



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **123855** (13) **C2**  
(51) МПК (2021.01)

**C09J 175/00**

**C09J 161/00**

**C09J 163/00**

**C09J 183/00**

**B27N 3/00**

**B27K 3/50** (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ"

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>а 2016 02106</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Гір Андреас (DE), Кальва Норберт (DE)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>04.03.2016</b>	<b>(73)</b> Володілець (володільці): <b>СВІСС КРОНО Тек АГ, Haldenstrasse 12, 6006 Luzern, Switzerland (CH)</b>
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>17.06.2021</b>	<b>(74)</b> Представник: <b>Михайлюк Ганна Валентинівна, реєстр. №184</b>
<b>(31)</b> Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: <b>15 158 226.9</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою: US 2003/096110 A1, 22.05.2003 EP 2447332 B1, 22.01.2014 UA 72233 C2, 15.02.2005 UA a201408682, 10.11.2014 SU 250774 A, 12.08.1969 RU 2419645 C2, 27.05.2011 US 4151154 A, 24.04.1979 US 6534568 B1, 18.03.2003
<b>(32)</b> Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: <b>09.03.2015</b>	
<b>(33)</b> Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: <b>EP</b>	
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку: <b>12.09.2016, Бюл.№ 17</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>16.06.2021, Бюл.№ 24</b>	

## (54) ЗВ'ЯЗУВАЛЬНА КОМПОЗИЦІЯ ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ У ДЕРЕВНИХ КОМПОЗИТНИХ ПЛИТАХ

### (57) Реферат:

Винахід належить до галузі хімії. Зв'язувальна композиція для деревних композитних плит одержана зі щонайменше однієї полімерної клеючої речовини, вибраної з групи, що включає формальдегідну клеючу речовину, поліуретанову клеючу речовину, клеючу речовину на основі епоксидної смоли, поліефірні клеючі речовини; щонайменше однієї сполуки багатоатомного спирту, вибраної з альдитолів; щонайменше двох сполук модифікованих силанів. Зв'язувальну композицію можна застосовувати для одержання деревностружкових плит або деревноволокнистих плит, зокрема плит OSB, HDF або MDF, а також фанери і клеєного пиломатеріалу. Завдяки винаходу попереджають поглинання або дифузії клею в деревні волокна, внаслідок чого стає можливим зниження необхідної кількості зв'язувальної речовини в способі одержання деревних композитних плит.

UA 123855 C2



Даний винахід належить до зв'язувальної композиції, відповідно, до обмежувальної частини пункту 1 формули винаходу, її застосування за пунктом 11, способу одержання зазначеної композиції за пунктом 13, деревної композитної плити за пунктом 15 і способу одержання деревної композитної плити за пунктом 17.

5 Клеючі речовини або зв'язувальні речовини є ключовим компонентом у промисловому одержанні великої кількості продуктів, наприклад, в одержанні деревних композитних плит. У даному документі продукти з деревної стружки покривають зв'язувальною речовиною і пресують з метою одержання формованих виробів, як наприклад плит, із застосуванням тиску та температури. При цьому вид і кількість клеючої речовини, яку застосовують, значним чином залежить від розміру і якості деревних волокон і/або деревних стружок.

10 Наприклад, у разі одержання плит MDF або HDF деревні волокна зазвичай застосовують у поєднанні із формальдегідними смолами, як наприклад, меламіно-формальдегідними смолами або карбамідо-формальдегідними смолами, тоді як деревні стружки (тріски) для одержання плит OSB (орієнтовано-стружкова плита) застосовують у поєднанні з поліуретановими зв'язувальними речовинами, наприклад, на основі PMDI.

15 Відходи у вигляді трісок, початково одержані в шпоновій і фанерній промисловості, були оброблені спочатку в невеликих кількостях для плит OSB, які застосовували для різних задач. На сьогодні їх застосовують переважно в деревному й блоковому житловому будівництві, оскільки OSB плити мають малу вагу й здатні задовольняти вимоги статичної міцності, визначені для будівельних панелей. Таким чином, OSB плити застосовують як структурні плити, а також як стінові або покрівельні панелі, або також в галузі настилу.

20 OSB плити одержують за допомогою багатостадійного способу, де спочатку стружки або тріски вирізають із круглої деревини без кори, зокрема м'якої деревини, за допомогою ножів, що обертаються в поздовжньому напрямку. В наступному способі висушування природна вологість трісок знижується за високих температур. Вміст води в трісках може варіювати залежно від клеючої речовини, що застосовують. Таким чином, залежно від клеючої речовини більш сприятливим може бути змочування вологіших трісок або сухих трісок. При цьому варіювання води в трісках допускається лише до певної міри, так, щоб адаптування до наявної води припадала виключно на клеючу речовину. Крім того, в трісках на стадії пресування повинно бути якомога менше води для того, щоб максимально знизити тиск пари, що утворюється на стадії пресування, оскільки в іншому випадку це могло б сприяти розриву сирової плити.

