



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **130684** (13) **C2**
(51) МПК (2026.01)**B27N 1/00****B27N 1/02** (2006.01)**B27N 3/04** (2006.01)**B27N 3/18** (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

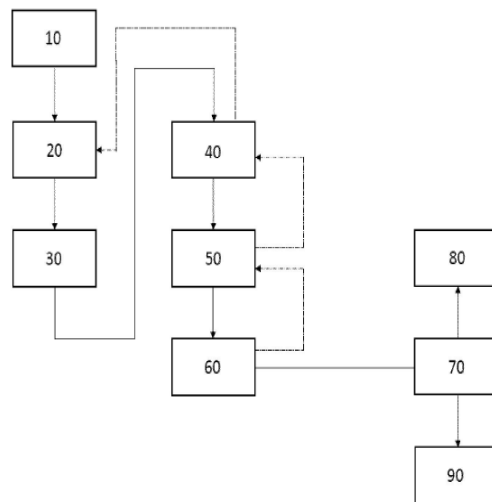
(21) Номер заявки: а 2024 00852	(72) Винахідник(и): Бунгерт Бернд (DE), Хайне Томас (DE), Швенді Мартін (DE), Дюміхен Хрістіан (DE), Хенніг Андре (DE)
(22) Дата подання заявки: 21.07.2022	(73) Володілець (володільці): ФІБЕРБОАРД ГМБХ, An der Birkenpfuhlheide 4, 15837 Baruth, Germany (DE)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 16.04.2026	(74) Представник: Маслова Тетяна Михайлівна, реєстр. №61
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 21187502.6	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: EP 1021612 B1, 05.11.2003 US 2012227918 A1, 13.09.2012 WO 2021/063555 A1, 08.04.2021 UA 15774 C2, 30.06.1997
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 23.07.2021	
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: EP	
(41) Публікація відомостей про заявку: 14.08.2024, Бюл.№ 33	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 15.04.2026, Бюл.№ 15	
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: PCT/EP2022/070535, 21.07.2022	

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕРЕВОВОЛОКНИСТИХ ПЛИТ**(57) Реферат:**

Спосіб стосується виготовлення деревоволокнистих плит (ДВП) зі зниженими викидами ЛОС. Спосіб виготовлення деревоволокнистих плит зі зниженими викидами летких органічних сполук (ЛОС), який включає принаймні наступні етапи способу, на яких:

- забезпечують наявність деревновмісних деревних трісок;
- термічно обробляють деревні тріски в пристрої термічної обробки або у множині пристроїв термічної обробки;
- подрібнюють деревні тріски в рафінері;
- склеюють деревні тріски і
- пресують склеєні деревні тріски для формування ДВП, за яким
- пару, яку використовують або генерують у процесі за способом, безперервно сепарують із процесу принаймні в одному місцезнаходженні викиду пари у контрольований спосіб, при цьому пару сепарують у попередньо визначеному діапазоні кількості таким чином, що нижня межа та верхня межа діапазону кількості всієї сепарованої пари залежать принаймні від однієї специфікації деревних трісок, які використовують на етапі а) способу.

UA 130684 C2



Винахід стосується способу виготовлення деревоволокнистих плит (ДВП) зі зниженими викидами ЛОС, зокрема до виготовлення ДВП підвищеної щільності або ДВП середньої щільності.

Безперервний виробничий процес виготовлення так званим "сухим і вологим" методом деревних волокон на основі лігноцелюлозних матеріалів, таких як деревина, солома або жом, включає, серед всього іншого, подрібнення сировини на вільні волокна або агреговані волокна, які на наступних етапах покривають клеєм, висушують, формують та піддають пресуванню для отримання кінцевого продукту, так званої плити або деревоволокнистої плити. На даний час виділення волокон із сировини здійснюють переважно із застосуванням так званого способу термомеханічної обробки за один етап або, принаймні, за два етапи, тобто окремо термічної та окремо механічної обробки.

Перед першою термічною обробкою деревну тріску, зазвичай, промивають для видалення забруднення, наприклад, ґрунту або каміння. Термічну обробку, тобто нагрівання, сировини здійснюють, наприклад, у першому пристрої для термічної обробки при переважній температурі, приблизно, до 100 градусів Цельсія, зокрема, під атмосферним тиском, а потім – переважно, піддають пресуванню у другому пристрої для термічної обробки, при температурі, наприклад, приблизно, від 150 до 190 градусів Цельсія, і зокрема, під тиском, приблизно, від 4 до 13 бар. Час перебування деревної тріски у пристроях для термічної обробки можна регулювати в залежності від превалюючих технологічних умов процесу, і наприклад, він може становити, приблизно, від 1 до 10 хвилин. Відповідно до відомого рівня техніки, теплове нагрівання у другому пристрої термічної обробки, переважно, здійснюють за допомогою пари. Потім проводять механічну обробку у рафінері, який також називають дефібратором. Час перебування деревної тріски у рафінері не є довгим. Енергія, що конвертується у механічну енергію під час механічної обробки, перетворюється на тепло в зоні перетворення та з'являється у технологічній системі обробки у вигляді відпрацьованого газу, зокрема пари, яка генерується з вологи, що міститься у сировині.

