

## **ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ – ОТ ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТ ДО БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ**

УДК 674.81

А.В. Артёмов, В.Г. Бурындин, В.Г. Дедюхин  
(A.V. Artyomov, V.G. Buryndin, V.G. Dedyukhin)  
УГЛТУ, Екатеринбург  
(USFEU, Ekaterinburg)

### **ДРЕВЕСНЫЕ ПЛАСТИКИ, ПОЛУЧЕННЫЕ МЕТОДОМ ЭКСТРУЗИИ (WOOD PLASTICS OBTAINED BY EXTRUSION)**

*Предлагается непрерывный метод рациональной и эффективной переработки отходов деревообработки в погонажные изделия. Проанализированы данные влияния условий экструзии на физико-механические свойства древесно-композиционных материалов.*

*It is suggested to use the continuous method of efficient wood waste recycling. The influence of extrusion conditions on physical and mechanical properties of wood-composites are analyse.*

Основным направлением рационального использования отходов древесины является получение древесно-композиционных материалов – древесных пластиков (ДП) [1]. В настоящее время в промышленности ДП изготавливаются с использованием измельченного древесного наполнителя с обязательным добавлением связующего на основе карбамидо-, меламино- или фенолформальдегидных олигомеров. Это в свою очередь повышает стоимость изделий и ухудшает санитарно-гигиенические показатели готовой продукции. Кроме того, производство ДП с добавлением синтетических связующих является экологически небезопасным.

Изготовление изделий на основе древесных отходов без добавления связующего [2, 3] имеет преимущества с точки зрения санитарно-гигиенических и экологических требований. Однако разработанные в настоящее время способы получения древесных пластиков без добавления связующего (ДП-БС) методом плоского прессования в открытых и полузакрытых пресс-формах имеют ряд недостатков: низкая производительность, высокая себестоимость и др.

Одно из решений этой проблемы – использование экструзионных методов. Простота технологии, невысокие требования к применяемому сы-

рию в сочетании с небольшими капитальными затратами обеспечили широкое распространение экструзионной технологии.

Для разработки технологии получения погонажных изделий на основе древесных отходов необходимо рассмотреть вопросы оптимальных рецептур композиции и режимов экструзии, которые бы придавали высокие эксплуатационные (физико-механические) свойства этим изделиям.

В данной работе основной целью являлось получение ДП-БС из древесных отходов (отходы ленточной пилорамы) в форме бруса методом экструзионного прессования.

С целью повышения текучести пресс-материала при экструзии ДП-БС использовались модифицирующие добавки (карбамид, медный купорос). В качестве объектов сравнения были получены ДП методом экструзии на основе древесных отходов и карбамидоформальдегидного связующего (ДП-К) марки КФ-МТ-15 и фенолформальдегидного связующего (ДП-Ф) марки СФЖ-3014.

Для проведения исследований была создана экспериментальная установка поршневого типа с регулируемым ходом поршня. В качестве силовой установки принят привод насоса-дозатора марки ДП 100/250 К14А с электродвигателем мощностью 3 кВт. Формирующий канал экструзионной головки выполнен из стали по специальному проекту размером 30 x 40 x 300 мм. В качестве нагревательного элемента – электронагревательная спираль на 1,5 кВт.

Для выполнения исследований были получены серии брусков-образцов ДП с размером 30 x 40 x h мм согласно составленным регрессионным планам эксперимента.

Полученные бруски распиливались на образцы с размером 30×40×30 мм и определялись физико-механические свойства (плотность, прочность при сжатии, твердость, модуль упругости при сжатии, водопоглощение, разбухание и содержание в них формальдегида) [4].

Экспериментальные данные физико-механических свойств были статистически обработаны и по ним получены уравнения регрессий [5]. На основании адекватных уравнений регрессии были найдены оптимальные режимы экструзии для получения ДП, исходя из условий наименьшей (минимальной) водостойкости и наибольших (максимальных) прочностных показателей.

Для подтверждения полученных теоретических условий экструзии получения ДП с оптимальными физико-механическими свойствами были проведены эксперименты при этих условиях, результаты которых показали удовлетворительную сходимость рассчитанных и экспериментальных данных (см. таблицу).

Данные таблицы показывают, что полученный методом экструзии ДП-БС имеет наибольшие показатели по плотности, прочности при сжа-

тии и водопоглощению по сравнению с ДП-К и ДП-Ф, но при этом наихудшие показатели по разбуханию параллельно направлению экструзии и по объёму.

