



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **118832** (13) **C2**

(51) МПК (2019.01)

C08L 97/02 (2006.01)

C08H 8/00

C08G 18/64 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2012 10423	(72) Винахідник(и):	Мас Міхел (NL), Пол Бено (NL)
(22) Дата подання заявки:	04.02.2011	(73) Власник(и):	ТАЙТЕН ВУД ЛІМІТІД, Royal Albert House, Sheet Street, Windsor SL4 1BE, United Kingdom (GB)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	25.03.2019	(74) Представник:	Слободянюк Тарас Олександрович, реєстр. №217
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	1001750.7, 1022090.3	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	WO 95/23168 A1, 31.08.1995 GB 2456915 A, 05.08.2009 US 6632326 B1, 14.10.2003
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	04.02.2010, 30.12.2010		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	GB, GB		
(41) Публікація відомостей про заявку:	25.02.2013, Бюл.№ 4		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.03.2019, Бюл.№ 6		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	РСТ/GB2011/050202, 04.02.2011		

(54) СПОСІБ АЦЕТИЛЮВАННЯ ДЕРЕВ'ЯНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

(57) Реферат:

Винахід стосується простих або декоративних листів та/або профільованих матеріалів. Заявлено композитний продукт з деревини, що містить елементи з ацетилюваної деревини; характеризується середнім значенням розбухання по товщині не більше 5 % після 25 циклів зволоження-висихання/заморожування-відтавання. Альтернативні характеристики включають модулі пружності і розриву та міцність на вигин. Також описаний двостадійний спосіб ацетилювання елементів з деревини.

UA 118832 C2

Винахід відноситься до простих або декоративних листів та/або профільованих матеріалів, зокрема, для внутрішнього і зовнішнього застосування в будівлях з пресованим одно- або багат шаровим основним шаром, виконаним з деревних пасм, деревних частинок, деревних волокон та/або целюлозних волокон, в яких дерев'яні елементи ацетильовані, просочені синтетичною смолою в якості зв'язуючого, термічно отверджені і спресовані. Для зручності ці листи/профільовані матеріали називатимуться "композитами" і зазвичай включають конструкційні вироби з деревини, такі як деревоволокниста плита середньої щільності (МДФ), орієнтовано-стружкова плита і деревостружкова плита (ДСП), отримані в основному з м'яких порід початкового деревного матеріалу, такого як ялина або сосна.

Виріб, що містить такий композит, може бути використаний для зовнішнього облицювання фасадів будівель, зовнішнього сайдингу, в будівництві для огорожі і кріплення, стін, дахів і підлог, облицювання балкона або в панелях паропету або порогу панелі, або для внутрішнього облицювання стін або меблів або устаткування мокрого цеху або лабораторії.

Поверхня композиту може бути простою або оброблена декоративним шаром, що складається з покриття або ламінованого шпону.

Відомий рівень техніки розкриває листи з деревної тріски і з деревних волокон із матрицею з синтетичних смол або цементу. Зазвичай листи мають рівномірну щільність і, як правило, не підходять для зовнішнього застосування або внутрішнього застосування у вологих умовах. Цього типу листи не є необслуговуваними і зазвичай вимагають подальшої обробки всіх сторін через сильне поглинання води краями або поверхнями. Поглинання може викликати сильне розбухання із збільшенням розмірів листа та істотну втрату механічної міцності матеріалу.

У цих матеріалів також незадовільна атмосферостійкість. Спостерігається сильне поглинання вологи по краях при тестуванні атмосферостійкості і, як наслідок набухання по краях, і може мати місце розщеплювання внутрішнього шару через декілька тижнів, і в результаті може відбутися розтріскування поверхні.

Існуючі листи також володіють низькою довговічністю при визначенні їх стійкості до біологічної дії, в порівнянні з листами, виконаними з елементів з ацетильованої деревини.

Тому метою винаходу є створення композитів на основі деревини, які вільні від вищезгаданих недоліків, і переважно проявляють відповідне і знижене набухання під впливом різних кліматичних умов.

Іншою метою винаходу є створення композитів на основі деревини з тривалим терміном служби і довговічних, тобто які не гнитимуть, не розкладатимуться і не розпадатимуться під впливом погодних умов або біологічного ураження.

