

-разрушение надмолекулярной структуры целлюлозы за счет разрыва водородных связей между макромолекулами;

-расщепление глюкозидных связей с образованием различных олигосахаридов (низкомолекулярная фракция), а в присутствии катализатора - образование моносахаридов;

-реакции дегидратации и продуктов деполимеризации с образованием различных карбонильных соединений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние электромагнитного поля СВЧ на целлюлозу / Некрасов Д.В., Федорова О.И., Цедрик Т.П., Болтовский В.С. // Известия АНБ (сер. хим. наук), Мн., 1995.- № 2.-С. 57 - 61.
2. Изучение влияния СВЧ воздействия на микрокристаллическую целлюлозу/ Некрасов Д.В., Виткина Ц.З., Цедрик Т.П., Болтовский В.С. // Труды БГТУ, сер. III. Химия и химическая технология, Вып. 3.-1996.- С. 33-36.
3. Термодеструкция микрокристаллической целлюлозы в электромагнитном поле СВЧ .. Некрасов Д.В., Болтовский В.С., Цедрик Т.П. // Труды БГТУ, сер.III. Химия и химическая технология. Вып. 3.- 1996 .
4. Никитин В.Ш., Оболенская Н.В., Щеголев В.П. Химия древесины и целлюлозы.-М.: Лесная пром-сть, 1978.
5. Фенгел Д., Вегенер Т. Древесина (Химия. Ультраструктура. Реакции).- М.: Лесная пром-сть, 1988.

УДК 674.816-41

Т.В.Соловьёва, к.т.н., доцент;

И.Кац, аспирант;

Т.А.Снопкова, м.н.с.

ДРЕВЕСНОВОЛОКНИСТЫЕ ПЛИТЫ СРЕДНЕЙ ПЛОТНОСТИ

The process of making MDF-board on the base of the wet method of production WFB has been studied.

Рыночная экономика предъявляет требования к использованию в промышленности и строительстве дешёвых, недефицитных материалов, заменяющих природные. Одним из таких материалов являются древесноволокнистые плиты (ДВП) средней плотности (плиты MDF). Они обладают однородной структурой, размерной стабильностью, лёгкостью обработки, теплостойкостью, хорошей звукопоглощающей способностью, имеют широкий диапазон плотности от 500 до 800 кг/м³ и толщин - от 3 до

50 мм [1]. По своим физико-механическим показателям плиты MDF не уступают цельной древесине и успешно её заменяют.

Основным способом производства плит MDF в мировой практике является сухой, реализуемый на специальных установках непрерывного действия [2]. На территории Республики Беларусь имеются заводы, выпускающие твёрдые ДВП по мокрому способу производства, которые могут быть приспособлены для получения плит типа MDF.

Отсутствие технологии изготовления таких плит по мокрому способу поставило перед нами задачу по её разработке. В связи с этим были проведены исследования в лабораторных условиях на оборудовании фирмы Zetac в цехе ДВП ПО «Борисовдрев». Для изготовления плит использовали промышленную древесноволокнистую массу, полученную на установке УГР-02 из смешанного сырья с преимущественным содержанием лиственных пород. Степень помола массы - 20 - 22 ДС. В качестве связующего применяли малотоксичную фенолоформальдегидную смолу 8% - ной концентрации с расходом 2,5% к волокну. Гидрофобизатором служила гачевая эмульсия с расходом 2% к волокну. Проклеивающие добавки осаждали на волокна 2%-ной серной кислотой, которую вводили в массу до значения pH 4,4. Концентрация проклеенной массы перед отливом составляла 2-3%. В результате исследований было установлено, что при большей концентрации невозможно достичь равномерного распределения волокон по объёму волокнистого ковра, при меньшей - наблюдается значительное пенообразование. Сухость волокнистого ковра перед прессованием поддерживали в пределах 35 - 37%. Большая сухость приводила к нарушению структуры ковра и, вследствие этого, к ухудшению физико-механических свойств готовых плит. Более низкая сухость значительно удлиняла продолжительность цикла прессования.