Таким образом, в результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1) показана возможность получения ДП-БС методом экструзионного прессования;

2) физико-механические свойства ДП-БС, полученных методом экструзии, не уступают, а по некоторым показателям даже и превосходят свойства ДП, полученных с добавлением органических связующих веществ.

Физико-механические свойства ДП при оптимальных режимах экструзии

№ п/п	Физико-механические свойства	Расчетное значение			Экспериментальное значение		
		ДП-К	ДП-Ф	ДП-БС	ДП-К	ДП-Ф	ДП-БС
1	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	–	–	1228	511	950	1179
2	Прочность при сжатии, МПа	4,7	–	30,2	3,2	22,0	29,0
3	Твердость, МПа	77	203	134	56	195	129
4	Модуль упругости при сжатии, МПа	---	2569	1927	406	2003	1438
5	Водопоглощение за 24 часа, %	91	29	19	102	30	15
6	Разбухание параллельно направлению экструзии за 24 часа, %	7,9	0,5	26,2	5,2	4,3	15,5
7	Разбухание по объёму за 24 часа, %	12,9	8,6	11,9	9,4	7,8	12,1
8	Токсичность (выделение формальдегида), мг/100 г абс.с.п.	–	–	–	8,8-13,7	0,9-2,3	1,4

Библиографический список

1. Щербаков, А.С. Технология композиционных древесных материалов [Текст]: учеб. пособие для вузов / А.С. Щербаков, И.А. Гамова, А.В. Мельникова. – М.: Экология, 1992. 192 с.
2. Минин, А.Н. Технология пьезотермопластиков [Текст] / А.Н. Минин. - М.: Лесная промышленность, 1965. 296 с.

3. Плитные материалы и изделия из древесины и других одресневевших остатков без добавления связующих [Текст] / В.Н.Петри [и др.]. – М.: Лесная промышленность, 1976. 360 с.

4. ГОСТ 10632-89 «Плиты древесностружечные. Технические условия» [Текст]. М.: Издательство стандартов, 1992. 16 с.

5. Курицкий, Б.Я. Поиск оптимальных решений средствами Excel 7.0 [Текст] / Б.Я.Курицкий. С-Пб.: ВHV – Санкт-Петербург, 1997. 384 с.

УДК 674.81

А.В. Артёмов, В.Г. Бурындин, В.Г. Дедюхин  
(A.V. Artyomov, V.G. Buryndin, V.G. Dedyukhin)  
УГЛТУ, Екатеринбург  
(USFEU, Ekaterinburg)

**ДЛИТЕЛЬНОЕ ХРАНЕНИЕ ДРЕВЕСНОГО ПЛАСТИКА БЕЗ  
ДОБАВЛЕНИЯ СВЯЗУЮЩЕГО В КОМНАТНЫХ УСЛОВИЯХ  
(LONG –TERM STORAGE OF WOOD PLASTICS WITHOUT RES-  
INS AT ROOM TEMPERATURE)**

*Исследованы изменения физико-механических свойств древесного пластика без связующего при комнатной температуре.*

*The changes of physical and mechanical properties of wood plastics without resins (WP-WR) are studied at room temperature.*

Изделия из древесного пластика без добавления связующего (ДП-БС) часто не уступают по физико-механическим свойствам аналогичным изделиям, изготовленным на основе синтетических связующих. Кроме того, изготовление изделий из ДП-БС имеет преимущества с точки зрения санитарно-гигиенических и экологических требований. Однако для практического внедрения данного предложения необходимы убедительные доказательства высоких эксплуатационных свойств изделий и сохранности этих свойств в процессе эксплуатации.

С целью изучения изменения физико-механических свойств ДП-БС во времени при их хранении в отапливаемом помещении периодически (1 раз в месяц) неразрушающим методом анализа определялся модуль упругости при изгибе ( $E_{изг.}$ ) путем определения прогиба дисков при определенной нагрузке\*.

Исследования проводились на образцах – дисках ДП-БС диаметром 90 мм и толщиной 2 мм, полученных методом горячего прессования в гер-

---

\* Ставров, В.П. Технологические испытания реактопластов [Текст] / В.П.Ставров, В.Г.Дедюхин, А.Д.Соколов. – М.: Химия, 1081. 248 с.