25 Після висушування трісок, їх подають у пристрій, в якому клей або клеючу речовину наносять на стружки у тонкодисперсному вигляді. Для склеювання застосовують переважно клеї PMDI (полімерний дифенілметандіізоціанат) або MUPF (меламіно-карбамідо-фенолформальдегід). Клеї наносять переважно одинарними шарами. Клеї можна також застосовувати в плиті OSB шляхом змішування. Такі клеї застосовують, оскільки OSB-плити часто застосовують для задач у будівництві, згаданих вище. Необхідно застосовувати волого- або водостійкі клеї.

30 Після нанесення клею тріски із нанесеним шаром клею розсіюють у машині для розсіювання, із почерговою зміною поздовжнього і поперечного напрямку відносно напрямку продукту таким чином, що тріски розташовуються хрестоподібно щонайменше трьома шарами (нижній шар-середній шар-верхній шар, де напрямок розсіювання нижнього та верхнього шару однакові, але відхиляються від напрямку розсіювання середнього шару).

35 Після розсіювання трісок здійснюють їх безперервне пресування за високого тиску і високої температури, наприклад, при 200-250 °C.

40 Як показали дослідження, проникнення або дифузія клею у деревину спостерігається при склеюванні трісок із м'якої деревини (наприклад, за допомогою PMDI). Причиною цьому є той факт, що, зокрема, гідрофобний клей PMDI поглинається поверхнею деревини, яка залежно від пори року містить більшу або меншу кількість жирних кислот. Таким чином, для склеювання трісок на поверхні може бути застосована тільки частина клею.

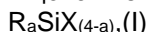
45 Зокрема, у випадку одержання плит OSB, необхідні додаткові витрати на кількість клею або клеючої речовини для того, щоб компенсувати проникнення або поглинання клею, що використовують, в деревні стружки або тріски. Це є причиною значних додаткових витрат.

50 Таким чином, задачею даного винаходу є подолання зазначених недоліків при одержанні плит OSB і забезпечення способу, який дозволяє зменшити кількості клею або клеючої речовини, які застосовують.

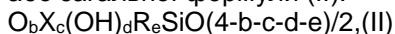
55 Згідно з даним винаходом ця задача вирішується за допомогою зв'язувальної композиції з ознаками за пунктом 1 і деревної композитної плити з ознаками за пунктом 14.

60 Відповідно, передбачається, що зв'язувальну композицію, зокрема для деревних композитних плит, можна одержувати за допомогою:

- щонайменше однієї полімерної клеючої речовини,
- щонайменше однієї сполуки багатоатомного спирту,
- щонайменше однієї сполуки загальної формули (I):



5 або загальної формули (II):



де

- X являє собою H, OH або фрагмент, що піддається гідролізу, вибраний із групи, що включає галоген, алкокси, карбоксил, аміно, моноалкіламіно або діалкіламіно, арилокси, ацилокси, алкілкарбоніл,

- R являє собою органічний фрагмент R, що не піддається гідролізу, вибраний із групи, що включає заміщений та незаміщений алкіл, заміщений та незаміщений арил, заміщений та незаміщений алкеніл, заміщений та незаміщений алкініл, заміщений та незаміщений циклоалкіл, який може перериватися -O- або -NH-, і

- де R має щонайменше одну функціональну групу Q, вибрану із групи, що включає епоксидну, гідроксильну, ефірну, аміно-, моноалкіламіно-, діалкіламіно-, заміщену та незаміщену анілінову, амідну, карбоксильну, алкінільну, акрилову, акрилокси-, метакрилову, метакрилокси-, меркапто-, ціано-, алкокси-, ізоціанатну, альдегідну, алкілкарбонільну групу, групу ангідриду кислоти та/або групу фосфорної кислоти, і

- R і X у кожному випадку можуть бути однаковими або відрізнятися один від одного, та

- a=0, 1, 2, 3, зокрема 0 або 1,

- b, c, d=0 або 1, і

- e=1, 2, 3.

У значенні, передбаченому даною заявкою, фахівцю очевидно, що сполуки, які містять силан, із загальною формулою (II), одержані безпосередньо у вигляді продуктів гідролізу та/або конденсації із сполук силану загальної формули (I). Гідроліз і/або конденсація сполук загальної формули (I) викликається і відбувається під впливом умов реакції, зокрема кислих умов реакції під час одержання клеючої речовини.

