

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **23497**

(13) **С1**

(46) **2021.08.30**

(51) МПК

C 09K 3/00 (2006.01)

C 07G 99/00 (2009.01)

B 27N 3/00 (2006.01)

(54) **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ АКЦЕПТОРА ФОРМАЛЬДЕГИДА
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

(21) Номер заявки: а 20170390

(22) 2017.10.17

(43) 2019.06.30

(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) ЕА 013599 В1, 2010.

RU 2148067 С1, 2000.

RU 2470050 С2, 2012.

ЛЕОНОВИЧ А.А. и др. ИВУЗ. Лесной
журнал, 2014, № 6, с. 120-128.

(57)

1. Способ получения акцептора формальдегида для производства древесных плитных материалов, при котором осуществляют гидролиз белоксодержащего продукта раствором минеральной кислоты с концентрацией от 1 до 20 % при температуре от 80 до 130 °С в течение 1-10 ч при гидромодуле, равном 1:(1-10), охлаждают гидролизат до температуры 30-40 °С, отделяют нерастворимый осадок, нейтрализуют надосадочную жидкость аммиаком или аммиачной водой до рН 4-8 и вводят талловое масло в количестве 1-10 % от массы нейтрализованной надосадочной жидкости.

2. Способ по п. 1, **отличающийся** тем, что в качестве белоксодержащего продукта используют дрожжи, грибной мицелий, зерновые отходы или их смесь в любом соотношении.

3. Способ по п. 1, **отличающийся** тем, что в качестве минеральной кислоты используют соляную, серную, фосфорную кислоты или их смесь в любом соотношении.

Изобретение относится к деревообрабатывающей промышленности и может быть использовано в производстве малотоксичных древесных плит, фанеры и других изделий с использованием карбамидоформальдегидных смол.

Известен способ получения акцептора формальдегида путем смешения 60-78 мас. ч. карбамида, 20-35 ч. диаммоний фосфата, 1-3 ч. уротропина и 1-2 ч. щавелевой кислоты [1].

Недостатком акцептора является его недостаточная эффективность.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является способ получения акцептора формальдегида путем смешивания 60-78 ч. карбамида, 20-35 ч. полифосфатов аммония, 1-3 ч. уротропина и 1-2 ч. щавелевой кислоты [2].

Недостатками способа получения акцептора формальдегида являются недостаточная эффективность акцептора, необходимость смешения разнородных компонентов и неста-

ВУ 23497 С1 2021.08.30

бильность акцептора при хранении. Компоненты акцептора гигроскопичны, они поглощают влагу воздуха и разлагаются. Карбамид и полифосфаты аммония разлагаются с выделением аммиака, а уротропин - с выделением аммиака и формальдегида.

Задача изобретения - повышение эффективности акцептора формальдегида и его стабильности при хранении.

Поставленная задача достигается тем, что предлагается способ получения акцептора формальдегида для производства древесных плитных материалов, при котором осуществляют гидролиз белоксодержащего продукта раствором минеральной кислоты с концентрацией от 1 до 20 % при температуре от 80 до 130 °С в течение 1-10 ч при гидромодуле, равном 1:(1-10), охлаждают гидролизат до температуры 30-40 °С, отделяют нерастворимый осадок, нейтрализуют надосадочную жидкость аммиаком или аммиачной водой до рН 4-8 и вводят талловое масло в количестве 1-10 % от массы нейтрализованной надосадочной жидкости.

Отличительным признаком является то, что в качестве белоксодержащего продукта используют дрожжи, грибной мицелий, зерновые отходы или их смесь в любом соотношении.

В качестве минеральной кислоты используют соляную, серную, фосфорную кислоты или их смесь в любом соотношении.

Под действием минеральных кислот белоксодержащие продукты гидролизуются с образованием аминокислот и пептидов. Продукты гидролиза содержат амино- и амидогруппы, активно взаимодействующие с формальдегидом и карбамидоформальдегидными смолами с образованием водонерастворимых гидрофобных соединений, обладающих клеящими свойствами.

Таким образом, использование белоксодержащих гидролизатов не только снижает содержание формальдегида в изделии, но и повышает его качество - механическую прочность и водостойкость.

Концентрацию кислоты (1-20 %) выбирают из условия получения акцептора формальдегида высокого качества. При концентрации кислоты менее 1 % ее оказывается недостаточно для гидролиза белоксодержащего продукта. При концентрации кислоты более 20 % происходит распад аминокислот и пептидов с образованием нерастворимого осадка, не обладающего активностью к формальдегиду.

Температуру гидролиза (80-130 °С) выбирают из условия получения акцептора высокого качества. При температуре меньше 80 °С не происходит гидролиз белоксодержащих продуктов. При температуре выше 130 °С происходит распад аминокислот и пептидов с образованием нерастворимого осадка.

