



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **141035** (13) **U**
(51) МПК (2020.01)
B27K 3/15 (2006.01)
F16B 3/00

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2019 07166	(72) Винахідник(и): Коновалов Антон Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 27.06.2019	(73) Власник(и): Коновалов Антон Олександрович , пров. Джинчарадзе, 4, кв. 135, м. Дніпро, Дніпропетровська обл., 49040 (UA), Белоусов Сергій Валерійович , вул. Жовтневої Революції, 63, кв. 18, м. Умань, Черкаська обл., 20302 (UA), Михайлов Степан Володимирович , вул. Соборна, 10-А, кв. 36, с. Петропавлівська Борщагівка, Києво- Святошинський р-н, Київська обл., 08129 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.03.2020	(74) Представник: Зайченко Вікторія Леонардівна , реєстр. №329
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.03.2020, Бюл.№ 6	

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ПОЛІМЕР-МОДИФІКОВАНОЇ ДЕРЕВИНИ**(57) Реферат:**

Спосіб виготовлення полімер-модифікованої деревини включає заготовку деревини різних сортів та їх сушіння. Сушіння деревини проводять за допомогою спеціальної установки, що містить камеру з щонайменше одним блоком НВЧ-енергії, щонайменше одним інфрачервоним нагрівачем, вакуумним насосом, датчиками температури. В камеру завантажують деревину, де виконують сушіння деревних заготовок за допомогою вакууму, НВЧ енергії та інфрачервоного нагрівання до досягнення показника вологості 6 %, для цього використовують частоту НВЧ випромінювання 2450 МГц і температуру нагрівання 60-150 °С, а величина вакууму складає 3 кПа. Після чого в камеру з деревиною подають мономер, а після насичення ним пор і капілярів деревини збільшують тиск вакууму до 400 кПа та фіксують його протягом часу, що складає від 20 до 120 хвилин при температурі від 20 до 40 °С, після чого мономер зливають. Розпочинають процес полімеризації, для чого нагрівають просочену мономером деревину до 80-140 °С за допомогою НВЧ та інфрачервоного випромінювання одночасно, при цьому дану температуру і тиск на рівні від 200 до 600 кПа підтримують протягом 2-5 годин.

UA 141035 U

UA 141035 U

Корисна модель належить до деревообробної промисловості і може бути використана для модифікації деревини із зміною її властивостей з метою одержання якісно нового матеріалу на основі деревини. Зокрема спосіб може бути застосований для отримання композитного матеріалу, що використовується в деревопереробній, будівельній, меблевій та ін. видах промисловості, де використовується деревина як заміна виробів і декоративних елементів, виготовлених з пластику і металу.

Вже багато століть поспіль деревина є одним з найбільш популярних матеріалів, що використовуються у будівництві, промисловості, оформленні приміщень та ін. Причиною тому є такі якості матеріалу, як екологічність та відсутність шкідливого впливу у порівнянні з штучними матеріалами низької якості (наприклад пінопласт, панелі ПВХ та ін.), міцність, твердість, теплопровідність, рівень якої дозволяє використовувати її для теплоізоляції приміщень. Матеріал деревина є дуже зручним під час ремонтних робіт та реставрації.

Поряд з цим, деревина має ряд недоліків, що полягають у гігроскопічності деревини, здатності до поглинання вологи, усушки, короблення та розтріскування. Нестійкість до вологи є найбільш небезпечним фактором, що призводить до псування дерев'яних виробів. В результаті високого рівня вологи деревина набухає і стає непридатною до використання.

Для поліпшення якостей деревини винахідник прийшов до вирішення зазначених проблем шляхом створення інноваційного композитного матеріалу на основі деревини і пластику. Такий матеріал являє собою деревину, в масі просочену пластиком для отримання унікальних декоративних і фізико-механічних властивостей.

На сьогоднішній день існують методи, що направлені на зменшення експлуатаційних недоліків матеріалу і покращення їх якостей шляхом модифікації деревини.

Відомий спосіб модифікації деревини, що включає завантаження сировини в герметичну ємність, нагрівання деревини, остигання і завантаження готового продукту, який відрізняється тим, що після завантаження сировини в герметичній ємності підтримують вакуум 20-90 кПа протягом 2-24 годин, при цьому деревину нагрівають до температури 45-260 °С, а потім виключають нагрівання й виконують природне остигання готового продукту протягом 4-12 годин (UA 43885 U, публ., 10.09.2009, Бюл. № 17, 2009 р.).

Недоліком аналогу є те, що при термічній модифікації деревини під впливом ультрафіолетових променів матеріал змінює колір на сірий, що призводить до низького естетичного ефекту і втрати натурального вигляду. Крім того, застосування даного методу призводить до підвищеної жорсткості і, як наслідок, крихкості деревини. Не вирішується проблема водо- і волого поглинання, горючості матеріалу.

