



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **97447** (13) **U**
(51) МПК (2015.01)
B27N 3/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2014 11762	(72) Винахідник(и): Гайда Сергій Володимирович (UA)
(22) Дата подання заявки: 30.10.2014	(73) Власник(и): ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД "НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ", вул. Ген. Чупринки, 103, м. Львів, 79057 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.03.2015	(74) Представник: Йойко Віра Володимирівна
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.03.2015, Бюл.№ 5	

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ СТРУЖКОВИХ ПЛИТ З ВИКОРИСТАННЯМ ВЖИВАНОЇ ДЕРЕВИНИ

(57) Реферат:

Спосіб виготовлення стружкових плит з використанням вживаної деревини (ВЖД) включає операції подрібнення на технологічну тріску, виготовлення стружки, сушіння стружки, змішування стружки з клеєм, формування і підпресування стружкового килима, пресування плит. Як внутрішній, так і зовнішні шари плит сформовані із деревинних частинок із первинної сировини з додаванням до них 20-100 % підготовлених стружок ВЖД, як вторинної сировини.

U
97447
UA

Корисна модель належить до деревообробної промисловості і може бути використана у виробництві стружкових плит.

Відомий спосіб виготовлення традиційних стружкових плит, який включає операції виготовлення стружки, сушіння стружки, змішування стружки з клеєм, формування і підпресування килима, пресування плит [1]. Нерозкриті особливості підготовки (сортування та очищення) вживаної деревини (ВЖД), як багатокомпонентної вторинної деревинної сировини різного походження, від різноманітних включень для виготовлення кондиційної стружки та її дозування у внутрішній та зовнішні шари стружкової плити.

Відомі способи сепарації твердих побутових відходів (ТПВ), як багатокомпонентного сировинного матеріалу, які застосовують з метою отримання ряду цінних компонентів для вторинного використання, видалення небезпечних і баластних компонентів, виділення фракцій відходів, оптимальних за складом для перероблення тим чи іншим методом [2]. Тому способи сепарації, такі як магнітна, електродинамічна, пневмосепарація, віброповітряна аеросепарація, що використовуються у поводженні з ТПВ, можуть бути використані для комплексного сортування та очищення ВЖД першої та другої категорії, як багатокомпонентної вторинної деревинної сировини різного походження, від металевих та інших сторонніх включень.

Відомо, що дослідження закордонних вчених та наукових організацій із зазначеної проблеми стосуються, в основному, використання виробничих деревних відходів, без залучення ВЖД до процесу перероблення - виготовлення виробів з неї, а також утилізації з енергетичною метою [3-6]. Результати їхніх досліджень свідчать, що дана проблема не є повністю вирішеною, позаяк не розроблено наукової бази та практичних рекомендацій для ефективних виробничих процесів з прогнозуванням властивостей продукції із ВЖД, зокрема, стружкових плит.

Відомо багато способів утилізації навантаженої ВЖД. У патентах DE-AS1201045D [7], DE4201201 [8], EP0581039A1 [9], DE4224629A1 [9], DE19509152A1 [10], WO1995024998A1 [11], DE19622421A1 [12], US 5804035 [13], WO1998024605A1 [14], DE19653067A1 [15] було приділено увагу та проведені дослідження відновленню стружок з ВЖД композиційних матеріалів (третя категорія) та з ВЖД масивної деревини, просоченої речовинами захисту (четверта категорія) за допомогою хіміко-термічного, паро-термічного або гідротермічного способів під дією тиску або без нього з використанням дорогого обладнання, зокрема, наприклад, автоклава. Ці методи відновлення деревинних частинок, хоч і дають якісну розмірну характеристику стружок, але з коричневим відтінком, що зумовлює її використання, в основному, у внутрішньому шарі тришарової ДСП, є трудомісткими та дорогими, мають низьку пропускну здатність, що негативно впливає на пов'язані з цим витрати.