Гидромодуль обработки белоксодержащего продукта равный 1:(1-10) выбирают из условия получения акцептора формальдегида высокого качества. При снижении гидромодуля меньше 1:1 раствора кислоты недостаточно для полного смачивания белоксодержащего продукта и часть белоксодержащего продукта не участвует в получении акцептора формальдегида. При увеличении гидромодуля больше 1:10 концентрация образующихся аминокислот и пептидов низкая и эффективность акцептора формальдегида недостаточна.

Время гидролиза (1-10 ч) связано с концентрацией раствора кислоты и температурой гидролиза. При снижении времени меньше 1 ч не происходит гидролиз белоксодержащего продукта. При увеличении времени гидролиза больше 10 ч происходит распад аминокислот с образованием нерастворимого осадка.

После окончания гидролиза белоксодержащего продукта охлаждают гидролизат до температуры 30-40 °С и отделяют нерастворимый осадок, состоящий из лигнина и гуминовых веществ, от надосадочной жидкости.

Надосадочную жидкость нейтрализуют аммиаком или аммиачной водой до рН 4-8. В процессе нейтрализации надосадочной жидкости происходит взаимодействие оставшейся свободной соляной, серной или фосфорной кислот с аммиаком с образованием соответст-

венно хлористого, сернокислого или фосфорнокислого аммония. Образовавшиеся соли аммония являются дополнительным акцептором формальдегида. Одновременно эти соли служат катализатором отверждения карбаминоформальдегидных смол.

Величина рН акцептора формальдегида (4-8) выбрана из условий получения акцептора высокого качества. При величине рН ниже 4 в акцепторе формальдегида содержится свободная минеральная кислота, отрицательно влияющая на использование акцептора, так как она вызывает разрушение склеиваемых материалов. При величине рН выше 8 в акцепторе формальдегида содержится свободный аммиак, отрицательно влияющий на отверждение карбаминоформальдегидных смол.

Для повышения эффективности акцептора формальдегида в его состав вводят талловое масло в количестве 1-10 % от массы нейтрализованной надосадочной жидкости.

Талловое масло содержит ненасыщенные жирные и смоляные кислоты, взаимодействующие с формальдегидом. Одновременно талловое масло и продукты его взаимодействия с формальдегидом повышают водостойкость изделия, полученного с использованием акцептора формальдегида. Количество таллового масла (1-10 %) выбрано из условия получения акцептора формальдегида высокого качества. При снижении количества таллового масла меньше 1 % эффективность акцептора формальдегида недостаточна. При увеличении количества таллового масла больше 10 % получается акцептор формальдегида нестабильного качества - при хранении происходит его расслоение, что ухудшает качество акцептора формальдегида.

Способ получения акцептора формальдегида поясняется следующими примерами.

Пример 1.

В стеклянную колбу объемом 0,5 дм³ помещают 100 г прессованных дрожжей и заливают 300 г 5 % раствора соляной кислоты. В колбу устанавливают стеклянную мешалку с электродвигателем и помещают колбу в колбонагреватель. Содержимое колбы перемешивают до однородного состояния, нагревают до 90 °С и выдерживают при этой температуре в течение 5 ч. По истечении указанного времени прогидролизированные дрожжи охлаждают до температуры 30-40 °С, а затем надосадочную жидкость отделяют от осадка фильтрованием. Надосадочную жидкость нейтрализуют 20 % аммиачной водой до рН 8,0. Надосадочную жидкость снова заливают в колбу, включают мешалку и добавляют талловое масло из расчета 3 % от массы надосадочной жидкости. Состав перемешивают до однородного состояния. В ходе реакции происходит частичная нейтрализация избыточной аммиачной воды свободными кислотами таллового масла и образование стабильной эмульсии.

В итоге получают 420 г акцептора формальдегида со следующими характеристиками: содержание сухих веществ - 7,9 %, содержание аммиачного азота - 0,8 %, содержание аминного азота - 0,2 %, рН - 7,5.

Для оценки эффективности акцептора формальдегида изготавливают древесностружечную плиту с использованием полученного акцептора. Для этого в лабораторный смеситель засыпают 700 г стружки еловой древесины с влажностью 4 %. Затем в смеситель добавляют 84 г карбаминоформальдегидной смолы марки КФ МТ-15. Смесь стружки и смолы перемешивают в течение 5 мин. Затем в смеситель добавляют 16 г акцептора формальдегида и смесь повторно перемешивают. Отвердитель в композицию не вводят. Осмоленную стружку помещают в металлический поддон и ограничительную рамку. Сформированный брикет помещают в горячий пресс и прессуют при температуре 180 °С в течение 10 мин. После размыкания плит пресса полученную древесностружечную плиту извлекают из пресса и кондиционируют в лаборатории в течение 24 ч. Полученная плита имеет следующие характеристики: плотность - 630 кг/м³, предел прочности при статическом изгибе - 20,3 МПа, предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти плиты - 0,39 МПа, разбухание по толщине - 22,4 %, содержание свободного формальдегида - 4,4 мг/100 г плиты.