Відомий полімерний волокнистий композит з механічними властивостями підвищений за розміром частинок. Винахід відноситься до композиції, що містить полімер, короткий і довгий волокнистий композит, який може бути використаний у вигляді лінійного екструдата або термопластичної таблетки для виготовлення структурних елементів. Лінійний екструдат або гранула можуть мати поперечний переріз будь-якої довільної форми, або можуть бути регулярними геометричними. Полімер і короткий/довгий волокнистий композит, що містить конструктивні елементи, можуть бути виготовлені з композиту або гранул в процесі екструзії або в процесі лиття під тиском (US5985429 (A), 16.11.1999).

Недоліком даного аналогу є те, що готовий матеріал не є деревиною, отже позбавлений її фізико-механічних якостей. Крім того, даний композит лише імітує вигляд деревини, що негативно впливає на його естетичні якості.

В основу корисної моделі поставлена задача створення способу, який дозволяє усунути недоліки аналогів, а також поліпшення механічних характеристик натуральної деревини, при цьому зберігаючи її естетичний вигляд.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі виготовлення полімер-модифікованої деревини, що включає заготовку деревини різних сортів та їх сушіння, згідно з корисною моделлю, сушіння деревини проводять за допомогою спеціальної установки, що містить камеру з щонайменше одним блоком НВЧ-енергії, щонайменше одним інфрачервоним нагрівачем, вакуумним насосом, датчиками температури, при цьому в камеру завантажують деревину, де виконують сушіння деревних заготовок за допомогою вакууму, НВЧ енергії та інфрачервоного нагрівання до досягнення показника вологості 6 %, для цього використовують частоту НВЧ випромінювання 2450 МГц і температуру нагрівання 60-150 °С, а величина вакууму складає 3 кПа, після чого в камеру з деревиною подають мономер, а після насичення ним пор і капілярів деревини збільшують тиск вакууму до 400 кПа та фіксують його протягом часу, що складає від 20 до 120 хвилин при температурі від 20 до 40 °С, після чого мономер зливають; після цього розпочинають процес полімеризації, для чого нагрівають просочену мономером деревину до

80-140 °C за допомогою НВЧ та інфрачервоного випромінювання одночасно, при цьому дана температура і тиск на рівні від 200 до 600 кПа підтримують протягом 2-5 годин.

При цьому як мономер використовують метилметакрилат.

Технічний результат полягає в отриманні композитного матеріалу -полімер-модифікованої деревини, який поєднує найкращі властивості дерева та пластику. В результаті реалізації способу модифікована деревина зберігає здатність до механічної обробки і зовнішній вигляд натуральної деревини, при цьому вона не схильна до вологопоглинання, має високу щільність, міцність, твердість, стійкість до горіння та збереження форми без короблення, усушки і т.д. Крім того за допомогою запропонованого способу забезпечується глибинне фарбування деревини по всій масі.

Технічна задача вирішується, а технічний результат досягається завдяки наступному.

Для покращення фізико-механічних властивостей деревини, із збереженням його естетичних властивостей використано високо текучий мономер, наприклад, метилметакрилат, який за допомогою термо-хімічної реакції переходить із рідкого стану в твердий. При цьому мономер заповнює всі порожнечі і замінює органіку. На виході маємо композит (далі деревно-полімерна композиція).

Запропонований спосіб дозволяє просочити деревину модифікатором по всій масі, а не лише поверхнево. При модифікуванні деревини її осушують від вологи і заповнюють звільнені пори компонентом, який при термообробці переходить з рідкого стану в твердий (полімеризується). Модифікована деревина виходить однорідною, практично не поглинає вологу, не піддається гниттю, коробленню і деформації. Унікальність методу полягає в тому, що за його допомогою здійснюють фарбування деревини по всій масі, а не лише поверхнево. При цьому отримуваний матеріал - деревина - зберігає свої натуральні якості, такі як екологічність, міцність на згинання і стиснення, теплопровідність і т.д. Суть корисної моделі полягає в наступному.

Сушіння деревини проводять на НВЧ-обладнанні, що використовувати різні режими завдяки комбінації НВЧ-випромінювання і вакууму. Різні режими забезпечують сушіння деревини різних сортів і початкових рівнів вологості.

Деревину піддають сушінню з використанням НВЧ-випромінювання та вакууму, поступово насичують деревину розчином мономера в камері, після чого проводять контрольований етап модифікації (протікання радикальної реакції полімеризації під впливом НВЧ-енергії). За допомогою НВЧ-енергії прогрівають заготовку, запускаючи процес полімеризації, і впливають на рідину, що міститься всередині деревини. Таким чином прогрівання і полімеризацію проводять рівномірно по всьому об'єму деревини.

