

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **23299**

(13) **С1**

(46) **2021.02.28**

(51) МПК

C 08G 12/26 (2006.01)

(54) **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СВЯЗУЮЩЕГО ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ И ФАНЕРЫ**

(21) Номер заявки: а 20160518

(22) 2016.12.30

(43) 2018.08.30

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Белорусский государственный техно-
логический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Шишаков Евгений Павло-
вич; Коваль Виктор Витальевич;
Флейшер Вячеслав Леонидович
(ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Белорусский государствен-
ный технологический университет"
(ВУ)

(56) ВУ 20178 С1, 2016.

ВУ 16269 С1, 2012.

ВУ 20267 С1, 2016.

ВУ 14235 С1, 2011.

RU 2229481 С2, 2004.

RU 2145280 С1, 2000.

GB 1175188, 1969.

EP 1266730 А1, 2002.

WO 2004/058843 А1.

(57)

Способ получения связующего для изготовления древесностружечных плит и фанеры, включающий синтез смолы из карбамида, дифенилпропана, формальдегида и фурфуролового и /или тетрагидрофурфуролового спирта при их мольном соотношении 1,0:(0,5-1,5):(4,5-5,1):(0,5-7,5) при рН 8,5-9,5, температуре 60-80 °С в течение 60-80 мин, охлаждение смолы до температуры 45-50 °С, дополнительное внесение карбамида для связывания свободного формальдегида и конденсацию смолы при 40-50 °С в течение 30-60 мин, **отличающийся** тем, что при синтезе смолы дополнительно вносят талловое масло в количестве 5-30 % от массы карбамида.

Изобретение относится к способу получения связующего для изготовления древесностружечных плит и фанеры, используемых при производстве мебели, в вагонеостроении, строительстве и других отраслях.

Известен способ получения пластифицированной новолачной фенолоформальдегидной смолы, включающий алкилирование фенола талловым маслом или ароматическим соединением в присутствии сильной кислоты при повышенной температуре, нейтрализацию реакционной смеси гидроокисью натрия, добавление формальдегида и щавелевой кислоты с последующей конденсацией при температуре кипения реакционной смеси. Полученная смола используется в качестве связующего порошок-бакелита [1].

Недостатком способа является высокая токсичность связующего (содержание свободного фенола составляет 0,05-0,2 %).

Наиболее близким по технической сущности и достигаемым результатам является способ получения связующего для изготовления древесностружечных плит и фанеры,

ВУ 23299 С1 2021.02.28

ВУ 23299 С1 2021.02.28

включающий синтез смолы из карбамида, дифенилолпропана, формальдегида, фурфуролилового и/или тетрагидрофурфуролилового спирта при их мольном соотношении 1,0:(0,5-1,5):(4,5-5,1):(0,5-7,5) при рН 8,5-9,5 температуре 60-80 °С в течение 60-80 мин, охлаждение смолы до температуры 45-50 °С дополнительное внесение карбамида для связывания свободного формальдегида и конденсацию смолы при 40-50 °С в течение 30-60 мин.

Недостатком способа является недостаточная стойкость связующего в горячей воде, что не обеспечивает получения водостойких плит и фанеры.

Задача изобретения - повышение водостойкости отвержденного связующего и изделий, полученных с его использованием.

Для достижения технического результата в способе получения связующего для изготовления древесностружечных плит и фанеры, включающем синтез смолы из карбамида, дифенилолпропана, формальдегида, фурфуролилового и/или тетрагидрофурфуролилового спирта при их мольном соотношении 1,0:(0,5-1,5):(4,5-5,1):(0,5-7,5) при рН 8,5-9,5, температуре 60-80 °С в течение 60-80 мин, охлаждение смолы до температуры 45-50 °С, внесение карбамида для связывания свободного формальдегида и конденсацию смолы при 40-50 °С в течение 30-60 мин, при синтезе смолы дополнительно вносят талловое масло в количестве 5-30 % от массы карбамида.