ВУ 23497 С1 2021.08.30

Пример 2 выполнен аналогично условиям примера 1. Отличие состоит в том, что в качестве белоксодержащего продукта используют грибной мицелий - отход производства лимонной кислоты. В качестве минеральной кислоты используют серную кислоту концентрацией 10 %. Гидро модуль обработки - 5, температура гидролиза - 105 °С, время гидролиза - 4 ч, количество введенного таллового масла - 5 % от массы нейтрализованной надосадочной жидкости.

Пример 3 выполнен аналогично условиям примера 1. Отличие состоит в том, что в качестве белоксодержащего продукта используют пшеничные отруби, в качестве минеральной кислоты используют фосфорную кислоту, а нейтрализацию надосадочной жидкости проводят газообразным аммиаком.

Примеры 4-6 выполнены аналогично условиям примера 1 при граничных значениях концентрации кислоты, гидро модуле обработки, температуры и времени гидролиза.

Примеры 7-8 выполнены при запредельных значениях параметров способа получения акцептора формальдегида.

Условия получения акцептора формальдегида приведены в табл. 1, состав полученного акцептора - в табл. 2, а свойства плитных материалов, полученных с использованием акцептора формальдегида, - в табл. 3.

Таблица 1

Условия получения акцептора формальдегида

№ примера	Вид белоксодержащего продукта	Условия гидролиза					Нейтрализация надосадочной жидкости		Количество таллового масла, %
		вид кислоты	концентрация, %	гидро модуль	температура, °С	время, ч	нейтрализующий агент	pH	
1	Дрожжи	соляная	5,0	3,0	90	5,0	аммиачная вода	8,0	3,0
2	Грибной мицелий	серная	10,0	5,0	105	4,0	аммиачная вода	7,5	5,0
3	Отруби пшеничные	фосфорная	15,0	8,0	115	8,0	аммиак газообразный	5,5	7,0
4	Дрожжи	соляная+серная (1:1)	1,0	1,0	100	1,0	аммиачная вода	8,0	1,0
5	Грибной мицелий+отруби (1:1)	серная+фосфорная (1:2)	10,0	10,0	80	10,0	аммиак газообразный	4,0	10,0
6	Отруби+дрожжи (1:1)	серная+соляная+фосфорная (1:1:1)	5,0	5,0	130	5,0	аммиачная вода	8,0	1,0
7	Отруби	соляная	0,5	12,0	75	10,5	аммиак газообразный	3,0	0,5
8	Дрожжи	серная	12,0	0,5	140	0,5	аммиак газообразный	9,0	15,0

Состав акцептора формальдегида

№ приме- ра	Состав акцептора формальдегида, %			
	сухие вещества	аммиачный азот	аминный азот	pH
1	7,9	0,8	0,2	7,5
2	17,5	2,9	0,15	7,0
3	25,4	3,6	0,12	5,5
4	2,6	0,3	0,3	8,0
5	22,5	2,7	0,15	4,0
6	6,6	1,3	0,2	8,0
7	1,2	0,1	0,05	3,0
8	расслоение акцептора при хранении			

Свойства плитных материалов, полученных с использованием акцептора формальдегида

№ при- мера	Свойства плит				
	Плотность, кг/м ³	Предел прочности, МПа		Разбухание, %	Содержание формальде- гида, мг/100 г
		при изгибе	при растяже- нии		
1	630	20,3	0,39	22,4	4,4
2	620	20,1	0,40	21,1	4,6
3	610	19,8	0,38	22,6	4,0
4	600	18,5	0,36	25,4	5,0
5	615	18,7	0,33	26,5	4,5
6	625	18,5	0,30	27,5	5,5
7	610	18,0	0,32	28,5	8,0
Прототип	600	18,1	0,34	27,0	5,0

Изобретение позволяет получить акцептор формальдегида повышенной эффективности - содержание формальдегида в плитах снижается на 8-20 %, а их физико-механические характеристики повышаются на 10-20 %. Упрощается технология получения плитных материалов, так как не требуется дополнительное введение отвердителя карбамидоформальдегидных смол.

Полученный акцептор формальдегида стабилен при хранении. Гарантийный срок его хранения превышает 1 год.

Изобретение может быть использовано на ПУП "Пинскдрев-Плайвуд", ОАО "Мозырдрев", ОАО "Речицадрев" и других деревообрабатывающих предприятиях Республики Беларусь, Российской Федерации и других стран.

Источники информации:

1. RU 2059456.
2. RU2148067.