Сформированный на отливной машине ковёр помещали между двумя металлическими сетками и подпрессовывали в холодном прессе при удельном давлении 1,8 МПа.

Ориентируясь на данные литературных источников и предварительные поисковые исследования, полученные полотна, заготовленные для толщины плит 10 мм, запрессовывали в горячем гидравлическом прессе при температуре 170°C по следующему режиму: удельное давление отжима - 3,0 МПа, время - 5 с, удельное давление сушки - 0,9 МПа, время сушки - 480 с. Закалка в прессе отсутствовала.

Было установлено, что при снижении температуры прессования наблюдается существенное увеличение продолжительности цикла прессования. Повышение температуры прессования до 180°C не приводит к значительному сокращению времени прессования, но негативно сказывается на

энергозатратах на производство плит MDF . Увеличение температуры выше 180°C вызывает пригары наружных слоёв и нарушение структуры плит (в результате чрезмерно интенсивного движения парогазовой смеси внутри ковра) . Прочность плит после горячего пресса составляет 26 - 27 МПа .

С целью повышения показателей качества плит и приведения их в соответствие с международным стандартом ISO 140 на плиты MDF проводили дополнительную термообработку плит в камере . Выбор режима термообработки осуществляли с привлечением плана Хартли , близкого к Д-оптимальному [3] . При этом изменяли температуру термообработки от 150 до 170°C и время от 2,5 до 4,5 часа . Образцы плит испытывали согласно ГОСТ 1952-86 . Результаты испытаний приведены в таблице .

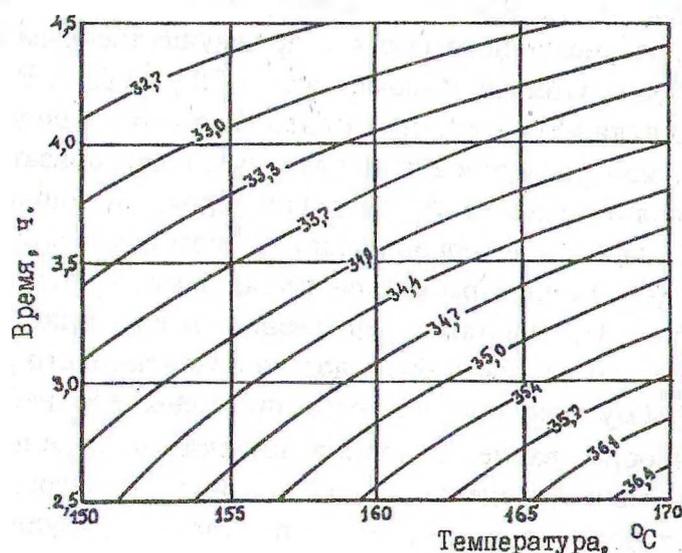


Рис.1. Зависимость предела прочности при изгибе плит MDF от параметров термообработки.

На основании опытных данных были получены математические модели зависимости прочности и водостойкости плит MDF от температуры и продолжительности процесса термообработки . Графическое изображение моделей в виде двумерных сечений поверхностей отклика функций , описывающих показатели качества , представлены на рис. 1 и 2 . Как видно из рис. 1, с повышением температуры при минимальной продолжительности термообработки , которая составляет 2,5 часа , прочность плит закономерно возрастает . Дальнейшее увеличение продолжительности до 4,5 часа отрицательно влияет на этот показатель за счёт интенсивного протекания деструктивных превращений в плите, которые, как известно [4], конкурируют с процессами поликонденсации .