Також метою винаходу є створення композитів на основі деревини, які після занурення у воду при кімнатній температурі і приведення в рівновагу з нею, протягом значного періоду часу проявляють значно менше зниження механічної міцності, наприклад, модуля розриву та модуля пружності, в порівнянні з існуючими композитами. "Значний період часу" означає декілька тижнів або місяців.

Іншою метою винаходу є створення композитів на основі деревини, які мають поверхню, що залишається гладкою, після змочування або ґрунтовки, по суті без волокон або деревних елементів, що відділяються від поверхні або підносяться над поверхнею. Це дозволяє ефективніше наносити покриття і фарбувати, і тим самим економічно ефективне. Крім того, це властивість у поєднанні з поліпшенням стабільності розмірів призводить до істотно тривалішого терміну служби покриттів і тим самим призводить до знижених експлуатаційних витрат. Зазвичай волокна або деревні елементи можуть підноситися над поверхнею композиту на 1-2 мм, що робить поверхню "ворсистю на дотик".

Додатковою метою винаходу є пропозиція способу виготовлення елементів з ацетильованої деревини як основна сировина для отримання композитів на основі деревини відповідно до винаходу. Зазвичай деревні елементи, придатні для ацетильовання відповідно до даного винаходу, описані в таблиці I нижче:

Таблиця I

Деревний елемент	Довжина (мм)		Ширина (мм)		Товщина (мм)	
	Від	До	Від	До	Від	До
Стружка	25	75	25	75	1,50	15
Лусочки	15	75	15	75	0,25	0,50
Пасма	15	75	5	25	0,25	0,50
Тріска	5	75	0,15	0,50	0,15	0,50
Частинки	1,5	15	0,15	1,30	0,15	1,25

Таблиця І

Деревний елемент	Довжина (мм)		Ширина (мм)		Товщина (мм)	
	Від	До	Від	До	Від	До
Пучки волокна	1,5	25	0,15	0,50	0,15	0,50
Волокна	1,0	5	0,05	0,10	0,05	0,10

Ацетильовані відповідним чином деревинні елементи можуть бути отримані або шляхом ацетилювання елементів великих геометричних розмірів, наприклад, пластини, розмір яких потім додатково зменшують до необхідних кінцевих геометричних розмірів, або спочатку переробкою невитриманої (сирої) деревини до необхідних кінцевих геометричних розмірів перед ацетилюванням.

Таким чином, даний винахід включає композитний деревний виріб, що містить ацетильовані деревні елементи, що характеризуються середнім значенням розбухання по товщині, що не перевищує 5 % після 25 циклів тесту зволоження-висихання/заморожування-відтавання, як описано в таблиці II.

Крім того, композит, що містить ацетильовані деревні елементи, може бути охарактеризований збереженням, принаймні, 90 % середнього значення модуля пружності після 25 циклів тесту зволоження-висихання/заморожування-відтавання, як описано в таблиці II.

Крім того, як альтернатива, композит, що містить ацетильовані деревні елементи, може бути охарактеризований збереженням, принаймні, 90 % середнього значення своєї міцності при вигині після 25 циклів тесту зволоження-висихання/заморожування-відтавання, як описано в таблиці II.

Крім того, композит, що містить ацетильовані деревні елементи, може бути охарактеризований збереженням, принаймні, 70 % свого модуля розриву після витримки у воді при кімнатній температурі протягом 48 годин.

Композит, що містить ацетильовані деревні елементи, також може бути охарактеризований наявністю двох або більше з вищезгаданих властивостей продукту.

Даний винахід також включає дві стадії способу ацетилювання деревних елементів, в яких елементи (а) обробляють оцтовим ангідридом при температурі від 30 до 190 °C при тиску від атмосферного до 15 бар до 80 хвилин і потім (б) нагрівають в інертному газі, який може бути змішаний з оцтовим ангідридом або сумішшю оцтового ангідриду і оцтової кислоти при температурі від 150 до 190 °C, при тиску 1-5 бар протягом 5-300 хвилин.

Стадії (а) і (б) легко можуть бути здійснені у відповідному реакторі, що працює під тиском.