Як правило, після дефібрування у рафінері деревні волокна піддають пневматичному транспортуванню до сушарки для волокон, де процес сушіння здійснюють із застосуванням великого об'єму повітря та при контрольованій температурі повітря на вході приблизно від 140 до 200 градусів Цельсія в залежності від наявної вологості волокна. Волокна у механічний спосіб сепарують із сушильного повітря. Потім висушені волокна транспортують для здійснення процесу формування, попереднього пресування і, нарешті, остаточного пресування плити. Сушильне повітря піддають очищенню під час операції промивання відпрацьованого газу. Для цього застосовують методи вологого промивання, мокрі електрофільтри або біофільтри, а також засоби біологічного очищення стічних вод.

Згідно з попереднім рівнем техніки викиди переробки деревини, що виділяються під час вивільнення волокон і сушіння, зокрема у другому пристрої термічної обробки, переносяться разом із волокнистим насипним матеріалом з першого пристрою термічної обробки через рафінер до сушарки, де основну їх частину сепарують з волокон, і наприкінці вологе сушильне повітря спрямовують із сушарки в атмосферу після промивання відпрацьованого газу. Ці викиди обробки деревини містять, переважно, леткі органічні речовини, так звані леткі органічні сполуки (ЛОС).

Серед ЛОС є речовини, розчинність яких у воді настільки незначна при вологому промиванні відпрацьованих газів, що ступінь їх сепарації становить лише кілька відсотків або навіть близький до нуля. Особливо це стосується терпенів. Отже відомо, що способи вологої сепарації забезпечують скорочення викидів від 10 до 30 %. Низька розчинність пояснюється природною низькою розчинністю речовин у воді, а також їх сильним розрідженням у сушильному повітрі, що надзвичайно знижує парціальний тиск і термодинамічну рушійну силу. Терпени походять зі смоли відпрацьованої деревини. Вони є леткими маслами. Їх також називають скипидаром.

Решта кількості відходів, що залишається у сушарці, слідує за потоком волокон до наступних технологічних установок, де вони послідовно вивільняються у навколишнє середовище або з'являються як залишковий продукт у готовому виробі, плиті. Отже, викид відходів в атмосферу може також відбуватися і з готової продукції.

З WO 99/10594 відомо, що другий пристрій термічної обробки оснащено верхнім випускним отвором для дегазації вивільнених у ньому органічних викидів. При цьому в нижню частину першого пристрою для термічної обробки вводять пару, а деревну тріску, що надходить у верхню частину першого пристрою для термічної обробки, промивають протитекучою парою під час конденсації. Заданого ефекту досягають завдяки руху пари вгору через стовп деревної тріски до маси більш холодної деревної тріски у верхній частині першого пристрою термічної

обробки. Викиди, що вивільняються, відпрацьоване повітря та пара, які утворюються в результаті випаровування вологи з деревної тріски, сепарують та утилізують через випускний отвір у відповідному пристрої. Із згаданої вище публікації також відомо, що деревну тріску транспортують від першого пристрою термічної обробки до рафінера за допомогою шнекового конвеєра, який спресовує та зневоднює деревну тріску під час транспортування.

З опублікованої патентної заявки EP1597427 A1 відомий спосіб, при якому відпрацьовані гази, що виникають при стисненні, відводяться у шнековому конвеєрі через випускний отвір, розташований у зоні стиснення. Установка, розкрита у названому документі, характеризується тим, що випускний отвір для відпрацьованого газу, призначений для відведення випаровуваної вологи, яка утворюється при пресуванні деревної тріски і містить відпрацьовані гази, що включають в себе леткі органічні сполуки (ЛОС), знаходиться у зоні пресування.

EP2573258A1 описує спосіб і пристрій для обробки деревної тріски у виробництві волокнистого матеріалу, який містить деревину. Що стосується промивання деревної тріски, встановлено, що це відбувається при нагріванні приблизно до 90 °C водою, нагрітою до 98 °C.

US4,925,527 описує процес відновлення скипидару при здійсненні способу термомеханічної обробки целюлози (ТМЦ), при якому потік газу відбирають з рафінера і подають на охолоджувач (конденсатор).

EP1021612A1 описує установку для виробництва та обробки деревних волокон, що містить пристрій для виготовлення волокон, який забезпечено нагрівачем для попереднього нагрівання деревної тріски, та розмольним ролом, що служать для вивільнення волокон з деревної стружки, і принаймні одну ступінь сушарки, що служить для сушіння волокон. Між пристроєм для виготовлення волокон і ступенем сушарки передбачено пристрій для сепарації пари, який включає в себе циклонний сепаратор, вхідний отвір якого з'єднаний з пневматичною лінією, призначеною для відведення отриманих волокон і пари від механізму розмольного ролла. Нижній випускний отвір циклонного сепаратора з'єднаний з лінією транспортування/сушіння волокон через затвор шлюзового типу. Верхній вихідний отвір циклонного сепаратора з'єднаний з пристроями, які служать для сепарації летких органічних речовин і рекуперації тепла, утвореного паром, що надходить від циклонного сепаратора.

