

**ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
К ПАТЕНТУ**  
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **16076**

(13) **С1**

(46) **2012.06.30**

(51) МПК

**В 27К 3/15** (2006.01)

(54)

**СПОСОБ МОДИФИКАЦИИ ДРЕВЕСИНЫ**

(21) Номер заявки: а 20110071

(22) 2011.01.18

(71) Заявитель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Болтовский Валерий Станиславович; Дудка Ольга Владимировна; Игнатенко Аркадий Васильевич; Остроух Олег Владиславович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(56) RU 2275298 С2, 2006.

JP 55-82117 А, 1980.

WO 2004/011216 А2.

RU 2190651 С2, 2002.

SU 276407, 1970.

SU 318596, 1971.

(57)

Способ модификации древесины, заключающийся в пропитке древесины фурановым мономером с последующим его термокаталитическим отверждением, отличающийся тем, что в качестве мономера используют фурфурол, а отверждение осуществляют при 120 °С в течение 6 ч в присутствии толуолсульфокислоты в качестве катализатора, взятой в количестве 4 % от массы фурфуrolа.

Изобретение относится к деревообработке, а именно к способам модификации древесины, и может быть использовано для предотвращения биоповреждения, повышения биостойкости и долговечности древесины, что позволяет использовать ее в качестве строительных конструкций и отделочных материалов, эксплуатируемых в сложных климатических или агрессивных производственных условиях.

Известны способы получения модифицированной древесины различными методами с целью улучшения комплекса ее качественных показателей. Модифицированная древесина, как правило, обладает улучшенными свойствами по сравнению с натуральной, поэтому может найти более широкое применение в промышленности и строительстве [1].

Наиболее близким к заявляемому способу по технической сущности является способ получения древесного материала, пропитанного фурановым полимером. Древесный материал пропитывают раствором, состоящим из фурфурилового спирта и одного дополнительного соединения (малеинового или фталевого ангидрида) с концентрацией от приблизительно 5 % до приблизительно 20 % от массы фурфурилового спирта. После этапа пропитывания проводят этап сушки при температуре в интервале от приблизительно 70 °С до приблизительно 140 °С. Продолжительность сушки зависит от размера материала и типа применяемой сушилки [2].

Недостатком способа является использование в качестве компонента пропитывающего раствора фурфурилового спирта, который получают гидрированием фурфуrolа при высоком давлении и температуре в результате осуществления отдельного технологического процесса.

**ВУ 16076 С1 2012.06.30**

# ВУ 16076 С1 2012.06.30

Задачей, на решение которой направлено заявляемое изобретение, является получение композиционного древесно-полимерного материала - древесины, модифицированной полимером на основе фурфурола, применяемого в качестве пропитывающего компонента для модификации термохимическим способом.

Фурфурол является единственным соединением фуранового типа, которое получают непосредственно из растительного сырья, в то время как для производства фурановых производных, в т.ч. фурфурилового спирта, необходимы значительные дополнительные затраты сырья и энергии.

Поставленная задача достигается тем, что способ модификации древесины заключается в пропитке древесины фурановым мономером с последующим его термокаталитическим отверждением и отличается тем, что в качестве мономера используют фурфурол, а отверждение осуществляют при 120 °С в течение 6 ч в присутствии толуолсульфоукислоты в качестве катализатора, взятой в количестве 4 % от массы фурфурола.

Новизной заявляемого изобретения является использование для получения композиционного древесно-полимерного материала на основе древесины пропиточного состава на основе фурфурола, содержащего в качестве катализатора процесса отверждения мономера фурфурола в полимер на его основе толуолсульфоукислоту, а также предварительное определение оптимальных условий отверждения фурфурола.

Сущность изобретения поясняется следующими примерами.

## Пример 1

Для определения оптимальных условий процесса отверждения фурфурола реализовали эксперимент, результаты которого приведены в табл. 1.

Таблица 1

### Определение оптимальных условий отверждения фурфурола

Номер опыта	Температура отверждения, °С	Количество катализатора, % от массы фурфурола	Продолжительность отверждения, ч	Плотность полимера на основе фурфурола, г/см <sup>3</sup>
1	120	8	6	1,0970
2	100	8	6	1,0484
<b>3</b>	<b>120</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>1,1487</b>
4	100	4	6	1,0905
5	120	8	5	1,1454
6	100	8	5	0,9784
7	120	4	5	1,0576
8	100	4	5	1,0387

По максимальному значению плотности полученного полимера установили, что наиболее приемлемыми параметрами процесса отверждения фурфурола являются: температура 120 °С, количество катализатора 4 % от массы фурфурола, продолжительность отверждения 6 ч.

## Пример 2

Пропитку образцов древесины клена в лабораторных условиях проводили в следующей последовательности. Образцы с влажностью 8-12 % помещали в пропиточный герметизированный автоклав, для повышения эффективности пропитки создавали вакуум 0,085 МПа в течение 15 мин, затем давление 0,1-0,2 МПа в течение 70 мин. Пропитку осуществляли фурфуролом, содержащим в качестве катализатора толуол-сульфоукислоту в количестве 4 % от массы фурфурола. Затем производили разгерметизацию автоклава, выгрузку образцов, слив пропиточного раствора.

Сушку и термообработку образцов проводили в сушильном шкафу при температуре 120 °С в течение 6 ч. После чего производили постепенное охлаждение образцов до комнатной температуры.

# ВУ 16076 С1 2012.06.30

После пропитки определяли количество пропиточного состава, поглощенного каждым образцом. После термообработки, кроме визуального осмотра, определяли содержание полимера и равномерность распределения его по длине образца, биостойкость и термостойкость образцов модифицированной древесины. Результаты представлены в табл. 2.

Остальные примеры выполнены аналогично примеру 2 и также представлены в табл. 2.

Таблица 2

## Основные характеристики древесины, модифицированной полимером на основе фурфурола

Порода древесины	Степень пропитки, %	Содержание полимера, %		Биостойкость, балл
		низкомолекулярный продукт	сшитый полимер	
Сосна	32,60	13,70	86,30	-
Ель	81,20	1,71	98,29	2
Клен	77,60	8,19	91,81	0

На основании термогравиметрического анализа установлено, что модифицированная древесина обладает повышенной термостойкостью. Образование в процессе модификации композиционного материала подтверждено результатами ИК-спектроскопии.

Древесина клена, модифицированная полимером на основе фурфурола, приобретает в результате модификации значительную биостойкость (0 баллов по ГОСТ 9.049) по сравнению с натуральной древесиной (5 баллов по ГОСТ 9.049).

Преимущество предлагаемого способа модификации древесины заключается в применении в качестве мономера для ее термокаталитической модификации не фурфуролового спирта, а фурфурола, который в качестве компонента пропиточного состава обеспечивает большее содержание полимера в образце кленовой древесины (91,81 %) по сравнению с прототипом (68 %), что влечет за собой повышение биостойкости и термостойкости полученного композиционного материала.

Способ получения модифицированной древесины может быть реализован в деревообрабатывающей промышленности.

### Источники информации:

1. Модификация древесины. Зарубежный опыт / Е.В. Матюшенкова // ЛесПромИнформ. - 2009. - № 4 (62). - С. 125-127.

2. RU 2275298. Шнейдер Марк Х. Древесный материал, пропитанный фурановым полимером, способ его получения и применение такого древесного материала // Бюл. № 12. - 2006 (прототип).