В ходе реакции конденсации смоляные и жирные кислоты таллового масла взаимодействуют с метилольными производными карбамида и дифенилолпропана с образованием гидрофобных фрагментов, обеспечивающих получение водостойкой смолы и изделий, полученных с ее использованием.

Количество таллового масла (5-30 % от массы карбамида) выбрано исходя из условий получения связующего наилучшего качества. При снижении количества таллового масла менее 5 % от массы карбамида не обеспечивается повышение качества связующего. При увеличении количества таллового масла более 30 % от массы карбамида получается неоднородное связующее нерастворимое в воде.

Изобретение поясняется следующими примерами.

Пример 1.

В реакционную колбу с мешалкой объемом 1 дм³ заливают 240 г карбамидоформальдегидного концентрата, содержащего 25,1 % карбамида и 60,2 % формальдегида. Количество карбамида составляет 60,2 г (1 моль), а формальдегида 144,5 г (4,8 моль). Затем в колбу добавляют 235 г (2,4 моль) фурфуролилового спирта, 228 г (1 моль) дифенилолпропана и 12 г таллового масла (20 % от массы карбамида), содержащего 43 % жирных и 52 % смоляных кислот. В реакционную массу заливают 50 г 30 % раствора гидроксида натрия. После перемешивания в течение 10 мин происходит полное растворение смеси и устанавливается рН равное 9,2. Реакционную смесь нагревают до температуры 70±2 °С и выдерживают при этой температуре в течение 50 мин. Затем полученную смолу охлаждают до температуры 47±2 °С. В охлажденную смолу вносят дополнительно 30,0 г (0,5 моль) карбамида для связывания свободного формальдегида. Дополнительную конденсацию компонентов смолы проводят при температуре 47±2 °С в течение 40 мин. Затем смолу охлаждают до температуры 20±5 °С и сливают в приемник. Получают 780 г связующего. После стабилизации в течение 1 суток связующее имеет вязкость 65 с по вискозиметру ВЗ-246 (диаметр сопла 4 мм) и содержит 0,06 % свободного формальдегида. Через 30 суток хранения при температуре 18±2 °С условная вязкость связующего повышается до 85 с, а содержание свободного формальдегида снижается до 0,03 %. Срок хранения связующего до достижения предельно допустимой вязкости равной 300 с составляет 160 суток.

Для получения древесностружечной плиты смешивают 750 г стружки еловой древесины с относительной влажностью 4 % с 72 г смолы (10 % от массы абсолютно сухой стружки) и 10,8 г (15 % от массы смолы) 30 % раствора молочной кислоты. Из полученной композиции формуют стружечный ковер и прессуют его при температуре 170 °С, в течение 9 мин при давлении 4 МПа. После снятия давления и охлаждения получают дре-

Таблица 1

Условия получения и свойства связующего

№ примера	Мольное соотношение компонентов в связующем				Содержание талового масла, % от карбамида	Свойства и состав связующего			
	карбамид	ДФП	формальдегид	ФС		рН	условная вязкость, с	свободный формальдегид, %	срок хранения, сут
1	1,0	1,0	4,8	2,4	20,0	9,2	65	0,06	160
2	1,0	0,8	4,2	1,4*	25,0	9,0	85	0,09	170
3	1,0	1,0	4,8	2,4	5,0	8,7	60	0,10	145
4	1,0	1,5	4,5	1,5	30,0	8,5	130	0,03	130
5	1,0	1,2	5,0	1,5	3,0	8,5	110	0,12	145
6	1,0	1,4	5,0	1,5	35,0	8,7	неоднородное связующее		
Прототип	1,0	1,0	4,79	2,4	0,0	8,5	55	145	

Примечание: ДФП - дифенилолпропан, ФС - фурфуроловый спирт, * - тетрагидрофурфуроловый спирт.