Переважно деревні елементи до ацетилювання висушують до вологості 2-10 % мас. води звичайними способами.

Бажано до стадії (а) елементи вакуумувати для видалення присутніх газів.

Після ацетилювання елементи можуть бути переважно залишені для висихання при атмосферному тиску або висушені у вакуумі або висушені обома способами.

На стадії (а) переважно використовують оцтовий ангідрид при температурі 60-130 °C, при тиску 8-12 бар протягом 5-20 хв., тоді як на стадії (б) переважно використовують інертний газ (наприклад, азот) при температурі 130-145 °C протягом 2-4 годин. На цій стадії тиск в реакторі може вирости на 1-3 бар, а інертний газ повністю насичується оцтовим ангідридом і оцтовою кислотою.

Як приклад процесу даного винаходу стружку (приблизно 40 мм x 40 мм x 10 мм), отриману з ялини і з вологістю 4-10 % мас. води, поміщають в корзину зі стінками з дрітаної сітки (для забезпечення вільного проходу рідини) і розміщену в реакторі, що працює під тиском. Стружку поміщають у вакуум -0,95 бар протягом 5 хвилин. Після цього, заздалегідь нагріту рідину ацетилювання (яка включає суміш 95 % оцтового ангідриду і 5 % оцтової кислоти) при 130 °C вводять в реактор, в якому створюють тиск до 10 бар протягом 10 хвилин. Потім реактор осушують і стружку піддають дії циркулюючого азоту, нагрітого до 145 °C, протягом 60 хвилин. На цій стадії процесу тиск в реакторі може зрости до 1-2 бар. Після скидання тиску ацетильовану стружку сушать у вакуумі при -0,92 бар і охолоджують протягом 5-10 годин, звичайно 6-7 годин в цілому (тобто сушка і охолодження). Ступінь ацетилювання складає близько 20 % вмісту ацетилових груп (виміряна високоефективною рідинною хроматографією/ближньою інфрачервоною спектроскопією).

Потім ацетильовану стружку розділяють на волокна, пропускаючи через звичайний дефібратор, змішують з рMDI клеєм (подробіці див. нижче) і перетворюють на композитні панелі або дошки застосуванням високої температури і тиску. Зразки цієї дошки разом з дошкою, виготовленою з неацетильованого волокна деревини ялини, піддають випробуванню

зволоження-висихання/заморожування-відтавання (DIN EN 12467/12), описаному в табл. II.

Таблиця II

Цикл зволоження-висихання	Цикл заморожування-відтавання
Фаза 1 витримка у воді	Фаза 1 витримка у воді
Витримка випробовуваних зразків 500 мм х 500 мм х 12 мм у воді при температурі 20 °C протягом 18 г.	Витримка випробовуваних зразків 500 мм х 500 мм х 12 мм у воді при температурі 20 °C протягом 3 г.
Фаза 2 - Висихання	Фаза 2 - Заморожування
Висушування випробовуваних зразків в печі протягом 6 г. при температурі 60 °C і відносній вологості 20 %.	Заморожування випробовуваних зразків при температурі -20 °C протягом 3 г.

- 5 Після 25 циклів тестування зволоження-висихання і заморожування-відтавання середнє значення товщини розбухання ацетильованої ДСП складає 3 % в порівнянні з 27 % для плити, що включає неацетильоване деревне волокно, що добре демонструє кращі значення для плити з ацетильованої деревної тріски.

Наступні таблиці III-X деталізують чудові характеристики композитів (панелі), що включають елементи з ацетильованої деревини відповідно до даного винаходу.

- 10 Два різних клею використовують для виготовлення панелей. Це фенол-формальдегідний клей (PF, Hexion GMBH, назва: "Bakelite® PF 1279 HW") і полімерний дифенілметандіізоціанат (PMDI, Bayer AG, назва: "Desmodur® 1520 A20"). Останній є переважним клеєм.

Товщина розбухання

- 15 Вимірювання проводять на наступних панелях через 24 години після занурення у воду при кімнатній температурі.