За допомогою поєднання сполуки силану і багатоатомного спирту, згідно з даним винаходом, насамперед одержують сполуку або реакційну суміш, яка є сильно гідрофільною, внаслідок наявності великої кількості OH-груп у складі багатоатомного спирту на одній стороні молекули. З іншого боку, молекула, одержана з силану та багатоатомного спирту, містить реакційно-здатні групи, завдяки цьому специфічно модифікованому силану, який здатен реагувати з полімерною клеючою речовиною, як наприклад клеєм PMDI або також із OH-групами сполук деревини. Такі нові сполуки і макромолекули, створені шляхом конденсації з клеєм, завдяки гідрофільним залишкам не здатні проходити гідрофобний шар жирних кислот у трісках. Таким чином, зв'язувальна композиція, за даним винаходом, залишається на поверхні трісок або волокон і не дифундує в деревну матрицю. Можна також сказати, що полімерна клеюча речовина тепер забезпечена гідрофільним "якорем".

В одному варіанті здійснення щонайменше одну сполуку багатоатомного спирту вибрано із групи, що включає чотиривалентні, п'ятивалентні, шестивалентні спирти (також відомі як редуруючі цукри або альдитолі), n-полігліколи та n-полівінілові спирти. Таким чином, трейт, еритрит, пентаеритрит можна застосовувати як чотиривалентні спирти, арабіт, адоніт, ксиліт як п'ятивалентні спирти і сорбіт, маніт, дульцит, дипентаеритрит як шестивалентні спирти. Крім того, можна застосовувати спирти вищої валентності, що мають більше шести гідроксильних груп, як наприклад сім або вісім гідроксильних груп. Придатні полігліколи являють собою, наприклад, поліетилен- або поліпропіленгліколь. Було показано, що застосування сорбіту має особливу перевагу.

Кількість сполук багатоатомного спирту у зв'язувальній композиції становить від 5 до 50 мас. %, переважно від 10 до 30 мас. %, і особливо переважно від 5 до 10 мас. % відносно загальної кількості зв'язувальній композиції.

Фрагмент X переважно вибраний із групи, що включає фтор, хлор, бром, йод, C<sub>1-6</sub>алкокси, зокрема метокси, етокси, n-пропокси та бутокси, C<sub>6-10</sub>арилокси, зокрема фенокси, C<sub>2-7</sub>ацилокси, зокрема ацетокси або пропіонокси, C<sub>2-7</sub>алкілкарбоніл, зокрема ацетил, моноалкіламіно або діалкіламіно з C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>, зокрема з C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>. Особливо переважні групи, що піддаються гідролізу, включають C<sub>1-4</sub>алкокси-групи, зокрема метокси та етокси.

R, що не піддається гідролізу, переважно вибраний із групи, що включає заміщений та незаміщений C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>алкіл, зокрема C<sub>5</sub>-C<sub>25</sub>алкіл, заміщений та незаміщений C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>алкеніл, заміщений та незаміщений C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>алкініл, і заміщений та незаміщений C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>арил.

В одному варіанті здійснення фрагмент R, що не піддається гідролізу, вибраний із групи, що включає метил, етил, н-пропіл, ізопропіл, н-бутил, втор-бутил, трет-бутил, пентил, гексил, циклогексил, вініл, 1-пропініл, 2-пропініл, бутеніл, ацетиленіл, пропаргіл, феніл і нафтил.

Згідно з даною заявою термін "органічний фрагмент, що не піддається гідролізу" слід розуміти як органічний фрагмент, що в присутності води не приводить до утворення групи OH або групи  $\text{NH}_2$ , зв'язаної з атомом Si.

В одному варіанті щонайменше одна функціональна група Q вибрана із групи, що включає епоксидні, гідрокси-, ефірні, акрилові, акрилокси-, метакрилові, метакрилокси-, аміно, алкокси-, ціано- та/або ізоціаногрупи. Щонайменше одна функціональна група Q, яка включена в органічний фрагмент R, що не піддається гідролізу, в додатковому варіанті переважно включає епоксидну, зокрема гліцидилову або гліцидилоксигрупу, алкокси-, аміно- або ізоціаногрупу.

Функціональні групи, що роблять можливим зшивання полімерної клеючої речовини та поверхні деревини, включають зокрема групи, що піддаються полімеризації і/або поліконденсації, при цьому реакції поліпрієднання також слід розуміти як реакції полімеризації. Функціональні групи переважно вибрані таким чином, щоб можливі реакції полімеризації і/або конденсації, що каталізуються, забезпечували органічний зв'язок між полімерною клеючою речовиною і поверхнею деревини, а також, можливо, між різними клеючими системами.

В особливо переважному варіанті здійснення застосовують тетраетоксисилан, метилтриетоксисилан, гамма-ізоціанатпропілтриетоксисилан або гліцидилоксипропілтриетоксисилан.

Згідно з описом, фрагмент R, що не піддається гідролізу, обов'язково має щонайменше одну функціональну групу Q. Крім того, фрагмент R також може бути представлений в заміщеній додатковими фрагментами формі.