Відомо, що потенційним ресурсом та невикористаною базою деревинної сировини, накопичення якої збільшуються в міру розвитку промисловості та господарства, є запаси ВЖД [16]. ВЖД - це використана деревина та будь-які вироби з неї, які утворюються у процесі виробництва та життєдіяльності людини, внаслідок техногенних чи природних катастроф (явищ), що не мають свого подальшого призначення за місцем утворення і підлягають видаленню або переробленню з метою забезпечення захисту довкілля і здоров'я людей або з метою повторного їх залучення у господарську діяльність як матеріально-сировинні та енергетичні ресурси [17].

Відомо, що до ВЖД належать: залишки сировини, матеріалів, напівфабрикатів тощо, утворені під час виробництва продукції або виконання робіт, які втратили цілком або частково вихідні споживчі властивості (відходи виробництва); залишкові продукти лісівництва, лісозаготівель та забезпечення сільськогосподарського виробництва (зокрема рослинництва і тваринництва); бракована, некондиційна продукція усіх видів економічної діяльності або продукція, забруднена небезпечними речовинами і непридатна до використання; неідентифікована продукція, використання (експлуатація) якої може спричинити непередбачені наслідки; зіпсовані (пошкоджені) і неремонтоздатні або відпрацьовані, фізично або морально зношені вироби та матеріали, які втратили свої споживчі властивості (ВЖД споживання); залишки побутових речей, пакувальних матеріалів тощо (побутова ВЖД); залишкова ВЖД всіх інших видів діяльності підприємств, організацій і населення [18, 19].

Відомо, що в сфері поводження з відходами деревини і вживаними виробами з деревини існує чотири категорії, які можуть мати матеріальне та енергетичне призначення [20]:

- перша категорія - вживана деревина I (ВЖД-I) - природна та тільки механічно оброблена деревина без або з незначними поверхневими забрудненнями натуральними зв'язками, а також деревина від стихійних катаклізмів. Наприклад, меблі з масивної деревини, столярні некондиційні вироби (рейки, бруски, дошки, бруси та інше), масивна деревина без речовин захисту деревини із розібраного будинку (крокви, балки, платви, лати, планки та інше);

- друга категорія - вживана деревина II (ВЖД-II) - оброблена деревина та деревні матеріали без речовин захисту деревини та без галогеноорганічних зв'язків у покриттях. Наприклад, масивна погонажна деревина, опоряджена лакофарбовими матеріалами: вагонка, дощата підлога, дошки, плінтуси, лиштва та інші; композитні матеріали (ДСП, ДВП, МДФ та інші), що покриті натуральним шпоном та опоряджені лакофарбовими матеріалами;

- третя категорія - вживана деревина III (ВЖД-III) - оброблена деревина та деревні матеріали без речовин захисту деревини та з галогеноорганічними зв'язками у покриттях. Наприклад, композитні матеріали (ДСП, ДВП, МДФ та інші), що покриті, полівінілхлоридними плівками та іншими синтетичними матеріалами;

- четверта категорія - вживана деревина IV (ВЖД-IV) - деревина та деревні матеріали, які оброблені речовинами захисту. Наприклад, просочені залізничні шпали, електричні, телеграфічні та виноградні стовпи та інші.

В основі корисної моделі поставлено завдання створити спосіб виготовлення стружкових плит на основі деревинних частинок, в якому завдяки тому, що частина стружок з первинної деревини, призначених для формування внутрішнього шару та зовнішніх шарів стружкових плит, замінюється на підготовлені (очищені) частинки ВЖД (суміш) першої та другої категорій, забезпечуючи міцність плит на рівні вимог стандарту [21], що сприяє утилізації вторинних деревинних ресурсів, зменшенню негативного впливу ВЖД на навколишнє середовище, розширенню сировинної бази для виробництва плит, економії цінної первинної деревинної сировини, зменшенню собівартості готових плит, тобто, що екологічно безпечно та економічно доцільно [22-24].