Таблиця III

Композит (панель) Тип	Деревний елемент (порода)	Щільність кг/м ³	Композит (панель) товщина мм	Клей типовий	Вміст клею %	Обробка волокна	Розбухання по товщині %
MDF	Ялина (волокно)	800	12	pMDI	5	Неацетильоване	7,5
						Ацетильоване	2,1
MDF	Ялина (волокно)	800	12	PF	10	Неацетильоване	33,1
						Ацетильоване	2,2
ДСП	Сосна (частинки)	650	12	PF	7,5	Неацетильоване	14,5
						Ацетильоване	1,7
OSB	Сосна (Пасма)	650	12	PF	10	Неацетильоване	7,1
						Ацетильоване	1,2

MDF - деревоволокниста плита середньої щільності

OSB - орієнтовано-стружкова плита

- 20 Слід зазначити, що мінімальне розбухання по товщині 1,2-2,2 %, що відноситься до зразків панелей, які включають елементи з ацетильованої деревини.

Інші зразки композитів А - F виконані з деревних волокон, стружки або пасм відповідно до способів даного винаходу, і перетворені на MDF і орієнтовано-стружкову плиту, як вказано в таблиці IV нижче.

Таблиця IV

MDF | OSB

Композит	A	B	C	D	E	F
Деревний елемент	Ялина (волокно)	Ялина (волокно)	Ялина (стружка)	Ялина (волокно)	SYP (Пасма)	SYP (Пасма)
Ацетильоване	Так	Так	Так	Немає	Так	Немає
Тип клею	pMDI	PF	pMDI	PF	pMDI	pMDI
Вміст клею	5 %	10 %	5 %	10 %	8 %	8 %
Товщина плити (500 мм × 500 мм)	12мм	12мм	12мм	12мм	12мм	12мм
Щільність кг/м ³	850	850	850	850	670	670

SYP - Південна жовта сосна

- 5 У наступній таблиці V представлений ефект зміни середнього набухання по товщині після тесту 25 циклів зволоження-висихання/заморожування-відтавання, як описано в таблиці II. Ці результати додатково демонструють переважний ефект набухання по товщині, що забезпечується використанням ацетильованого матеріалу.

Таблиця V

Зразок (таблиця IV)	Середня величина розбухання по товщині %
A	3,0
E	4,0
B	4,3
C	4,3
F	21,9
D	26,8

- 10 Модуль розриву і еластичності

Визначення проводять на MDF панелях з ялинового волокна після вимочування протягом 48 годин у воді при кімнатній температурі.

Таблиця VI

Обробка волокна	Щільність кг/м ³	Вологість до пресування %	Композит (панель) товщина мм	Тип клею	Вміст клею %	Умови тестування	MOR Н/мм ²	MOR Н/мм ²	MOE Н/мм ²	MOE Н/мм ²
Неацетильоване	800	6,8	12	pMDI	5	сухий	45,0		3700,0	
						вологий		16,0		950
						збереження модуля		36 %		26 %
Ацетильоване	800	3,2	5,0	pMDI	5	сухий	29,0		2300,00	
						вологий		26,0		2300
						збереження модуля		90 %		100 %
Неацетильоване	800	8,9	12,0	PF	10	сухий	27,0		2400,00	
						вологий		4,7		200
						збереження модуля		17 %		8 %
Ацетильоване	800	6,7	15,0	PF	10	сухий	29,0		2100,0	
						вологий		21,0		1600
						збереження модуля		72 %		76 %

- 15 MOR - модуль розриву

Моє - модуль пружності

Слід зазначити мінімальний вплив на MOR і MOE MDF панелей, виконаних з елементів ацетильованої деревини з використанням клею рMDI.

Модуль пружності і міцність на вигин

- 5 У наступних таблицях VII і VIII представлений ефект зміни середнього значення модуля пружності і міцності на вигин, відповідно, після 25 циклів тесту зволоження-висихання/заморожування-відтавання, як описано в таблиці II.

Таблиця VII

Зразок (таблиця IV)	Зволоження висихання		Заморожування відтавання		середнє значення (збереження модуля)	
	початок	завершення	початок	завершення		
	Н/мм ²		Н/мм ²		%	
E	5717	5332	93	5849	5514	94
C	2664	2338	88	2665	2646	99
B	2673	2341	88	2579	2527	98
A	3521	3195	91	3472	3176	91
F	4968	2814	57	4968	3492	70
D	2010	782	39	2099	965	46
						42

- 10 Примітка

(i) мінімальне зниження модуля зразків ацетильованої MDF C, B і A у порівнянні з неацетильованим зразком D і

(ii) аналогічне мінімальне зниження модуля зразка ацетильованої OSB E в порівнянні з неацетильованим зразком F.