Термін "заміщений", у випадку використання з "алкіл", "алкеніл", "арил" тощо, визначає заміщення одного або більше атомів, зазвичай атомів H, одним або більше з наступних замісників, переважно одним або двома з наступних замісників: галогену, гідрокси, захищеної гідрокси, оксо, захищеної оксо,  $\text{C}_3$ - $\text{C}_7$ циклоалкілу, біциклічного алкілу, фенілу, нафтилу, аміно, захищеної аміно, монозаміщеної аміно, захищеної монозаміщеної аміно, двозаміщеної аміно, гуанідино, захищеної гуанідино, гетероциклічного кільця, заміщеного гетероциклічного кільця, імідазолілу, індолілу, піролідінілу,  $\text{C}_1$ - $\text{C}_{12}$ алкокси,  $\text{C}_1$ - $\text{C}_{12}$ ацилу,  $\text{C}_1$ - $\text{C}_{12}$ ацилокси, акрилоїлокси, нітро, карбокси, захищеної карбокси, карбамойлу, аміно, метилсульфоніламіно, тіолу,  $\text{C}_1$ - $\text{C}_{10}$ алкілтію й  $\text{C}_1$ - $\text{C}_{10}$ алкілсульфонілу. Заміщені алкільні групи, арильні групи, алкенільні групи можуть бути заміщені один або декілька разів, і переважно 1 або 2 рази, однаковими або різними замісниками.

У контексті даного документа термін "алкініл" визначає фрагмент формули  $\text{R}-\text{C}\equiv\text{C}-$ , зокрема " $\text{C}_2$ - $\text{C}_6$ алкініл". Приклади  $\text{C}_2$ - $\text{C}_6$ алкінілів включають: етиніл, пропініл, 2-бутиніл, 2-пентиніл, 3-пентиніл, 2-гексиніл, 3-гексиніл, 4-гексиніл, вініл, а також ди- та трієни в прямому та розгалуженому алкільних ланцюгах.

У контексті даного документа термін "арил" визначає ароматичні вуглеводні, наприклад, феніл, бензил, нафтил або антріл. Заміщені арильні групи являють собою арильні групи, які, як визначено вище, заміщені одним або більше замісниками, як визначено вище.

Термін "циклоалкіл" включає групу циклопропіл, циклобутил, циклопентил, циклогексил і циклогептил.

В переважному варіанті здійснення зв'язувальна композиція за даним винаходом включає щонайменше дві сполуки загальної формули (I) та/або (II).

Таким чином, можна застосовувати зв'язувальну композицію, в якій перша сполука відповідає формулі  $\text{SiX}_4$ , при цьому X являє собою OH або алкокси, зокрема метокси, етокси, н-пропокси або ізопропокси, і друга сполука відповідає формулі  $\text{R}_a\text{SiX}_{(4-a)}$  де  $a=1$  або 2, в якій X являє собою OH або алкокси, зокрема метокси, етокси, н-пропокси або ізопропокси, R являє собою метил, етил, н-пропіл або н-бутил, і Q являє собою гліцидилову або гліцидилоксигрупу, алкокси, аміно або ізоціаногрупу. Молярне співвідношення першої і другої сполуки при цьому може становити 0,1 до 1 моля, переважно від 0,1 до 0,5 моля, особливо переважно від 0,1 до 0,4 моля.

В переважному варіанті здійснення зв'язувальної композиції за даним винаходом переважно застосовують полімерну клеючу речовину, яку вибирають із групи, що включає формальдегідні клеючі речовини, поліуретанові клеючі речовини, клеючі речовини на основі епоксидної смоли, поліефірні клеючі речовини. Зокрема, як клеючу речовину, одержану шляхом конденсації із формальдегідом, можна застосовувати клеючу речовину на основі фенолформальдегідної смоли (PF), клеючу речовину на основі крезол/резорцин-формальдегідної смоли, клеючу

речовину на основі карбамідо-формальдегідної смоли (UF) та/або клеючу речовину на основі мелаїно-формальдегідної смоли (MF).

На сьогодні переважним є застосування поліуретанової клеючої речовини, де поліуретанова клеюча речовина представлена на основі ароматичних поліізоціанатів, зокрема

полідифенілметандіізоціанату (PMDI), толуолдіізоціанату (TDI) та/або дифенілметандіізоціанату (MDI), де PMDI є особливо переважним.

В додатковому варіанті здійснення способу за даним винаходом також можливим є застосування більш ніж однієї полімерної клеючої речовини. Таким чином, як першу полімерну клеючу речовину можна застосовувати, щонайменше одну клеючу речовину, одержану шляхом поліконденсації, як наприклад, поліамід, поліефір, силікон і/або клеючу речовину, одержану шляхом конденсації з формальдегідом, зокрема клеючу речовину на основі фенолформальдегідної смоли (PF), клеючу речовину на основі крезол/резорцин-формальдегідної смоли, клеючу речовину на основі карбамідо-формальдегідної смоли (UF) та/або клеючу речовину на основі мелаїно-формальдегідної смоли (MF), а як другу полімерну клеючу речовину можна застосовувати щонайменше одну клеючу речовину на основі поліпрієднання, як наприклад епоксидну смолу, поліізоціанурат та/або поліуретанову клеючу речовину, зокрема поліуретанову клеючу речовину на основі полідифенілметандіізоціанату (PMDI). Такі гібридні клеючі системи відомі з EP 2447332 B1.