US2012/227918A1 описує систему сепарації пари у рафінері, яка містить продувну лінію для транспортування суміші волокнистого матеріалу від рафінеру до вхідного отвору сепаратора пари. Відпрацьована пара відводиться із сепаратора через вихідний отвір для відпрацьованої пари. Очищений волокнистий матеріал відводиться із сепаратора через вихідний отвір, що запобігає потраплянню у вихідний отвір значної частини відпрацьованої пари. Трубку електронного реле з'єднано з вихідним отвором і каналом сушарки та транспортує між ними очищений волокнистий матеріал. Вхідний отвір для подачі смоли з'єднано з трубою електронного реле та подає до нього смолу. Перш ніж висушити в каналі сушарки, очищений волокнистий матеріал змішують зі смолою.

Однак для забезпечення екологічно чистої обробки деревини існує потреба у ще більш ефективному видаленні летких органічних сполук у процесі виготовлення ДВП, особливо при виготовленні ДВП підвищеної щільності або ДВП середньої щільності, при цьому також має бути задіяний процес економії ресурсів.

Вирішення поставленої технічної задачі досягається відповідно до винаходу створенням способу виготовлення деревно-волокнистих плит зі зниженими викидами ЛОС з ознаками, викладеними у п. 1 формули винаходу. Переважні приклади здійснення винаходу наведені в залежних пунктах формули та наступному опису винаходу, кожен з яких може являти собою аспект винаходу окремо або в комбінації.

Описано спосіб виготовлення деревно-волокнистих плит зі зниженими викидами летких органічних сполук, який включає принаймні наступні етапи способу:

- а) забезпечення наявності деревної тріски;
- б) термічну обробку деревної тріски в пристрої термічної обробки або у множині пристроїв термічної обробки;
- в) подрібнення, зокрема дефібрування, деревної тріски в рафінері;
- г) склеювання подрібненої, зокрема дефіброваної, деревної тріски; і
- е) пресування подрібненої, зокрема дефіброваної та склеєної деревної тріски для формування ДВП,
- в якому
- ф) пару, яку використовують або генерують при здійсненні способу, сепарують, зокрема безперервно, з процесу, принаймні, в одному місцезнаходженні викиду пари у контрольований спосіб, при цьому пару сепарують у заздалегідь визначеному діапазоні кількості так, що нижня межа та верхня межа кількісного діапазону загальної кількості сепарованої пари залежить

принаймні від однієї специфікації деревної тріски, яку використовують під час здійснення етапу а) способу.

Даний спосіб забезпечує надзвичайно ефективний процес зменшення шкідливих для навколишнього середовища викидів ЛОС при виготовленні ДВП. Крім того, здійснення способу супроводжується економією ресурсів.

Термін ЛОС (леткі органічні сполуки) у контексті даного винаходу стосується, зокрема, летких сполук, які присутні в деревині, що використовується як сировина для здійснення описаного способу. Зокрема, ЛОС, описані у зв'язку зі здійсненням способу, що заявляється, є терпенами, які знаходяться у деревині у вигляді деревної олії. Приклади здійснення винаходу включають речовини, які можуть зустрічатися у відсотках за вагою, наведених у дужках, у перерахунку на наявні ЛОС, а саме: α -пінен (20-70 %), β -пінен (5-20 %), лімонен (1-5 %), камфен (1-5 %), фенол (0,2-2 %). Додаткові компоненти можуть включати мірцен, α -, β -фелландрен, 3-карен, цимен, терпіноли, оцимен.

У контексті даного винаходу з огляду на процес сепарації пари, термін "контрольований" означає, що кількість та/або матеріальний потік пари, які мають бути сепаровані, є регульованими, переважно контрольованими. Щодо цього, місця викиду пари, які не регулюються та/або не контролюються, не мають сприйматися як контрольована сепарація пари, слідуючи значенню сенсу даного винаходу.

Описаний спосіб застосовують для виготовлення деревоволокнистих плит (ДВП). В контексті даного винаходу термін ДВП означає загальновідомі плити, які включають в себе деревні волокна у межах матриці, що містить сполучну речовину. Наприклад, деревоволокнисті плити можуть бути так званими деревоволокнистими плитами середньої щільності (СДВП-плити, зі щільністю, наприклад, від 700 до 800 кг/м³) або деревоволокнистими плитами низької щільності (НДВП-плити зі щільністю, наприклад, менше 650 кг/м³). Крім того, застосовуючи описаний спосіб, можна виготовляти так звані деревоволокнисті плити високої щільності (ВДВП-плити зі щільністю, наприклад, понад 800 кг/м³). Більш переважно, із застосуванням описаного способу можуть бути виготовлені ДВП середньої щільності або ДВП високої щільності. Такі деревоволокнисті плити особливо підходять для внутрішнього будівництва як підпокрівельні плити або зовнішні обшивки стін. Такі плити широко використовують у виробництві меблів. Їх також застосовують як підлогове, стельове або стінове покриття для внутрішнього оформлення приміщень.