- 15

Таблиця VIII

Зразок (таблиця IV)	Зволоження висихання		Заморожування відтавання		середнє значення (збереження міцності)	
	початок	завершення	початок	завершення		
	Н/мм ²		Н/мм ²		%	
E	37,7	38,8	103	34,5	40,2	117
B	32,5	30,2	93	30,5	32,9	108
A	41,4	38,6	93	41,1	39,9	97
C	24,2	21,1	87	25,2	24,4	97
F	41,4	28,1	68	41,4	35,8	86
D	21,0	13,9	66	23,9	14,5	61
						63

Примітка

(i) мінімальне зниження модуля зразків ацетильованої MDF B, A і C в порівнянні з неацетильованим зразком D і

- 20 (ii) збільшення міцності відносно зразка ацетильованої OSB E в порівнянні з неацетильованим зразком F.

Поверхнева адгезія

Ще однією перевагою даного винаходу є позитивний вплив на поверхневу адгезію композитів, що містять елементи з ацетильованої деревини, що може бути продемонстроване за допомогою простого тесту. При нанесенні відрізка алюмінієвої клейкої стрічки на поверхню зразка після 25 циклів напружень мокрий-сухий, практично відсутні волокна, що утримуються стрічкою при її видаленні. У разі зразка B декілька волокон утримуються на стрічці, але в протилежність цьому, коли стрічку видаляють від зразка D, майже на 100 % клейова поверхня покрита неацетильованим деревним волокном

- 30 Також було встановлено, що поверхні ацетильованих зразків залишаються гладкими після зволоження поверхні, на відміну від поверхонь неацетильованих зразків.

Біологічне розкладання

Результати, представлені в наступних двох таблицях IX і X демонструють додатковий позитивний ефект використання елементів з ацетильованої деревини у виготовленні композитних (панель) продуктів в забезпеченні, який полягає в забезпеченні захисту від ураження мікроорганізмами.

- 35

- Відомо, що деревина, піддана дії певних грибів та/або бактерій, може ушкоджуватися дуже швидко, часто із значною втратою ваги та/або міцності, що є серйозним обмеженням при експлуатації композитних виробів. У цих експериментах використовують відомі способи випробувань, в яких зразки неацетильованої і ацетильованої плити частково занурюють в шар ґрунту при контрольованій температурі і вологості. Подальше дослідження зразків на наявність ознак пошкодження проводять після періоду часу 72 місяці.

Таблиця IX

Випробування дії ґрунтових грибів на ДСП з сосни

Місяці	Контроль (неацетильовані елементи)	Що включає ацетильовані елементи
2	2	0
4	3	0
6	4	0
12	-	0
24	-	0
72	-	0
Тести проводять в нестерильному ґрунті, що містить грибок бурі-, білої- та м'якої гнилизни та бактерії землі.		
Система оцінки: 4 - пошкоджений, 3 - значно пошкоджений, 2 - деяке пошкодження, 1 - ознаки пошкодження, 0 - без пошкодження		

Таблиця X

Випробування дії ґрунтових грибів на MDF з осики

Місяці	Контроль (неацетильовані елементи)	Що включає ацетильовані елементи
24	4,0	10
36	1,3	10
48	1,3	10
60	1,3	10
72	0,0	10
Тести проводять в нестерильному ґрунті, що містить буру цвіль		
Система оцінки: 0 - повністю пошкоджений і 10 - без пошкодження		