В додатковому варіанті здійснення кількість полімерної клеючої речовини в зв'язувальній композиції, що застосовують, за даним винаходом становить щонайменше 95 мас. %, переважно щонайменше 80 мас. %, особливо переважно щонайменше 70 мас. %.

Таким чином, кількість реакційної суміші щонайменше однієї сполуки силану формули (I) та/або (II) і щонайменше однієї сполуки багатоатомного спирту може становити від 1 до 20 мас. %, переважно від 2 до 15 мас. %, особливо переважно від 3 до 10 мас. % відносно кількості полімерної клеючої речовини.

Вміст розчинника, головним чином обумовленого застосуванням силанів, також становить від 1 до 15 мас. %, переважно від 2 до 13 мас. %, особливо переважно від 4 до 10 мас. %. Проте, вміст розчинника полімерної клеючої речовини, що застосовують, в даному описі не враховується.

Особливо переважний варіант зв'язувальної композиції за даним винаходом включає тетраетилортосилікат, гліцидилоксипропілтриметоксисилан, сорбіт і клей PMDI як полімерну клеючу речовину.

В додатковому варіанті здійснення зв'язувальної композиції за даним винаходом в композицію можна додавати наночастинки. Частинок, що застосовують, переважно характеризуються розміром від 2 до 400 нм, переважно від 2 до 100 нм, особливо переважно від 2 до 50 нм. Частинок можуть бути одержані різними способами, такими як, наприклад, іонообмінний спосіб, спосіб обробки в плазмі, спосіб золь-гель, або також осадження газовим полум'ям. В переважному варіанті здійснення застосовують частинки на основі SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZrO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>, SnO, де особливо переважним може бути застосування нанорозмірних частинок SiO<sub>2</sub> у формі водної суспензії (тобто кислотної суспензії SiO<sub>2</sub>, стабілізованої катіонами Al<sup>3+</sup> або Na<sup>+</sup>).

Як уже було згадано вище, зв'язувальну композицію за даним винаходом можна застосовувати для одержання деревностружкових плит або деревноволокнистих плит, зокрема плит OSB, HDF або MDF, а також фанери і клеєного пиломатеріалу.

Зв'язувальну композицію, що застосовують за даним винаходом, можна одержувати способом, що включає наступні стадії:

- одержання щонайменше однієї, переважно щонайменше двох різних сполук загальної формули (I) та/або (II);
- додавання щонайменше однієї сполуки багатоатомного спирту;
- додавання щонайменше одного каталізатора, зокрема кислоти, до суміші щонайменше однієї сполуки формули (I) та/або (II) і щонайменше однієї сполуки багатоатомного спирту;
- осадження та розділення реакційної суміші щонайменше однієї сполуки формули (I) та/або (II) і щонайменше однієї сполуки багатоатомного спирту, і
- додавання щонайменше (першої) полімерної клеючої речовини до розділеної реакційної суміші щонайменше однієї сполуки формули (I) та/або (II) і щонайменше однієї сполуки багатоатомного спирту.

На наступній стадії до зв'язувальної композиції можна також додавати додаткову другу полімерну клеючу речовину. Друга полімерна клеюча речовина переважно відрізняється від першої полімерної клеючої речовини. Наприклад, як першу полімерну клеючу речовину можна застосовувати поліуретанову клеючу речовину, як наприклад, PMDI, а як другу полімерну

клеючу речовину формальдегідну клеючу речовину, як наприклад, меламіно-формальдегідну клеючу речовину.

Неорганічні та/або органічні кислоти, придатні як каталізатори, вибрані з групи, що включає фосфорну кислоту, оцтову кислоту, пара-толуолсульфонову кислоту, соляну кислоту, мурашину кислоту або сірчану кислоту. Придатними також є солі амонію, як наприклад, сульфат амонію, які реагують як слабкі кислоти. Особливо переважною є пара-толуолсульфо кислота.

Було показано, що застосування гліцеринфосфату натрію є особливо придатним для осадження реакційної суміші щонайменше однієї сполуки формули (I) та/або (II) і щонайменше однієї сполуки багатоатомного спирту. Додатковими засобами осадження можуть бути також лужні розчини, як наприклад, NaOH, KOH або розчини гідроксиду амонію.

Засоби осадження переважно додають разом із водою до реакційної суміші щонайменше однієї сполуки формули (I) та/або (II) і щонайменше однієї сполуки багатоатомного спирту. Таким чином, продукт реакції щонайменше однієї сполуки формули (I) та/або (II) і щонайменше однієї сполуки багатоатомного спирту концентрують у водній фазі та відокремлюють від продукту гідролізу, такого як етанол.