У способі, описаному у даному документі, спочатку забезпечують наявність деревовмісної деревної тріски у відповідності з етапом а). На цьому етапі, в основному, може бути забезпечено будь-яку деревину, яку грубо подрібнюють, щоб можна було забезпечити її наявність у вигляді деревної тріски.

В основному, не існує обмежень щодо використовуваної деревини. Наприклад, можна використовувати деревину, вибрану з групи, до якої належить деревина сосни, ялини, модрина, берези, бука, сухостійного дубу, вільхи тощо, не обмежуючись названим вище.

Деревну сировину можна переробити на деревну тріску, наприклад, шляхом грубого подрібнення деревини, яка використовується як сировина, а також зняттям з неї кори та очищення від грубих домішок, тобто, наприклад, звільненням від компонентів піску або каміння. Як відомо фахівцям у галузі виробництва ДВП, розмір деревної тріски в основному залишається не обмеженим.

У відповідності з етапом b) спосіб включає в себе термічну обробку деревної тріски у пристрої термічної обробки або у множині пристроїв термічної обробки. На цьому етапі способу деревна тріска може бути оброблена парою або гарячою водою під тиском, наприклад, вже для видалення ЛОС з деревини. Відповідно, температура на цьому етапі способу може бути, щонайменше частково, в діапазоні вище 100 °C. Крім того, операція або операції термічної обробки можуть служити для додаткового очищення деревної тріски.

Відповідно до етапу c) деревну тріску подрібнюють у рафінері. На цьому етапі способу деревину, яка попередньо була грубо подрібнена, подрібнюють додатково, щоб вона набула форми, придатної для виготовлення плит. Як відомо будь-якому фахівцю в даній галузі техніки, цей процес можна регулювати, наприклад, налагодженням механізму подрібнення або енергії, що вводиться в деревну тріску, та/або регулюванням тривалості обробки деревної тріски. Зокрема, даний етап способу може включати дефібрування (роздроблення) деревної тріски.

Подрібнену або дефібровану на волокна деревну тріску, отриману після етапу c), потім склеюють відповідно до етапу d). Під склеюванням розуміють, зокрема, введення деревної тріски в матрицю, що містить сполучну речовину, яка виконує роль клею. Сполучною речовиною або клеєм може бути, наприклад, карбамід формальдегідна смола, наприклад, зміцнена меламіном або фенолом. При цьому клей або сполучна речовина переважно здатні

отверджуватися, наприклад, шляхом нагрівання, так що після отвердження утворюється стабільна структура, яка може використовуватися як відповідна ДВП.

Відповідно, дефібрована або роздроблена на волокна та склеєна деревна тріска може потім бути спресована згідно з етапом е) способу для формування ДВП, зокрема шляхом застосування тепла та/або електромагнітного випромінювання. Зрозуміло, що конкретні параметри, які застосовують на цьому етапі способу, залежать від матеріалів, що підлягають пресуванню, зокрема від використовуваного клею або сполучної речовини.

В описаному способі додатково передбачається, що у відповідності з етапом f) пару, яку використовують або яка виникає при здійсненні способу, сепарують з процесу принаймні в одному місці викиду пари у контрольований спосіб, при цьому пару сепарують у заздалегідь визначеному діапазоні кількості так, що нижня межа та верхня межа діапазону кількості всієї сепарованої пари залежать принаймні від однієї специфікації деревної тріски, яку застосовують на етапі а) способу. Переважно, сепарацію пари можна проводити безперервно. Поняття безперервної сепарації пари, наприклад, включає безперервну сепарацію або безперервну періодичну сепарацію, включно з визначеними періодично повторюваними паузами.

Зокрема, шляхом сепарації пари, що використовують, або яка виникає при здійсненні способу, із процесу принаймні в одному місці викиду пари у контрольований спосіб, при цьому пару сепарують у заздалегідь визначеному діапазоні кількості, так що нижня межа та верхня межа діапазону кількості всієї сепарованої пари залежать принаймні від однієї специфікації деревної тріски, яка використовується на етапі а) способу, можна досягти значних переваг порівняно з рішеннями з відповідного рівня техніки.

Винахід базується, зокрема, на тому факті, що шляхом сепарації пари із процесу, ЛОС можна сепарувати із виробничого потоку, оскільки вони накопичуються у парі. Отже, відповідна сепарація пари призводить до зменшення викидів ЛОС, наприклад, відпрацьованих газів або диму, з виготовленого продукту, тобто виготовленої ДВП.