10

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- Спосіб виготовлення композитного продукту з деревини з деревних елементів, в якому деревні елементи: (а) обробляють оцтовим ангідридом при температурі 30-190 °С при манометричному тиску від атмосферного до 1500 кПа до 80 хвилин і потім (b) нагрівають в інертному газі, який може бути змішаний з оцтовим ангідридом або сумішшю оцтового ангідриду і оцтової кислоти при температурі 130-190 °С, при манометричному тиску 100-500 кПа протягом 5-300 хвилин і потім (с) формують ацетильовані деревні елементи у композитний продукт з деревини, причому деревні елементи мають довжину 1,0-75 мм, ширину 0,05-75 мм і товщину 0,05-15 мм.
- Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що деревні елементи містять ялину або сосну.
- Спосіб за п. 1 або 2, який **відрізняється** тим, що деревні елементи до ацетильовання висушують до вологості 2-10 % мас. води.
- Спосіб за одним з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що до стадії (а) елементи вакуумують для видалення присутніх газів.
- Спосіб за одним з пп. 1-4, який **відрізняється** тим, що температура на стадії (а) складає 60-130 °С, манометричний тиск 800-1200 кПа і час 5-20 хвилин.
- Спосіб за одним з пп. 1-5, який **відрізняється** тим, що температура на стадії (b) складає 130-145 °С, манометричний тиск на стадії (b) 100-300 кПа і час 2-4 годин.
- Спосіб за п. 6, який **відрізняється** тим, що манометричний тиск складає 100-200 кПа.
- Спосіб за одним з пп. 1-7, який **відрізняється** тим, що інертний газ є азотом.
- Спосіб за п. 8, який **відрізняється** тим, що азот повністю насичений оцтовим ангідридом і

оцтовою кислотою.

10. Композитний продукт з деревини, отриманий за допомогою способу за будь-яким з пп. 1-9.

11. Композитний продукт з деревини за п. 10, який **відрізняється** тим, що характеризується додатково наявністю полімерного дифенілметан діізоціанату як синтетичного сполучного.

5 12. Композитний продукт з деревини за п. 10 або 11, який характеризується середнім значенням розбухання по товщині не більше 5 % після 25 циклів зволоження-висихання/заморожування-відтавання, виміряним відповідно до DIN EN 12467/12, в якому один цикл зволоження-висихання складається із зберігання тестових зразків з розмірами 500x500x12 мм у воді при температурі 20 °C протягом 18 годин з наступним сушінням тестових зразків в печі протягом 6
10 годин при температурі 60 °C і відносній вологості 20 %, і де один цикл заморожування-відтавання складається із зберігання тестових зразків з розмірами 500x500x12 мм у воді при температурі 20 °C протягом 3 годин, з наступним заморожуванням тестових зразків при температурі -20 °C протягом 3 годин.

15 13. Композитний продукт з деревини за будь-яким з пп. 10-12, який характеризується збереженням принаймні 90 % середнього значення модуля пружності після 25 циклів зволоження-висихання/заморожування-відтавання, виміряного відповідно до DIN EN 12467/12, в якому один цикл зволоження-висихання складається із зберігання тестових зразків з розмірами 500x500x12 мм у воді при температурі 20 °C протягом 18 годин з наступним сушінням тестових зразків в печі протягом 6 годин при температурі 60 °C і відносній вологості 20 %, і де один цикл
20 заморожування-відтавання складається із зберігання тестових зразків з розмірами 500x500x12 мм у воді при температурі 20 °C протягом 3 годин, з наступним заморожуванням тестових зразків при температурі -20 °C протягом 3 годин.

25 14. Композитний продукт з деревини за будь-яким з пп. 10-13, який характеризується збереженням принаймні 90 % своєї міцності на вигин після 25 циклів зволоження-висихання/заморожування-висихання, виміряної відповідно до DIN EN 12467/12, в якому один цикл зволоження-висихання складається із зберігання тестових зразків з розмірами 500x500x12 мм у воді при температурі 20 °C протягом 18 годин з наступним сушінням тестових зразків в печі протягом 6 годин при температурі 60 °C і відносній вологості 20 %, і де один цикл
30 заморожування-відтавання складається із зберігання тестових зразків з розмірами 500x500x12 мм у воді при температурі 20 °C протягом 3 годин, з наступним заморожуванням тестових зразків при температурі -20 °C протягом 3 годин.

15. Композитний продукт з деревини за будь-яким з пп. 10-14, який характеризується збереженням принаймні 70 % його модуля розриву після витримки протягом 48 годин у воді при кімнатній температурі.

35

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601