У випадку, коли зі зв'язувальною композицією змішують наночастинки, частинки переважно застосовують у кількості від 0,1 до 15 мас. %, переважно від 0,5 до 10 мас. %, особливо переважно від 1 до 5 мас. %.

Значення температур протягом всього способу одержання клеючої системи зазвичай знаходиться в діапазоні від 20 до 80 °C, переважно від 30 до 60 °C.

Також вирішенням для мети даного винаходу є композитна плита зі зв'язувальною композицією за даним винаходом.

Відповідно, щонайменше одна зв'язувальна композиція, згідно з даним винаходом, міститься щонайменше в одній деревній композитній плиті, зокрема в деревностружковій плиті або деревноволокнистій плиті, як наприклад, плиті OSB, HDF або MDF. Варто відзначити, що, зокрема, застосування клеючих речовин PMDI і MUPF у верхньому шарі плит OSB покращує технологічні показники плити, такі як поперечний розтяг і міцність на вигин, і в той же час зменшує набухання.

Кількість зв'язувальної композиції у деревній композитній плиті, зокрема в деревній плиті OSB, становить від 1,0 до 2,5 мас. %, переважно від 1,5 до 2,5 мас. %, особливо переважно від 1,7 до 2,2 мас. % відносно загальної кількості деревних волокон або деревних трісок. В одному варіанті деревна плита OSB містить поліуретанову клеючу речовину або формальдегідну клеючу речовину як полімерну клеючу речовину.

Деревну композитну плиту за даним винаходом одержують за допомогою способу, що передбачає наступні стадії:

- a) одержання деревних стружок або деревних трісок (OSB-трісок) із придатної деревини;
- b) розщеплення деревних стружок на деревні волокна;
- c) можливого тимчасового зберігання деревних частинок або деревних волокон, зокрема в силосах або бункерах;
- d) висушування деревних частинок або деревних волокон;
- e) сортування або розподілу деревних частинок або деревних волокон відповідно до розмірів деревних частинок або деревних волокон;
- f) можливого додаткового подрібнення деревних частинок або деревних волокон і тимчасового зберігання;
- g) подачі деревних частинок або деревних волокон на транспортерну стрічку за допомогою пневмосортування і/або розподільника та
- h) пресування деревних частинок або деревних волокон, розташованих на транспортерній стрічці, де зв'язувальну композицію, згідно з даним винаходом, можна додавати до, під час і/або після однієї із стадій b)-h). Зв'язувальну композицію можна змішувати з деревними частинками або деревними волокнами в будь-який момент способу одержання. Однак, також можливим є нанесення клеючої речовини на деревні частинки або деревні волокна на декількох етапах.

На додаток до перелічених вище стадій способу, перед подрібненням деревні стружки очищають від сторонніх речовин, наприклад, із використанням сухого очищення або вологого очищення.

В переважному варіанті здійснення зв'язувальну композицію розпилюють на деревні частинки або деревні волокна. Кількість зв'язувальної композиції, що наносять, становить від 1 до 2,5 мас. % відносно кількості застосовуваних частинок або волокон.

У випадку одержання плит OSB, деревні тріски, що застосовують, можуть характеризуватися довжиною від 50 до 200 мм, переважно від 70 до 180 мм, особливо переважно від 90 до 150 мм; шириною від 5 до 50 мм, переважно від 10 до 30 мм, особливо

переважно від 15 до 20 мм; і товщиною від 0,1 до 2 мм, переважно від 0,3 до 1,5 мм, особливо переважно від 0,4 до 1 мм.

За допомогою способу, згідно з даним винаходом, стало можливим одержання фанери або волокнистих плит, як наприклад OSB, MDF або HDF, із зв'язувальною композицією, згідно з

5

даним винаходом. Даний винахід буде описаний детальніше за допомогою прикладу, наведеного нижче.

Приклад

Суміш 34,2 г сорбіту (50 мас. % у демінералізованій воді) в 4 г пара-толуолсульфоновій кислоті додавали до суміші, що містить 20,33 г тетраетилортосилікату (0,1 моля) і 139,2

10

гліцидилоксипропілтриетоксисилану (0,5 моля). Таким чином, відбувався гідроліз суміші силану та реакція з сорбітом, при цьому спеціально підтримували ступінь конденсації на низькому рівні. Перебіг реакції і ступінь конденсації спостерігали за допомогою вимірювань Si-ЯМР.

Після перемішування тривалістю 4 години суміш 136,8 г демінералізованої води та 34 г гліцеринфосфату натрію додавали до зазначеної вище реакційної суміші. Зазначену суміш

15

перемішували протягом додаткових 60 хв.

Після відстоювання, тривалістю приблизно 1 годину, утворювалась двофазна суміш. Нижню водну фазу, що містить продукт реакції силану і сорбіт, відокремлювали від верхньої спиртової фази.