Поставлене завдання розв'язується тим, що у способі виготовлення стружкових плит, який, крім спільних операцій, включає додаткові операції для ВЖД (суміш) першої та другої категорій, зокрема, ідентифікацію та сортування за категоріями, зовнішнє очищення від видимих включень, початкове подрібнення на частини, комплексне очищення від різноманітних включень різними видами сепарації (магнітною, електродинамічною, пневмосепарацією, віброповітряною аеросепарацією), фракційне подрібнення на тріску, кінцеве очищення від піску та інших сторонніх домішок, виготовлення стружки, сушіння стружки, змішування стружки з клеєм, формування і підпресування стружкового килима, пресування плит, згідно корисної моделі, внутрішній та зовнішній шари плит формуються із деревинних частинок з первинної деревини із додаванням до них 20-100 % частинок ВЖД, які пройшли всі стадії підготовки (подрібнення та очищення). Масове співвідношення частинок у суміші ВЖД наступне: ВЖД-I (масив - 40 %); ВЖД-II (масив - 30 %, ДСП - 20 %, МДФ - 10 %). До того ж, масове співвідношення між внутрішнім та зовнішніми шарами плит становить 50:50 %.

Спосіб виготовлення стружкових плит здійснюють наступним чином.

Первинна деревинна сировина подрібнюється на фрезерному стружковому верстаті з домелюванням у молотковій дробарці для одержання деревинних частинок.

Після проведення операцій збирання, транспортування та накопичення ВЖД на сировинних складах, проводять: ідентифікацію та сортування за категоріями, очищення від зовнішніх видимих металевих та інших включень ручним інструментом. ВЖД (суміш) першої та другої категорій в чистому вигляді після перевірки металощукачем, проходить подрібнення безпосередньо на рубальній машині з виготовленням тріски з видаленням некондиційних фракцій з подальшим домелюванням у молотковій дробарці для одержання деревинних частинок (стружок).

ВЖД (суміш) першої та другої категорій в забрудненому вигляді, з металевими та іншими невидимими включеннями проходить кілька етапів очищення та подрібнення: початкове перетворення на шредері на частини подрібненого матеріалу з максимальним розміром до 50 мм в будь-якому вимірі з вилученням частинок розміром до 5 мм; видалення чорних металів (ферромагнітних речовин: залізо, нікель, кобальт, кадмій) за допомогою магнітної сепарації (підвісного та/або шківного електромагнітного сепаратора), що базується на магнітній сприйнятливості, тобто здатності до намагнічування; видалення кольорових металів (діамагнітних речовин: вісмут, мідь, срібло, цинк, золото) та (парамагнітних речовин: хром, марганець, олово, платина, алюміній, вольфрам) за допомогою електродинамічної сепарації (індуктора лінійного двигуна з біжучим або обертовим магнітним полем, вихрострумового сепаратора), яка базується на силовій взаємодії магнітного поля та індуктованих в кольорових металах вихрових струмів, що сприяє виникненню виштовхуючої електродинамічної сили на них; видалення легкої фракції (папір, картон, полімерна плівка, текстиль, волокно) та важкої фракції (каміння, метал, гума, пластмаса, скло) за допомогою аеросепарації (горизонтального або вертикального пневмосепаратора), яка заснована на використанні, аеродинамічної сили, сили земного тяжіння, відмінностей в густині компонентів та їх швидкості витання; видалення

дрібних важких інертних компонентів (скло, каміння, кераміка, пісок) за допомогою віброповітряної аеросепарації (віброповітряного сепаратора, динамічного решета, вібраційного фідера), яка базується на коливанні перфорованої віброуючої похилої деки, що забезпечує транспортування деревних частинок і важких компонентів в протилежних напрямках до розвантажувальних ємкостей; подрібнення на рубальній машині з виготовленням технологічної тріски; розділення некондиційної тріски на динамічному класифікаторі; пневматичне сортування та видалення піску і інших сторонніх домішок з дрібної фракції, а також кінетичне очищення мікро- і макротріски на дисковому сепараторі; доподрібнення та перероблення накопичень бракованих частинок з усіх відбірників у молотковій дробарці для одержання фракційної стружки [24-26].