Неочікувано було виявлено, що немає необхідності безперервно сепарувати велику кількість пари із процесу, щоб досягти значного скорочення викидів ЛОС. Навпаки, було встановлено, що навіть завдяки сепарації порівняно невеликої кількості пари, може бути видалено майже всю кількість ЛОС, особливо терпенів. Це може значно зменшити кількість пари, що видаляється, і, таким чином, наприклад, кількість пари, яка має бути піддана подальшій обробці. При цьому можна спростити і відповідно, знизити витрати на загальний процес.

Крім того, у виробництві ДВП на додаток до пари, яка вже виникає під час здійснення способу, щоб отримати достатню кількість пари для відповідних етапів обробки, часто необхідно генерувати додаткову кількість пари. З огляду на те, що генерування пари також асоціюється зі складністю і витратами, завдяки застосуванню винаходу, вони можуть бути значно зменшені.

В описаному способі також використовують той факт, що, хоча терпени, як найбільш важливі ЛОС для даного процесу, мають температуру кипіння вище 150 °C, було виявлено, що навіть потоки відпрацьованої пари або взагалі потоки пари з температурою нижче 100 °C можуть включати в себе значні кількості летких органічних сполук (ЛОС), зокрема терпенів. Отже, переважним для цього способу є зосередження на загальній кількості сепарованої пари незалежно від її походження або локальної точки сепарації.

Сепарація потоків пари в основному може бути здійснена з використанням способів з відповідного рівня техніки, і перевагою є те, що пару обробляють для накопичення ЛОС, а не випускають разом із ЛОС безпосередньо в навколишнє середовище. Наприклад, пара може бути сепарована за допомогою надлишкового чи негативного тиску.

Сепарація пари у заздалегідь визначеному діапазоні кількості у такий спосіб, щоб нижня межа та верхня межа діапазону кількості всієї сепарованої пари залежали принаймні від однієї специфікації деревної тріски, яку використовують на етапі а) способу, може бути реалізована із застосуванням різних методів, як описано більш детально нижче.

Після завершення описаного процесу виготовлені ДВП можуть бути оброблені, зокрема, додатково, у залежності від їх конкретної сфери застосування. Наприклад, виготовлені ДВП можуть бути відшліфовані або розпиляні на плити меншого розміру, або на них можуть бути нанесені додаткові шари, наприклад, при ламінуванні. Крім того, у плити можуть бути введені певні структури, які можуть служити кріпленням однієї плити до іншої плити або до інших підкладок. Таким чином, виготовлена ДВП може бути вигідно спрямована у задану сферу застосування.

Щодо принаймні однієї специфікації деревної тріски, слід зазначити, що лише одна специфікація може слугувати основою для визначення кількості пари, яку необхідно сепарувати,

або, переважно, множина специфікацій може слугувати основою для визначення кількості пари, що має бути сепарована.

Наприклад, одна специфікація або множина специфікацій можуть бути обрані з переліку наступних специфікацій. Так, однією із специфікацій може бути кількість деревної тріски, яку застосовують у способі. Кількістю як деревної тріски, так і пари, наприклад, у періодичному процесі, може бути абсолютна кількість, або кількістю як деревної тріски, так і пари, наприклад, при безперервному процесі, може бути кількість за одиницю часу. Зрозуміло, що, незалежно від конкретної конфігурації та компонентів деревної тріски, кількість деревної тріски має значний вплив на ЛОС, які вводяться у процес деревиною, і, отже, рівною мірою на ЛОС, які мають бути вивільнені, так що кількість деревної тріски доцільно брати до уваги при встановленні кількості пари, яку слід сепарувати.

Як альтернатива або переважно, на додаток до кількості використаної деревної тріски, може бути доцільним, щоб нижня межа та верхня межа діапазону кількості залежали від кількості летких органічних сполук, особливо терпенів, що входять до складу деревної тріски, наданої на етапі а) способу. Такий чином, можна визначити або прорахувати, зокрема, яка кількість ЛОС і, отже, зокрема, кількість терпенів, що з'являється у складі деревини, на кількість деревної тріски, входить до складу деревної тріски. Іншими словами, можна враховувати кількість терпенів або летких органічних сполук, присутніх у деревній трісці, у відсотках за вагою у перерахунку на кількість деревної тріски.

Така специфікація може бути особливо доцільною, оскільки, як було показано, різні типи деревини також мають різну кількість терпенів. Відповідно, кількість летких органічних сполук, присутніх у певній кількості деревної тріски, може залежати від конкретного типу використовуваної деревини.

Зокрема, підбираючи доцільні специфікації, кількість пари, яка має бути сепарована, може бути зменшена особливо ефективно, оскільки при цьому гарантується, що не буде сепаровано занадто мало пари через варіації у летких органічних сполуках, які виникають під час сепарації пари, і отже, через небажано високу кількість виникнення летких органічних сполук. Крім того, кількість пари, яку необхідно сепарувати та, можливо, генерувати, все ще можна ефективно зменшувати без вищезгаданого ризику.

Також може бути доцільним, щоб кількість ЛОС, особливо терпенів, що входять до деревної тріски, яку застосовують на етапі а) способу, встановлювали шляхом дослідження використаної деревної тріски або оцінювали на основі типу використовуваної деревної тріски.