Спосіб виготовлення полімер-модифікованої деревини включає в себе заготовку деревини різних сортів та їх сушіння за допомогою спеціальної установки. Установка складається з камери (камера з блоками НВЧ-енергії, інфрачервоними нагрівачами), вакуумного насоса, датчиків температури. До камери завантажують деревину, де виконують сушіння деревних заготовок за допомогою вакууму, НВЧ-енергії та інфрачервоного нагрівання до досягнення показника вологості 6 %, при цьому використовують частоту НВЧ-випромінювання 2450 МГц, температура нагрівання складає 60-150 °C, а величина вакууму 3 кПа. Після чого в камеру з деревиною подають мономер, наприклад, метилметакрилат, а після насичення пор деревини мономером збільшують тиск вакууму до 400 кПа та фіксують його протягом 20-120 хвилин при температурі 20-40 °C. Далі мономер зливають і розпочинають процес полімеризації, для чого нагрівають просочену мономером деревину до 80-140 °C за допомогою НВЧ- та інфрачервоного випромінювання одночасно. Тиск підтримується на рівні від 200 кПа до 600 кПа протягом 2-5 годин.

В процесі полімеризації деревина виконує роль арматури, а її пори і капіляри заповнені полімером. Контроль за температурою сушіння деревних заготовок здійснюють за допомогою температурних датчиків, розміщених в камері установки.

Приклад застосування способу.

Запропонований спосіб здійснювали на розробленому обладнанні, що являє собою циліндричну ємність з металу товщиною 8 мм. Установка має вигляд труби діаметром 530 мм і довжиною 1700 мм. З обох боків камера має зйомні еліптичні днища. З обох сторін на камері встановлені 8 хвилеводів і 8 блоків НВЧ-енергії. Блоки НВЧ виконують нагрів заготовок всередині камери. Камера оснащена датчиками температури, що дозволяє контролювати процес сушіння заготовок. Для створення надлишкового тиску в камері використовується компресор. Як система безпеки задіяний скидний клапан тиску, розрахований на 6 атм, і внутрішня система водного навантаження для контролю НВЧ-енергії, а також система продувки

камери інертним газом. Подачу і злив мономеру здійснювали за допомогою спеціальної системи, якою оснащена камера установки.

Режим сушіння підбирається залежно від породи деревини, а також її початкового рівня вологості.

- 5 В процесі виготовлення деревно-полімерних композицій з різних сортів деревини були досягнуті наступні характеристики матеріалу в порівнянні з вихідними якістьми деревини:

Показники	Одини- ці виміру	Береза		Дуб		Тополь		Вільха		Ясень		Липа	
		Вихідн.	модиф.	Вихідн.	модиф.	Вихідн.	модиф.	Вихідн.	модиф.	Вихідн.	модиф.	Вихідн.	модиф.
1. Щільність	г/м ³	0,63	0,9-1,2	0,69	0,8-0,9	0,43	0,8-1,0	0,5	0,8-1,0	0,65	0,8-1,0	0,53	0,8-1,0
2. Твердість торцева	МПа	40-48	120-180	65-70	140-160	20-28	120-160	35-40	100-150	50-60	150-160	20-25	120-160
3. Міцність на статичний вигин вздовж волокон	МПа	80-90	200-260	90-110	180-200	45-70	180-210	60-85	200-240	95-115	190-210	76-97	180-210
4. Міцність на стискання вздовж волокон	МПа	45-55	100-130	45-58	90-120	30-40	100-120	30-45	100-150	45-55	100-110	40-50	110-40
5. Ударна в'язкість поперек волокон	КДж/м ²	70-80	120-260	65-80	100-120	30-40	120-180	40-50	120-200	80-94	120-140	20-30	120-180
6. Знос при стиранні	мм	0,6-0,8	0,2	0,5	0,2	1,4	0,3	1,2	0,4	0,6	0,3	1,5	0,3
7. Вологопоглинання за 24 год у воді	%	70-80	2	25-30	2-3	80-100	3	70-100	3	30-35	2	80-100	2

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

10

1. Спосіб виготовлення полімер-модифікованої деревини, що включає заготовку деревини різних сортів та їх сушіння, який **відрізняється** тим, що сушіння деревини проводять за допомогою спеціальної установки, що містить камеру з щонайменше одним блоком НВЧ-енергії, щонайменше одним інфрачервоним нагрівачем, вакуумним насосом, датчиками температури, при цьому в камеру завантажують деревину, де виконують сушіння деревних заготовок за допомогою вакууму, НВЧ енергії та інфрачервоного нагрівання до досягнення показника вологості 6 %, для цього використовують частоту НВЧ випромінювання 2450 МГц і температуру нагрівання 60-150 °С, а величина вакууму складає 3 кПа, після чого в камеру з деревиною подають мономер, а після насичення ним пор і капілярів деревини збільшують тиск вакууму до 400 кПа та фіксують його протягом часу, що складає від 20 до 120 хвилин при температурі від 20 до 40 °С, після чого мономер зливають; після цього розпочинають процес полімеризації, для чого нагрівають просочену мономером деревину до 80-140 °С за допомогою НВЧ та інфрачервоного випромінювання одночасно, при цьому дану температуру і тиск на рівні від 200 до 600 кПа підтримують протягом 2-5 годин.

15

20

25

2. Спосіб виготовлення полімер-модифікованої деревини за п. 1, який **відрізняється** тим, що як мономер використовують метилметакрилат.

Комп'ютерна верстка М. Шамоніна

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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