

**ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
К ПАТЕНТУ**  
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **20947**

(13) **С1**

(46) **2017.04.30**

(51) МПК

**В 27К 3/08** (2006.01)

**В 27К 3/34** (2006.01)

(54)

**СПОСОБ МОДИФИКАЦИИ ДРЕВЕСИНЫ**

(21) Номер заявки: а 20140066

(22) 2014.01.23

(43) 2015.08.30

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

(72) Авторы: Болтовский Валерий Станиславович; Остроух Олег Владиславович (ВУ)

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

(56) GB 1013062, 1965.

VY 16076 C1, 2012.

RU 2276010 C2, 2006.

КОНДРАТЬЕВ В.П. и др. Деревообрабатывающая промышленность. - 2002. - № 3. - С. 2-6.

ГОСТ 20022.5-93. Защита древесины. Автоклавная пропитка маслянистыми защитными средствами.

RU 2375169 C1, 2009.

RU 2192348 C1, 2002.

SU 971654, 1982.

US 5616419 A, 1997.

(57)

Способ модификации древесины, заключающийся в пропитке древесины с последующей термообработкой, **отличающийся** тем, что пропитку древесины осуществляют диановой смолой в условиях вакуума 0,085 МПа в течение 15 мин, затем под давлением 1,0 МПа в течение 20-40 мин, а термообработку осуществляют при температуре 120 °С в течение 30-40 мин.

Изобретение относится к способам обработки древесины, а именно к способам ее модификации, и может быть использовано для улучшения качества древесины, что позволяет использовать ее в строительстве, а также эксплуатировать в сложных климатических или производственных условиях.

С целью улучшения свойств древесины применяются способы ее модификации различными методами. Модифицированная древесина, как правило, обладает улучшенными показателями по сравнению с натуральной, поэтому может найти более широкое применение [1].

Наиболее близким к заявляемому способу по технической сущности является способ получения древесины, модифицированной фурановым полимером. Древесину пропитывают раствором, состоящим из фурфуролового спирта, воды, стабилизаторов (буры и натриевых солей лигносульфоновых кислот) и одного дополнительного соединения (малеинового или фталевого ангидрида, малеиновой, фталевой или яблочной кислот и их комбинаций). После пропитывания проводят отверждение при температуре 70-140 °С [2].

**ВУ 20947 С1 2017.04.30**

Недостатком данного изобретения является использование в качестве основного компонента пропитывающего раствора фурфуролилового спирта, являющегося ядовитым веществом.

Задачей, на решение которой направлено заявляемое изобретение, является разработка способа модификации древесины полимером на основе диановой смолы для получения композиционного древесно-полимерного материала.

Поставленная задача достигается тем, что способ модификации древесины заключается в ее пропитке с последующей термообработкой и отличается тем, что пропитку древесины осуществляют диановой смолой в условиях вакуума 0,085 МПа в течение 15 мин, затем под давлением 1,0 МПа в течение 20-40 мин, а термообработку осуществляют при температуре 120 °С в течение 30-40 мин.

Новизной заявляемого изобретения является использование для получения композиционного древесно-полимерного материала пропиточного состава на основе диановой смолы, а также определение оптимальных условий получения смолы, пропитки древесины и отверждения смолы.

По величине показателя токсичности диан (дифенилолпропан) безопаснее фурфуролилового спирта: фурфуролиловый спирт относится к веществам второго класса (опасным веществам), а дифенилолпропан - к веществам третьего класса (умеренно опасным веществам). Дифенилолпропан находит широкое применение, в том числе в производстве диановых смол. Анализ результатов применения диановой смолы в технологиях деревообработки показывает, что ее использование позволяет изготавливать экологически чистую продукцию с высокими физико-механическими показателями [3].

Сущность изобретения поясняется следующими примерами.

### **Пример 1.**

В результате исследования процесса получения смолы на основе диана установлено, что оптимальное молярное соотношение исходных компонентов реакции получения диановой смолы (дифенилолпропан : формальдегид : гидроксид натрия) - 1:4,5:0,9. Реакцию поликонденсации дифенилолпропана с формальдегидом в начальной стадии осуществляли при молярном соотношении 1:4,5 в присутствии 0,06 моль буры при температуре 50-54 °С в течение 30 мин. Затем в смесь вводили гидроксид натрия в количестве 0,6 моль на 1 моль дифенилолпропана и продолжали проводить реакцию в течение 70 мин. Далее в реакционную смесь добавляли 0,3 моль гидроксида натрия на 1 моль дифенилолпропана и продолжали проводить реакцию в течение 5 мин при температуре 68 °С. Затем поднимали температуру до 75-80 °С и при этой температуре смесь выдерживали в течение 35 мин. Продолжительность синтеза составила 2 ч 30 мин.

