

# Электронный архив УГЛТУ

## Библиографический список

1. Полиэлектrolитные комплексы на основе лигносульфонатов и их поведение в водно-солевых средах/ Шульга Г.М., Зезин А.Б., Калужная Р.И. и др.// Химия древесины. 1981. №2. С. 63-67.
2. Химические превращения в полиэлектролитных комплексах на основе лигносульфонатов/ Шульга Г.М., Можейко Л.И., Рекнер Э.Ф. и др.// Химия древесины. 1982. №1. С. 87-93.
3. Использование поликомплекса на основе технических лигносульфонатов для улучшения почв/ Шульга Г.М., Можейко Л.И., Рекнер В.Ф. и др.// Известия АН Латв. ССР. 1980. №5. С. 126-130.
4. Извлечение лигносульфонатов из сточных вод в виде полиэлектролитных комплексов и их использование в производстве плит/ Балакина Т.Д., Полугарова О.А., Бурьдин В.Г., Масенко Г.М.// Технология древесных плит и пластиков: Межвуз. сб. Свердловск, 1990. С. 92-97.
5. Соколов О.М. Определение молекулярных масс лигнинов на ультрацентрифуге и методом гель-хроматографии. Л., 1978. 74 с.

Материал поступил в  
редколлегия 06.02.91.

УДК 630.865.1

В.Н.Антакова, Н.П.Карташов,  
Ю.Б.Левинский  
(Уральский лесотехнический ин-  
ститут)

### ПОЛУЧЕНИЕ ПЛИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ОТХОДОВ ЦБП

Предложен способ утилизации отходов ЦБП. Исследована возможность получения плитных материалов без добавления связующих веществ из отходов, состоящих из еловой коры - 60%, опилок - 30% и скоп-частиц - 10%, остающихся после выработки целлюлозы.

Найдены оптимальные режимы изготовления пластиков из этих отходов.

На целлюлозно-бумажных предприятиях скапливается большое

количество коры, утилизация которой имеет большое экономическое и экологическое значение.

В коре большинства древесных пород содержатся те же вещества, что и в самой древесине, но количественные соотношения компонентов несколько иные. По анатомическим признакам и химическому составу наиболее близка к древесине лубяная часть коры [1].

Наиболее существенное отличие коры от древесины заключается в высоком содержании в корке и лубе экстрактивных веществ и особенно водозэкстрактивных.

Анализ литературных данных по химическому составу коры дает возможность предполагать использование ее для повышения пластичности древесных частиц и в качестве гидрофобизирующего компонента в сырье для изготовления пластиков [1,2].

В лаборатории УЛТИ исследованы возможности изготовления плитных материалов без добавления связующих веществ из отходов целлюлозно-бумажного производства, доставленных с Соликамского ЦБК. Отходы состояли из еловой коры, взятой после влажной барабанной окорки балансов, еловых опилок – от лесопильного производства и скоп-частиц – после выработки целлюлозы из отработанных вод.

Так как в ЦБК используется сплавная еловая древесина, то из нее вымывается часть водозэкстрактивных веществ, которые оказывают существенное влияние на условия изготовления и свойства пластиков.

Доставленные с предприятия отходы имели высокую влажность – 70...80%. Они подсушивались до влажности 8...10% в сушилке камерного типа. Кора, опилки отдельно измельчались на дробилке КДУ до размеров частиц, проходящих в основном через сито 3/0 мм.

Определялся фракционный состав сырья, так как он играет важную роль при разработке режимов прессования и оказывает влияние на свойства пластиков; чем больше мелких частиц в составе сырья, тем лучше свойства получаемых пластиков [3]. Фракционный состав приведен в табл. I.

Для изготовления плитных материалов приготавливалась смесь, состоящая из 60% коры, 30% опилок и 10% скопа. Во всех опытах использовался этот пресс-материал.

Таблица I

Фракционный состав сырья

Размер ячеек сита, мм	Исходное сырье, %			
	кора	опилки	скоп	смесь
>5	0	5,0	54,5	4,8
5/3	8,3	20,0	9,2	9,5
3/1	50,0	60,0	27,2	53,9
1/0,5	25,0	10,0	5,5	22,1
0,5/0,25	16,7	5,0	3,6	9,6

Для изыскания оптимальных параметров изготовления пластиков применялся метод многофакторного математического планирования эксперимента. Использовался дробный факторный эксперимент  $2^{3-1}$ .

