительное время.

Резюме. Получено уравнение, связывающее показательной зависимостью прочность ДВП с основными технологическими параметрами.

Найдены оптимальные параметры технологического процесса производства древесноволокнистых плит в условиях "Борисовдрева".

УДК 674.817

А.Н. Минин, профессор, Е.А. Бучнева,
А.К. Соколова, В.Л. Боронникова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШЛИФОВАЛЬНОЙ ПЫЛИ В ИЗГОТОВЛЕНИИ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ ДЛЯ ПОЛОВ

В настоящее время проводят работы по промышленному использованию шлифовальной пыли, применяя ее в наружных слоях плит, особенно при их ламинировании, определяя возможность получения древесной муки путем отделения в сепараторах абразивных частиц. Излишки пыли сжигают как топливо.

В отличие от других видов древесной пыли шлифовальная пыль содержит большее количество мелких частиц, 0,015–0,02% абразивного материала и 10 – 12% отвержденной смолы, 2 – 3% которой является реакционноспособной, так как при режимах прессования древесностружечных плит отверждение моче-