Всі частинки з первинної сировини вологістю 80 ± 10 % і ВЖД (суміш) першої та другої категорій вологістю 15 ± 5 %, в подальшому, висушуються до вологості 3 ± 2 % і спрямовуються на операцію приготування суміші для формування внутрішнього і зовнішніх шарів стружкової плити.

Як для формування внутрішнього шару, так і для формування зовнішніх шарів суміші готуються перемішуванням деревинних частинок із первинної сировини і деревинних частинок із ВЖД (суміш) першої та другої категорій за умови додавання останніх в кількості 20-100 % до кожного шару [27]. Масове співвідношення частинок у суміші ВЖД наступне: ВЖД-I (масив - 40 %); ВЖД-II (масив - 30 %, ДСП - 20 %, МДФ - 10 %). Приготована суміш деревинних частинок змішуються з клеєм на основі карбамідоформальдегідної смоли КФ-МТ-15. Для якісного перемішування в'язучого концентрацію смоли знижували за допомогою води від 64,7 до 62 % для середнього шару і до 58 % для зовнішніх шарів. Вміст смоли у шарах плити становить: для внутрішнього шару 8,5 %, для зовнішніх шарів 14,5 % від маси абсолютно сухих частинок. Як затверджувач використовується хлористий амоній у вигляді водного розчину концентрацією 20 % в кількості 1,5 % для внутрішнього шару і 0,5 % для зовнішніх шарів, який змішували із смолою, безпосередньо перед нанесенням її на стружку.

Після змішування з клеєм формується тришаровий стружковий килим. Масове співвідношення між внутрішнім і зовнішніми шарами становить 50:50 % відповідно. Сформований килим підпресовується і подається на операцію пресування плит. Пресування плит щільністю 700 кг/м^3 і товщиною 16 мм здійснюють за таких режимних параметрів: тиск пресування - 2,5 МПа, температура пресування - 180°C , тривалість пресування - 0,35 хв/мм, вологість частинок для внутрішнього шару 2-3 %, для зовнішніх - 4 ± 1 %.

Порівняльні механічні показники отриманих плит наведені в таблиці.

Таблиця

Показник	Існуючий спосіб	Запропонований спосіб				Вимоги згідно ДСТУ ГОСТ 10632:2009	
	вміст деревинних частинок із ВЖД, %				П-А	П-Б	
	0	20	60	100			
Межа міцності плит під час статичного згинання, МПа	16,04	16,25	15,22	14,04	13,0	11,5	
Межа міцності під час розтягування перпендикулярно до площини плити, МПа	0,55	0,57	0,52	0,45	0,35	0,24	
Набрякання за товщиною за 24 год., % (для взірців 100 × 100 мм)	15,70	15,90	15,61	15,36	20	30	
Вологість готових плит, %	8				5-13		

Таким чином, отримані стружкові плити з додаванням до деревинних частинок з первинної сировини 20-100 % частинок ВЖД (суміш) першої та другої категорій, як вторинної сировини, за масового співвідношення частинок у суміші ВЖД: ВЖД-I (масив - 40 %); ВЖД-II (масив - 30 %, ДСП - 20 %, МДФ - 10 %), мають механічні показники, що відповідають вимогам державного стандарту ДСТУ ГОСТ 10632:2009 до плит марки П-А та П-Б. Рекомендовано, що для одержання шліфованих плит першого сорту кількість деревинних частинок із ВЖД (суміш) даних категорій у зовнішніх шарах повинна становити не більше 40 %, для другого сорту - не більше 80 %. Отже, запропонований спосіб виготовлення стружкових плит дає змогу розширити сировинну базу для їх виготовлення завдяки залученню вторинних деревинних ресурсів, а саме ВЖД (суміш) першої та другої категорій, зменшити собівартість готових плит і, відповідно,

економити цінну первинну деревинну сировину, зменшити негативний вплив ВЖД на навколишнє середовище.