Таблица 2

Свойства древесностружечных плит и фанеры

№ примера	Свойства древесностружечных плит				Предел прочности фанеры при скалывании по клеевому шву, МПа			
	предел прочности при изгибе, МПа	предел прочности при растяжении, МПа	водопоглощение, %	разбухание по толщине, %	в сухом состоянии	после вымачивания в течение 24 ч	после кипячения в течение 1 ч	после кипячения в течение 6 ч
1	27,0	0,56	27,4	13,7	4,2	3,2	2,7	2,2
2	27,4	0,57	26,4	14,2	3,6	3,3	2,6	2,1
3	24,0	0,52	31,7	15,7	3,1	2,9	2,4	1,9
4	24,4	0,50	34,0	13,8	3,0	2,9	2,8	2,5
5	23,8	0,49	32,5	15,5	3,2	2,8	2,5	1,8
Прототип	24,6	0,53	32,4	15,7	2,8	2,4	2,4	1,6

BY 23299 C1 2021.02.28

весностружечную плиту толщиной 18,5 мм с плотностью 705 кг/м³. Испытания полученной плиты проводят по истечении одних суток кондиционирования по существующим методикам. Средний предел прочности плиты при статическом изгибе составляет 27,6 МПа, средний предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти плиты - 0,56 МПа. Водопоглощение плиты при вымачивании в воде в течение 24 ч составляет 27,4 %, а разбухание по толщине - 13,7 %.

Для изготовления фанеры 100 г полученной смолы смешивают с 5 г древесной муки и 15 г 30 % раствора молочной кислоты. Полученную клеевую композицию наносят на березовый шпон при расходе смолы 130±5 г/м² шпона. Пять листов шпона складывают во взаимно перпендикулярном направлении и прессуют в горячем прессе при давлении 4 МПа. Температура плит пресса составляет 145 °С, время прессования - 2,5 мин, время снятия давления - 1 мин. Испытания полученной фанеры проводят по истечении одних суток кондиционирования по существующим методикам. Предел прочности полученной фанеры при скалывании в сухом состоянии составляет 4,2 МПа, после вымачивания в холодной воде в течение 24 ч - 3,2 МПа, после кипячения в воде в течение 1 ч - 2,7 МПа, после кипячения в течение 6 ч - 2,2 МПа.

Пример 2 выполнен аналогично условиям примера 1. Отличие состоит в том, что дозировка таллового масла составляет 25 % от массы карбамида, а мольное соотношение карбамид: дифенилолпропан: формальдегид: тетрагидрофурфуриловый спирт при синтезе смолы составляет 1:0,8:4,2:1,4. Полученная смола имеет вязкость 85 с и содержит 0,09 % свободного формальдегида. Срок хранения смолы составляет 180 дней.

Полученная древесностружечная плита имеет следующие показатели: средний предел прочности при изгибе - 27,4 МПа, при растяжении - 0,57 МПа, водопоглощение - 26,4 %, разбухание по толщине - 14,2 %.

Полученная фанера имеет следующие показатели: средний предел прочности при скалывании в сухом состоянии составляет 3,6 МПа, после вымачивания в холодной воде в течение 24 ч - 3,2 МПа, после кипячения в течение 1 ч - 2,4 МПа, после кипячения в течение 6 ч - 2,1 МПа.

Условия получения связующего и его свойства приведены в табл. 1.

Примеры 3 и 4 выполнены аналогично условиям примера 1 при граничном содержании таллового масла. Примеры 5 и 6 выполнены аналогично условиям примера 1 при запредельном содержании таллового масла. Пример 7 выполнен по условиям прототипа.

Свойства древесностружечных плит и фанеры приведены в табл. 2.

Из табл. 1 и 2 видно, что разработанный способ позволяет получать связующее высокого качества, обеспечивающее получение водостойких древесностружечных плит и фанеры.

Предлагаемое изобретение может быть использовано на ОАО "Пинскдрев", ОАО "Ивацевичидрев", ОАО "Борисовский ДОК" и других предприятиях.

Источники информации:

1. Патент RU 2093526, МПК С 08G 8/32, 1997.
2. Патент BY 20178, МПК С 08G 12/26, 2016 (прототип).