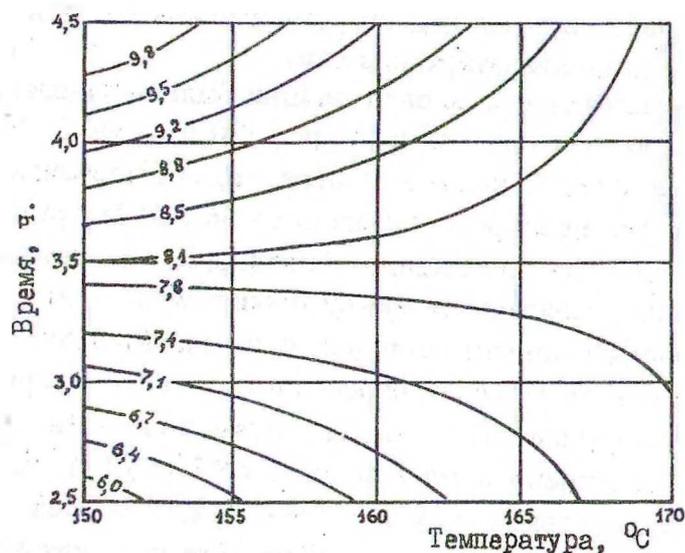


Рис.2. Зависимость разбухания плит MDF от параметров термообработки

Табл. Физико-механические показатели термообработанных плит типа MDF

Режим термообработки		Физико-механические показатели плит		
Температура термообработки, °С	Время термообработки, ч	Плотность, кг/м ³	Предел прочности при изгибе, МПа	Разбухание по толщине, %
150	2,5	767	33,6	5,8
	4,5	744	31,4	10,3
160	3,5	680	37,9	7,3
170	2,5	694	35,8	7,8
	4,5	692	32,2	8,1

Изменение температуры термообработки в диапазоне 150 - 170° С не оказывает существенного влияния на показатель разбухания плит, который составляет величину 5 - 7 %, что иллюстрирует рис.2, и значение коэффициента парной корреляции (-0,042).

Между показателем разбухания и продолжительностью термообработки существует ярко выраженная обратно пропорциональная зависимость: чем больше время, тем ниже водостойкость (коэффициент парной корреляции 0,729). Вероятно, в течение 2,5 часа успевают, в основном, завершиться процессы накопления внутримолекулярных и межволоконных связей в плите. Дальнейшее увеличение времени термообработки

приводит лишь к углублению деструктивных изменений и, как следствие, ухудшению показателя разбухания плит.

Путем решения задачи оптимизации были получены следующие параметры термообработки: температура - 170°C , время - 2,5 часа. Показатели качества плит при данных параметрах составляли: плотность - 700кг/м^3 ; предел прочности при изгибе - 36,7 МПа; разбухание - 7,5%. Анализ образцов на содержание свободного формальдегида (методом WKI) позволил отнести их к классу токсичности E1. Эти значения отвечают требованиям мировых стандартов на плиты MDF. По сравнению с получением плит MDF сухого способа производства мокрый способ имеет следующие преимущества: 1) достигается экономия энергии на размол за счёт снижения степени помола волокна с 35-45 ДС до 20-22 ДС; 2) сокращается расход связующих веществ в 3 раза; 3) повышается водостойкость плит и снижается их токсичность. Это подтверждает целесообразность перепрофилирования предприятий на выпуск плит типа MDF.

ЛИТЕРАТУРА

1. Перспективы развития производства древесностружечных и древесноволокнистых плит средней плотности в Северной Америке / Экспресс-информ. : Зарубежный опыт. Плиты и фанера. - М. : ВНИПИЭИлеспром, 1988.
2. Современное оборудование для изготовления плит средней плотности / Экспресс-информ. : Зарубежный опыт. Плиты и фанера. - М. : ВНИПИЭИлеспром, 1986.
3. Пен Р.З. Статистические методы моделирования и оптимизации процессов целлюлозно-бумажного производства. - Красноярск : КГУ, 1982.
4. Соловьёва Т.В. Химические превращения лигноуглеводной матрицы древесины в производстве древесноволокнистых плит / Труды БГТУ, сер. 4. Химия и химическая технология органических веществ - 1994.-Вып. II.- С. 114-119.

УДК 621.928.1:66.074.615

В.А.Марков, доцент

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОНТАКТНО-СЕПАРАЦИОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

The results of experimental trials of the designs for separation of gas flows from drops are represented in article. The designs are used in the separators and apparatus for absorption.

Среди сепараторов циклонного типа для отделения капельной жидкости от газового (парового) потока широкое применение нашли устрой-