Встановлення кількості летких органічних сполук шляхом дослідження деревної тріски може забезпечити особливо точне визначення ЛОС, що містяться в деревній трісці, так що визначення кількості пари, яку слід сепарувати, також можна виконувати дуже точно. При цьому кількість ЛОС можна визначити у відомий спосіб шляхом аналізу компонентів деревної тріски. Ефективність такого рішення полягає в тому, наприклад, що вміст ЛОС легко може бути зменшено просто через викид диму під час зберігання або через варіації ЛОС, що входять до складу одного й того ж типу деревини.

Оцінка ЛОС, зокрема терпенів, що містяться в деревній трісці, на основі типу використаної деревної тріски, зокрема враховуючи, з якого типу деревини сформована деревна тріска, може дозволити надзвичайно просто встановити кількість ЛОС, при цьому складність вирішення проблеми може бути зведена до мінімуму.

Така конфігурація може базуватися, зокрема, на тому факті, що різні типи деревини, наприклад, береза чи ялина, часто мають різні кількості таких ЛОС, як терпени, але вмісна кількість ЛОС, зокрема вмісна кількість терпенів, є характеристичною ознакою типу деревини. Таким чином, знаючи тип використовуваної деревини, кількість ЛОС можна прорахувати заздалегідь без необхідності проведення аналітики.

Щоб надати гарантій щодо того, що можливі неточності у кількості летких органічних сполук відповідної деревини не є критичними, кількість виділеної пари може бути визначена, із застосуванням коефіцієнта безпеки, що піддається визначенню, тобто з визначеною більшою кількістю пари, ніж це необхідно згідно із застосованими даними щодо тієї кількості терпенів, яка може бути сепарована. Це також дозволяє вкрай безпечно та надійно зменшити кількість ЛОС, видалених із процесу.

Було виявлено, що достатньо, щоб загальна сепарована кількість пари на етапі f) перебувала в діапазоні кількості, яка від 0,5 до 100 разів більше за масу, переважно від 0,5 до 50 разів більше за масу, більш переважно від 0,5 до 10 разів більше за масу у перерахунку на кількість терпенів забезпеченої деревної тріски. Ця кількість значно нижча за кількість пари, яка сепарується у рішеннях із відповідного рівня техніки, наприклад, згідно з описом, розкритим у документі US4,925,527, але, як не дивно, її виявляється достатньо для видалення практично

всієї кількості летких органічних сполук із процесу і, отже, для значного зменшення викидів ЛОС у процесі виготовлення описаних ДВП. Таким чином, було показано, що, наприклад, коли процес, описаний у даному документі, або кількість пари, сепарованої у даному процесі, базується на кількості ЛОС, таких як терпени, що вводяться в процес деревною тріскою, то може бути сепарована неочікувано мала кількість пари, якої достатньо для вирішення технічної задачі, на яке спрямовано даний винахід.

Як альтернатива або додатково, суха маса забезпеченої деревної тріски також може бути хорошим показником для встановлення кількості пари, яка має бути сепарована. Отже, може бути доцільним, щоб загальна сепарована кількість пари на етапі f) процесу за способом, перебувала в діапазоні кількості, яка від 0,001 до 0,2 разів більше за масу, переважно від 0,001 до 0,1 разів більшу за масу, більш переважно від 0,001 до 0,02 разів більше за масу у перерахунку на суху масу забезпеченої деревної тріски.

Навіть за такої кореляції, кількість пари, яку необхідно сепарувати, значно менша тієї кількості, яку сепарують у рішеннях з відповідного рівня техніки, наприклад, у US4,925,527, але якої також неочікувано достатньо для видалення майже всієї кількості ЛОС із процесу і, отже, для значного зменшення викидів ЛОС в описаному способі виготовлення ДВП. Таким чином, було показано, що, наприклад, коли процес, описаний у даному документі, або кількість пари, сепарованої у даному процесі, базується на сухій масі забезпеченої деревної тріски, то може бути сепарована неочікувано мала кількість пари, якої достатньо для вирішення технічної задачі, на яке спрямовано даний винахід.

У даному документі поняття сухої маси деревини або деревної тріски відноситься, зокрема, до абсолютно сухої (atro – absolut trocken) деревини, як це прийнято в деревообробці загалом. Суху масу використовуваної деревини можна, у свою чергу, визначити аналітично або прорахувати на основі відомих даних щодо типу використовуваної деревини. Крім того, у безперервних або періодичних процесах таку масу можна легко встановити як кількість за одиницю часу або як абсолютну величину, як описано вище.

Було також показано, що доцільно, щоб принаймні одне місцезнаходження викиду пари було розташоване перед рафінером, тобто на технологічній лінії обробки - до рафінера. Було показано, що значна кількість ЛОС уже видаляється з деревини перед рафінером, і тому вигідно видаляти ЛОС з процесу шляхом сепарації пари перед рафінером. Перш за все, це може забезпечити реалізацію ефективного видалення ЛОС. При цьому можна запобігти знесенню ЛОС, яке здатне ускладнити видалення.