Водну фазу зі зв'язувальною речовиною, що містить продукт реакції силанів і сорбіт, додавали до 428 г клею PMDI. Дана суміш має бути однорідною. Зв'язувальну водну фазу

20

додавали до PMDI як зв'язувальну речовину в концентраціях 5 мас. % і 20 мас. %. Далі зв'язувальну композицію наносили на шаблон фанери або зразок фанери. У кожному випадку наносили 1 мл розчину на розріз поверхні зразка деревини й сушили у сушильній шафі при 100 °C протягом 15 хвилин. Далі візуально визначали глибину проникнення розчину. У

25

кожному експерименті тестували п'ять прикладів із дерева. У випадку застосування даного способу чистий клей PMDI проникає глибоко в зразок фанери (затвердіння при 100 °C протягом 15 хвилин) і, таким чином, зникає з поверхні приклеювання. Таким чином, клей PMDI дуже глибоко поглинається в зразок фанери, що може бути виявлено на лицьовій стороні, а також на зворотній стороні зразка фанери.

На противагу цьому, у випадку додавання 5 мас. % продукту реакції силану й сорбіту до клею PMDI, після затвердіння при 100 °C протягом 15 хвилин спостерігають інший результат. На лицьовій стороні, а також на зворотній стороні не спостерігають жодних слідів проникнення модифікованого клею, які можна виявити, при збільшенні кількості продукту реакції силану й сорбіту до 20 мас. % й затвердінні при 100 °C протягом 15 хвилин, при цьому клей повністю

30

залишається на поверхні і практично не утворює піну. Результати однозначно демонструють, що шляхом додавання до клею PMDI реакційної суміші модифікованих силанів із багатоатомним спиртом, таким як сорбіт, можна попереджати поглинання або дифузії клею PMDI в деревні волокна, внаслідок чого стає можливим зниження

35

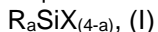
необхідної кількості зв'язувальної речовини в способі одержання деревних композитних плит.

40

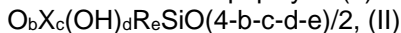
## ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Зв'язувальна композиція для деревних композитних плит, яка одержана зі:

- щонайменше однієї полімерної клеючої речовини, вибраної з групи, що включає формальдегідну клеючу речовину, поліуретанову клеючу речовину, клеючу речовину на основі епоксидної смоли, поліефірні клеючі речовини,
- щонайменше однієї сполуки багатоатомного спирту, вибраної з альдитолів,
- щонайменше двох сполук загальної формули (I):



та/або загальної формули (II):



де:

- X являє собою H, OH або фрагмент, що піддається гідролізу, вибраний із групи, що включає галоген, алкокси, карбоксил, аміно, моноалкіламіно або діалкіламіно, арилокси, ацилокси, алкілкарбоніл,

55

- R являє собою органічний фрагмент R, що не піддається гідролізу, вибраний із групи, що включає заміщений та незаміщений алкіл, заміщений та незаміщений арил, заміщений та незаміщений алкеніл, заміщений та незаміщений алкініл, заміщений та незаміщений циклоалкіл, який може перериватися за допомогою -O- або -NH-, і