Джерела інформації:

1. Бехта П.А. Технологія деревинних плит і пластиків. - Київ: Основа, 2004. – С. 84-85.
- 5 2. Петрук В.Г., Васильківський І.В., Іщенко В.А., Петрук Р.В.
Управління та поводження з відходами. Частина 4. Технології переробки твердих побутових відходів: навч. посібник. - Вінниця: ВНТУ, 2013. - 234 с.
3. WRAP. A technical report for the manufacture of products from waste wood. Environment Agency, 2007. - 29 p.;
- 10 4. COST Action E31 (Hrsg.). National summary reports on the European market of recovered wood, 2004. - 335 p.
5. COST Action E31/E48. Management of Recovered Wood / Improvement of the management of recovered wood towards a higher common technical, economic and environmental standard, 2007. - 39 p.
- 15 6. Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von AltholzV (Altholzverordnung), Art. Ia der Verordnung vom 1. März 2003. BGBl.I. - P. 3302-3317.
7. Alf Goeran Sandberg. (1965): Verfahren zur Wiedergewinnung von Spanmaterial aus mit ausgehärteten Bindemitteln durchsetzten Abfällen, Sägespänen usw. zur Herstellung von Spanplatten und ähnlichen geleimten oder geprefiten Erzeugnissen. Patent No. DE-AS1201045B.
- 20 8. Moeller, A. (1993): Flat or curved semi-finished or finished wood products for packing industry-comprises thin scale like elements of waste wood or wood shavings laid in overlapping parallel rows where contacting areas are glued. Patent No. DE 4201201.
9. Pfeleiderer Unternehmensverwalt. (1994). Method of recycling wood materials. Patent No. EP0581039A1, DE4224629 A1
- 25 10. Andreas Michanickl, Christian Boehme. (1995): Verfahren zur Wiedergewinnung von Spänen und Fasern aus Holzwerkstoffreststücken, Altmöbeln, Produktionsrückständen, Abfällen und anderen holzwerkstoffhaltigen Materialien. Patent No. DE19509152A1.
11. Christian Boehme, Andreas Michanickl. (1995): Verfahren zur wiedergewinnung von spänen und fasern aus holzwerkstoffreststücken, altmöbeln, produktionsrückständen, abfällen und anderen holzwerkstoffhaltigen materialien. Patent No. WO1995024998A1.
- 30 12. Andreas Michanickl, Christian Boehme. (1997): Verfahren zur Aufbereitung von Altholz. Patent No. DE 19622421A1.
13. Andreas Michanickl, Christian Boehme. (1998): Impregnating materials with solution, allowing to swell and absorb solution, heating, separating disintegrated materials by sieving or wind screening. Patent No. US5804035A
- 35 14. Roffael Edmone. (1998): Method for use of recycled lignocellulosic composite materials. Patent No. WO1998024605A1.
15. Konrad Drossel. (1998): Recovery and recycling method of timber material chips. Patent No. DE19653067A1.
- 40 16. Gayda S.V. Potential of post-consumer recovered wood and possible ways of it using in Ukraine / Ліс. госп-во, ліс, папер. та деревооб. пром-сть // міжвід. наук.-техн. зб. - Львів: НЛТУ України. - 2009, вип. 35. - С. 63-83.
17. Гайда С.В. Ресурсоощадні технології перероблення ВЖД / Серія "Техніка та енергетика АПК" // Науковий вісник НУБіП України: зб. наук, праць. - К.: РЦ НУБіП України. - 2013, вип. 185. - 4.2 – С. 271-280.
- 45 18. Гайда С.В., Максимів В.М., Туниця Т.Ю. Розроблення класифікатора ВЖД. Ліс. госп-во, ліс, папер. та деревооб. пром-сть // міжвід. наук.-техн. зб. - Львів: НЛТУ України. - 2008, вип. 34. – С. 46-58.
19. Гайда С.В. Основи формування класифікатора вторинних деревинних ресурсів // Наукові праці Лісівничої академії наук України: зб. наук, праць. -Львів: НЛТУ України, 2013, вип. 11. – С. 208-215.
- 50 20. Гайда С.В. Хімічний склад та ступінь забруднення - основа систематизації ВЖД. Ліс. госп-во, ліс, папер. та деревооб. пром-сть // міжвід. наук.-техн. зб. - Львів: НЛТУ України. - 2008, вип. 34. – С. 58-66.
- 55 21. ДСТУ ГОСТ 10632:2009. Плити деревинно-стружкові. Технічні умови (ГОСТ 10632-2007, IDT). - Вид. офіц. - К.: Держспоживстандарт України, 2009. - III, III, 11с. Дата введення в дію 01.04.2010.
22. Gayda S.V., Maksymiv V.M. From recycled post-consumer wood towards prime quality particleboard / Ліс госп-во, ліс, папер. та деревооб. пром-сть // міжвід. наук.-техн. зб. - Львів: НЛТУ України. - 2010, вип. 36. – С. 57-77.
- 60