Щодо позиціонування вище за потоком від рафінера (перед рафінером), може бути особливо доцільно, щоб місцезнаходження викиду пари, розташоване перед рафінером, включало пристрій для термічної обробки або було розташоване між рафінером і пристроєм для термічної обробки, наприклад піччю. Було показано, що при такому позиціонуванні леткі органічні сполуки, особливо терпени, можуть бути ефективно видалені з процесу шляхом сепарації пари. Це дозволяє особливо ефективно здійснювати процес за способом у такій конфігурації.

Відповідно, також може бути доцільним щоб місцезнаходження викиду пари було забезпечено пристроєм для обробки пари перед піччю для обробки деревної тріски або було самою піччю для обробки деревної тріски, або було розташоване між пристроєм для обробки пари і піччю. Також було показано, що у таких місцезнаходженнях викиди ЛОС і особливо терпени можуть бути ефективно видалені з процесу.

У даному випадку сепарація пари у позиції перед рафінером, може бути позицією у основному потоці матеріалу деревної тріски або рециркуляції пари, яка, хоча й відбувається у протилежному напрямку до основного потоку матеріалу, все ж може бути описана як вище за течією через позицію поруч із відповідною позицією основного потоку матеріалу або через маршрут рециркуляції пари. Отже, наприклад, рециркуляцію пари від рафінера до пристрою термічної обробки слід розглядати як "перед рафінером".

Як описано вище, може бути дуже ефективним процес сепарації пари в одному або кількох місцях викиду пари перед рафінером. Зокрема, оскільки процес, описаний у даному документі, характеризується тим фактом, що сепарують лише дуже малу кількість пари, перевагою може бути забезпечення особливо ефективної сепарації пари та максимально повного видалення ЛОС з процесу для принаймні одного місцезнаходження викиду пари, розташованого нижче за потоком відносно рафінера, тобто після рафінера. Таким чином, така конфігурація дозволяє, навіть якщо не всі терпени видаляються перед рафінером, відвести їх із процесу після рафінеру.

Зокрема, при такій конфігурації зниження викидів ЛОС може бути особливо ефективним.

З огляду на ефективне скорочення викидів летких органічних сполук, може бути особливо

доцільним, щоб місцезнаходженням викидів пари, розташованим нижче за потоком щодо рафінеру (після рафінера), був сепаратор пари, розташований нижче за потоком щодо рафінера (після рафінера). Під сепаратором пари розуміється пристрій, призначений для видалення пари з процесу. На додаток до ефективного зменшення летких органічних сполук, 5 таку конфігурацію також можна реалізувати без потреби надання складного обладнання.

Також може бути доцільним, щоб щонайменше одне місцезнаходження викиду пари було створено із потоку рідини. При такій конфігурації пара може виходити з відповідного потоку гарячої рідини, яку потім сепарують, або потік більш холодної рідини, з якого пара не виходить, може бути нагрітий до появи пари, щоб сепарувати потоки пари, генеровані у такий спосіб.

10 При такій конфігурації треба взяти до уваги, що ЛОС або терпени, які залишили деревину, не тільки накопичуються у парі, але також знаходяться у потоках рідини, принаймні в невеликих кількостях. Через викид пари з цих потоків рідини, такі фракції ЛОС можуть бути ефективно видалені з процесу, що може додатково сприяти ефективному зменшенню ЛОС у цілому.

15 Приклади потоків рідини, в яких можна знайти леткі органічні сполуки, включають в себе потік вичавленої води безпосередньо з ущільнювального шнека або потік рідини, що виходить із потоку вичавленої води з ущільнювального шнека.

Також може бути доцільно, щоб пару, яка включає в себе ЛОС, видалені відповідно до етапу g) способу, накопичували та, якщо це можливо, один або більше її компонентів піддавали подальшій обробці. При такій конфігурації спосіб може не лише забезпечити зменшення викидів 20 летких органічних сполук, але також виконуватися набагато економніше завдяки можливості накопичення сепарованих потоків пари та, можливий їх подальшої обробці. Це пояснюється тим фактом, що матеріали, які включені до пари у потоці, або інші властивості потоку пари, такі як тепло, можуть бути застосовані у даному способі або в інших процесах, заощаджуючи витрати та ресурси.

25 Наприклад, може бути доцільним, щоб як подальшу обробку застосовували виділення суміш терпенів або терпентинову олію. Поряд з тим, що викиди таких речовин у процесі виготовлення ДВП дійсно мають бути скорочені, щоб запобігти їх викиду в навколишнє середовище, все ж такі речовини все ще можуть залишатися цінними продуктами для інших процесів або застосувань. Отже, така конфігурація технічного рішення може стати надзвичайно ефективною з точки зору 30 економічності описаного способу та з точки зору вартості використаної деревини. Те саме справедливо і в тому випадку, якщо при подальшій обробці виділяють гідролат. У контексті винаходу, що заявляється, гідролат, зазвичай, означає водну фазу, отриману після конденсації пари, в якій можуть міститися відповідні водорозчинні компоненти, наприклад, формальдегід.