- де R має щонайменше одну функціональну групу Q, вибрану з групи, що включає епоксидну, гідроксильну, ефірну, аміно-, моноалкіламіно-, діалкіламіно-, заміщену та незаміщену анілінову, амідну, карбоксильну, алкінільну, акрилову, акрилокси-, метакрилову, метакрилокси-, меркапто-, ціано-, алкокси-, ізоціанатну, альдегідну, алкілкарбонільну групу, групу ангідриду кислоти та/або
- 5 групу фосфорної кислоти, та
- R і X у кожному випадку можуть бути однаковими або відрізнятися один від одного, та
- a=1, 2, 3,
- b, c, d=0 або 1 і
- e=1, 2, 3.
- 10 2. Зв'язувальна композиція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що a=1.
3. Зв'язувальна композиція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що щонайменше одна сполука багатоатомного спирту вибрана з групи, що включає чотиривалентні, п'ятивалентні та шестивалентні спирти.
4. Зв'язувальна композиція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що треїт, еритрит, пентаеритрит
- 15 застосовані як чотиривалентні спирти, арабіт, адоніт, ксиліт застосовані як п'ятивалентні спирти, а сорбіт, маніт, дульцит, дипентаеритрит застосовані як шестивалентні спирти.
5. Зв'язувальна композиція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що X вибраний із групи, що включає фтор, хлор, бром, йод, C<sub>1-6</sub>алкокси, зокрема метокси, етокси, н-пропокси та бутокси, C<sub>6-10</sub>арилокси, зокрема фенокси, C<sub>2-7</sub>ацилокси, зокрема ацетокси або пропіонокси,
- 20 C<sub>2-7</sub>алкілкарбоніл, зокрема ацетил, моноалкіламіно або діалкіламіно з C<sub>1-C<sub>12</sub></sub>, зокрема з C<sub>1-C<sub>6</sub></sub>.
6. Зв'язувальна композиція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що R вибраний із групи, що включає заміщений та незаміщений C<sub>1-C<sub>30</sub></sub>алкіл, зокрема C<sub>5-C<sub>25</sub></sub>алкіл, заміщений та незаміщений C<sub>2-C<sub>6</sub></sub>алкеніл, заміщений та незаміщений C<sub>2-C<sub>6</sub></sub>алкініл і заміщений та незаміщений C<sub>6-C<sub>10</sub></sub>арил.
7. Зв'язувальна композиція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що R вибраний із групи, що включає
- 25 метил, етил, н-пропіл, ізопропіл, н-бутил, втор-бутил, трет-бутил, пентил, гексил, циклогексил, вініл, 1-пропеніл, 2-пропеніл, бутеніл, ацетиленіл, пропаргіл, феніл і нафтил.
8. Зв'язувальна композиція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що щонайменше одна функціональна група Q вибрана із групи, що включає епоксидну, гідроксильну, ефірну, акрилову, акрилокси-, метакрилову, метакрилокси-, аміно-, алкокси-, ціано- та/або ізоціаногрупу.
- 30 9. Зв'язувальна композиція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що щонайменше одна функціональна група Q являє собою епоксидну, зокрема гліцидилову або гліцидилоксигрупу, алкокси-, аміно- або ізоціаногрупу.
10. Зв'язувальна композиція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що полімерна клеюча речовина являє собою поліуретанову клеючу речовину на основі полідіфенілметандіізоціанату (PMDI).
- 35 11. Застосування зв'язувальної композиції за п. 1 в одержанні деревностружкових плит або деревноволокнистих плит, а також фанери та клеєного пиломатеріалу.
12. Застосування за п. 11, яке **відрізняється** тим, що плити являють собою орієнтовано-стружкові плити (OSB плити), деревноволокнисті плити високої щільності (HDF-плити) або деревноволокнисті плити середньої щільності (MDF-плити).
- 40 13. Спосіб одержання зв'язувальної композиції за п. 1, що передбачає стадії:
- одержання щонайменше двох різних сполук загальної формули (I) та/або (II) за п. 1;
- додавання щонайменше однієї сполуки багатоатомного спирту, вибраної з альдитолів;
- додавання щонайменше одного каталізатора до суміші щонайменше двох сполук формули (I) та/або (II) і щонайменше однієї сполуки багатоатомного спирту, вибраної з альдитолів;
- 45 осадження та розділення реакційної суміші щонайменше двох сполук формули (I) та/або (II) і щонайменше однієї сполуки багатоатомного спирту, вибраної з альдитолів, від продукту гідролізу; та
- додавання щонайменше однієї полімерної клеючої речовини, вибраної з формальдегідної клеючої речовини, поліуретанової клеючої речовини, клеючої речовини на основі епоксидної смоли або поліефірної клеючої речовини, до розділеної реакційної суміші щонайменше двох
- 50 сполук формули (I) та/або (II) і щонайменше однієї сполуки багатоатомного спирту, вибраної з альдитолів.
14. Спосіб за п. 13, який **відрізняється** тим, що вказаний щонайменше один каталізатор являє собою кислоту.
- 55 15. Деревна композитна плита, що містить щонайменше одну зв'язувальну композицію за п. 1.
16. Деревна композитна плита за п. 15, яка **відрізняється** тим, що вказана плита являє собою деревностружкову плиту та/або деревноволокнисту плиту.
17. Спосіб одержання деревної композитної плити за п. 15, що передбачає стадії:
- а) одержання деревних стружок або деревних трісок (OSB-трісок) із придатної деревини;
- 60 б) розщеплення деревних стружок на деревні волокна;

- с) висушування деревних частинок або деревних волокон;  
 d) сортування або розподілу деревних частинок або деревних волокон, відповідно, до розмірів деревних частинок або деревних волокон;  
 е) подачі деревних частинок або деревних волокон на транспортерну стрічку за допомогою пневмосортування та/або розподільника, та  
 5 f) пресування деревних частинок або деревних волокон, розташованих на транспортерній стрічці,  
 який **відрізняється** тим, що щонайменше одну зв'язувальну композицію за п. 1 додають до, під час і/або після будь-якої із стадій b)-f).
- 10 18. Спосіб за п. 17, який **відрізняється** тим, що передбачає стадію тимчасового зберігання деревних частинок або деревних волокон.  
 19. Спосіб за п. 18, який **відрізняється** тим, що деревні частинки або деревні волокна зберігають в силосах або бункерах.  
 20. Спосіб за п. 17, який **відрізняється** тим, що передбачає стадію додаткового подрібнення  
 15 деревних частинок або деревних волокон та проміжного зберігання.