23. Gayda S.V. The investigation of physical and mechanical properties of wood particleboards made from post-consumer wood / Ліс. госп-во, ліс, папер. та деревооб. пром-сть // міжвід. наук.-техн. зб. - Львів: НЛТУ України. - 2011, вип. 37.2. - С. 95-110.

5 24. Gayda S.V., T.P. Dyak. The analysis of economic efficiency of post-consumer wood use for particleboard manufacture for LLC Swisspan Limited / Ліс. госп-во, ліс, папер. та деревооб. пром-сть // міжвід. наук.-техн. зб. - Львів: НЛТУ України. - 2011, вип. 37.2. - С. 129-136.

10 25. Гайда С.В. Разработка технологии древесностружечных плит из вторично используемой древесины // Актуальные проблемы и перспективы развития лесопромышленного комплекса: материалы междунар. науч.-технич. конф., 9-11. 09. 2013 г. - Кострома: Изд-во КГТУ. - 2013. - С. 84-87.

26. Gayda S.V. Recycled of post-consumer wood is for the production of particleboard in Ukraine / Adhesives in Woodworking Industry // Zbornik referatov. XXth International Symposium (June 29-July 1). - Zvolen. - 2011. - P. 108-121.

15 27. Гайда С.В. Технології та рекомендації до використання ВЖД в деревообробленні // Ліс. госп-во, ліс, папер. та деревооб. пром-сть: міжвід. наук.-техн. зб. - Львів: НЛТУ України. - 2013, вип. 39.1. - С. 48-67.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

20 1. Спосіб виготовлення стружкових плит з використанням вживаної деревини (ВЖД), який включає операції подрібнення на технологічну тріску, виготовлення стружки, сушіння стружки, змішування стружки з клеєм, формування і підпресування стружкового килима, пресування плит, який **відрізняється** тим, що як внутрішній, так і зовнішні шари плит сформовані із деревинних частинок із первинної сировини з додаванням до них 20-100 % підготовлених стружок ВЖД, як вторинної сировини.

25 2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що для виготовлення стружок ВЖД застосовують вторинні деревинні ресурси - ВЖД (суміш) першої та другої категорій за масового співвідношення частинок у суміші ВЖД: ВЖД-I (масив - 40 %); ВЖД-II (масив - 30 %, ДСП - 20 %, МДФ - 10 %).

30 3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що для виготовлення стружок ВЖД проводять додаткові операції з підготовки ВЖД (суміш) першої та другої категорій: ідентифікацію та сортування за категоріями, зовнішнє очищення від видимих включень, початкове подрібнення на частини, комплексне очищення від різноманітних включень різними способами сепарації (магнітною, електродинамічною, пневмосепарацією, віброповітряною аеросепарацією), фракційне подрібнення на тріску, кінцеве очищення від піску та інших сторонніх домішок.

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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