По количеству полимера в образцах древесины, пропитанных при различных параметрах, установили, что более эффективным является осуществление пропитки в условиях вакуума (0,085 МПа) в течение 15 мин, затем под давлением (1,0 МПа) в течение 40 мин.

Для определения оптимальных параметров отверждения образцы смолы подвергали термообработке в сушильном шкафу с постепенным подъемом температуры от 80 до 130 °С, температуру поднимали на 10 °С с интервалом в 30 мин. Было установлено, что при выдерживании смолы в течение 30 мин при температуре 120 °С она полностью полимеризовалась.

### **Пример 2.**

Пропитку образцов древесины березы, сосны и ели в лабораторных условиях проводили в следующей последовательности. Образцы древесины, погруженные в смолу, помещали в автоклав и проводили пропитку следующим образом: для повышения эффективности пропитки создавали вакуум 0,085 МПа в течение 15 мин, затем давление 1,0 МПа в течение 40 мин. Пропитку осуществляли диановой смолой с различным содержанием сухих веществ (13,8-55,3 %).

После пропитки определяли количество пропиточного состава, поглощенного каждым образцом.

# ВУ 20947 С1 2017.04.30

Отверждение проводили по оптимальному режиму отверждения диановой смолы: температура 120 °С, продолжительность 30 мин.

После термообработки определяли степень отверждения смолы, предел прочности при статическом изгибе, биостойкость, водопоглощение и термостойкость образцов модифицированной древесины.

На основании проведенных анализов установлено, что степень экстракции отвержденного полимера горячей водой, характеризующая степень отверждения смолы в древесине, относительно мала (3,2 % для древесины березы, 2,8 % для древесины сосны и ели). Это позволяет рекомендовать древесину, модифицированную полимером на основе диановой смолы, для использования в строительстве различных производственных сооружений.

Древесина, модифицированная полимером на основе диановой смолы, имеет следующие характеристики:

прочность при статическом изгибе для образцов модифицированной древесины с максимальным содержанием полимера увеличилась по сравнению с натуральной для ели на 14,9 %, для березы - на 11,4 %;

биостойкость древесины, модифицированной полимером на основе диановой смолы, значительно выше, чем натуральной. Причем модифицированная древесина сосны и ели обладает практически абсолютной биостойкостью;

древесина, модифицированная полимером на основе диановой смолы, обладает значительной водостойкостью в сравнении с натуральной. Водопоглощение модифицированной древесины березы с наибольшим содержанием полимера уменьшилось на 43,3 %, сосны - на 37,7 %, ели - на 25,6 %;

модифицированная древесина березы, сосны и ели обладает большей термостойкостью, чем натуральная, т.к. потеря массы для исходной древесины березы при температуре 500 °С составляет почти 100 %, тогда как модифицированная древесина березы потеряла 70 % массы. Для древесины сосны: потеря массы исходной древесины - 100 %, модифицированной - 59 %, для ели: потеря массы исходной древесины - 100 %, модифицированной - 73,3 %.

Таким образом, древесина, модифицированная полимером на основе диановой смолы, обладает комплексом улучшенных свойств по сравнению с натуральной, что позволяет рекомендовать ее для применения в промышленности.

Преимущество предлагаемого способа модификации древесины заключается в применении в качестве пропиточного состава не раствора на основе фурфуролилового спирта, а состава на основе диановой смолы, которая является гораздо менее токсичным модификатором, что влечет за собой повышение экологичности производства композиционного материала, обладающего комплексом улучшенных свойств.

Способ получения модифицированной древесины может быть реализован в деревообрабатывающей промышленности.

Источники информации:

1. Матюшенкова Е.В. Модификация древесины. Зарубежный опыт //ЛесПромИнформ. - 2009. - № 4 (62). - С. 125-127.
2. Патент РФ 2276010, 2006 (прототип).
3. Кондратьев В.П. и др. Безопасные технологии водостойкой диановой смолы и древесной продукции с ее использованием // Деревообрабатывающая промышленность. - 2002. - № 3. - С. 2-6.