Варьировались три фактора:

- $\tilde{x}_1$  - температура горячего прессования, °C ( $t^0$ );
- $\tilde{x}_2$  - влажность исходного сырья, % ( $W$ );
- $\tilde{x}_3$  - продолжительность горячего прессования, мин/мм ( $T$ ).

Давление прессования - 8 МПа.

За параметры оптимизации были приняты:

- $Y_1$  - предел прочности при статическом изгибе, МПа;
- $Y_2$  - разбухание по толщине за 24 ч, %;
- $Y_3$  - водопоглощение за 24 ч, %;
- $Y_4$  - плотность, кг/м<sup>3</sup>;
- $Y_5$  - влажность плит в момент испытания, %.

Для выбора уровней варьирования была проведена серия предварительных опытов. Данные представлены в табл.2.

На основании результатов предварительных опытов были выбраны уровни и интервалы варьирования факторов. Уровни варьирования, матрица планирования и результаты экспериментов приведены в табл.3,4.

После обработки полученных экспериментальных данных составлены уравнения регрессии:

$$\hat{Y}_1 = 23,35 - 13x_1 - 5,8x_2 - 13,4x_3;$$

$$\hat{Y}_2 = 13,82 - 7,08x_1 - 2,92x_2 + 1,67x_3.$$

Таблица 2

Режим изготовления и физико-механические свойства плит

Режимы изготовления			Предел прочности при статическом изгибе, МПа	Разбухание за 24 ч, %	Водопоглощение за 24 ч, %	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Влажность плит, %
t, °C	w, %	τ, мин/мм					
170	9,5	1,0	33,2	17,1	16,6	1320	6,9
180	9,3	1,0	27,4	8,4	14,7	1240	8,7
175	11,2	1,0	30,8	12,8	14,7	1260	10,7
175	13,2	1,0	29,6	7,1	8,6	1260	10,5
175	10,9	1,2	27,1	7,1	7,6	1330	8,9

Таблица 3

Уровни варьирования факторов

Уровни	$\bar{x}_1$	$\bar{x}_2$	$\bar{x}_3$
Основной уровень (0)	175	10	1,2
Единицы варьирования	10	2	0,2
Верхний уровень (+1)	185	12	1,4
Нижний уровень (-1)	165	8	1,0

Таблица 4

Матрица планирования и результаты экспериментов

Номер опыта	Факторы						Отклики				
	x <sub>1</sub>	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>3</sub>	y <sub>1</sub>	y <sub>2</sub>	y <sub>3</sub>	y <sub>4</sub>	y <sub>5</sub>
1	+	185	+	12	+	1,4	15,3	5,5	6,8	1240	9,5
2	-	165	+	12	-	1,0	28,5	16,3	15,4	1260	9,2
3	+	185	-	8	-	1,0	24,9	8,0	8,5	1230	7,0
4	-	165	-	8	+	1,4	24,7	25,5	27,9	1240	7,1
5	0	175	0	10	0	1,2	27,8	8,7	7,6	1260	8,3

# Электронный архив УГЛТУ

На основании анализа полученных уравнений регрессии выбраны оптимальные параметры изготовления пластиков и проведены реализованные опыты.

Рекомендован следующий оптимальный режим изготовления пластиков без добавления связующих веществ:

- давление прессования - 8,0 МПа;
- температура горячего прессования - 175°C;
- влажность исходного сырья - 10...11%;
- продолжительность горячего прессования - 1,2 мин/мм.

При этом пластики должны обладать следующими свойствами:

- плотность - 1250...1300 кг/м<sup>3</sup>;
- предел прочности при статическом изгибе - не менее 2.5 МПа;
- разбухание и водопоглощение за 24 ч - не более 10%.

В результате исследований установлено, что 60% коры может быть использовано в пресс-материале для получения плитных материалов. Показана возможность получения плитного материала из отходов ЦЕП (кора, скоп) без добавления связующих веществ.

Этот способ позволяет утилизировать отходы ЦЕП и способствует охране окружающей среды.

## Библиографический список

1. Шарков В.И., Куйбина И.И., Соловьева Ю.П. Количественный химический анализ растительного сырья. М.: Лесн.пром-сть, 1968.
2. Браунинг В.Л. Химия древесины. М.: Лесн.пром-сть, 1967.
3. Плитные материалы и изделия из древесины./ Под ред. проф.В.Н.Петри. М.: Лесн.пром-сть, 1976.

Материал поступил в редколлегия 29.01.91.