35 Крім того, може бути доцільним, щоб сепарована пара або один чи більше її компонентів додатково оброблялися із застосуванням методів спалювання або впливу високих температур, використовуючи адсорбцію, абсорбцію, мембранні технології, конденсацію, кристалізацію або інші прийнятні технологічні методи.

40 Спалювання або вплив високих температур дозволяє, наприклад, здійснювати термічне допалювання і у такий спосіб, надання можливості енергетичного використання ЛОС, що містяться у сепарованому потоці пари. Кожен з інших згаданих вище методів може стосуватися виділення або сепарації окремих речовин.

Також може бути корисним, щоб тепло потоку матеріалу, яке генерується при протіканні процесу, наприклад, тепло потоку сепарованої пари, повторно використовувалося в процесі. При такій конфігурації енергія, притаманна потоку матеріалу, у вигляді тепла може бути 45 повторно використана, зокрема, для нагрівання інших потоків матеріалу. Наявність даного етапу також може покращити економічні аспекти способу згідно з винаходом і отже заощадити витрати та ресурси.

Нижче винахід більш детально пояснено на прикладі застосування з посиланням на супровідне креслення з використанням кращих зразкових прикладів здійснення, при цьому 50 ознаки, наведені нижче, можуть являти собою аспект винаходу як окремо, так і в комбінації.

Фіг. 1 показує схематичне відображення способу згідно з винаходом, що заявляється.

На Фіг. 1 схематично показаний технологічний процес відповідно до винаходу, що заявляється. Суцільні стрілки вказують на основний потік матеріалу, а пунктирні стрілки вказують на рециркуляцію пари.

55 На етапі 10 забезпечують наявність деревної тріски. Її формують з деревини, яку в основному відбирають і забезпечують її наявність простим зменшенням розміру деревини та, зокрема, звичайним грубим промиванням.

Згодом деревну тріску піддають обробці у декількох пристроях для термічної обробки. Цю операцію реалізують на першому етапі термічної обробки 20, на другому етапі термічної 60 обробки 40 і на третьому етапі термічної обробки 50.

У контексті даного винаходу, зазвичай, забезпечують, щоб відпрацьовані гази, які включають ЛОС, мали високу температуру. Зокрема, це означає, що ця температура має бути вищою за температуру кипіння води, тобто вищою за 100 °С, так що така температура може, принаймні частково, бути характерною ознакою стану термічної обробки.

Перший етап термічної обробки 20 виконують у так званому контейнері для передпопереднього випаровування при переважній температурі приблизно до 100 °С, зокрема, при атмосферному тиску. Такою є перша термічна обробка деревної тріски, і її здійснюють за допомогою пари, переважно водяної пари. Під час цієї обробки частина ЛОС може переходити з деревної тріски у пару. Дана ЛОС-вмісна пара, може бути видалена з першого пристрою термічної обробки в місцезнаходженні викиду пари, переважно, з верхньої частини пристрою і, наприклад, через трубопровід, розташований на верхній кришці.

Згодом, перед другим етапом термічної обробки 40, деревну тріску промивають або очищують на етапі очищення 30. Очищення деревної тріски в мийному пристрої виконують, зокрема, при температурі, вищій за кімнатну, і меншій або такій, що дорівнює температурі кипіння води, зокрема, від 80 °С до 100 °С. Більш висока температура забезпечує кращу сепарацію деревної тріски та сторонніх домішок. У такий спосіб, сторонні домішки, які не є деревною тріскою, відфільтровують з системи обробки та видаляють. Очищення деревної тріски переважно виконують за допомогою середовища, що містить воду, зокрема середовища на водній основі.

Переважною ознакою мийного пристрою є здатність отримати згаданий вище ЛОС-вмісний конденсат з першого пристрою термічної обробки. Цей ЛОС-вмісний конденсат може бути видалений із системи обробки разом із ЛОС, що видаляють під час промивання.

Другий етап 40 термічної обробки деревної тріски виконують у другому пристрої для термічної обробки, який також називають контейнером для попереднього випаровування, яке виконують з можливістю прийому та відведення відпрацьованих газів, що містять ЛОС, зокрема, назад у перший пристрій для термічної обробки. Другу термічну обробку проводять, наприклад, без тиску при температурі, вищій за кімнатну температуру, зокрема, при температурі, меншій або такій, що дорівнює точці кипіння води, тобто меншій або дорівнюючій 100 °С. Підвищена температура сприяє кращому вивільненню ЛОС з деревної тріски. Відпрацьовані гази, що містять ЛОС, виводять, зокрема, з другого пристрою термічної обробки та/або спрямовують у перший пристрій термічної обробки. Крім того, відпрацьовані гази, що містять леткі органічні сполуки, з пристрою, який згодом використовують для ведення процесу, можуть подавати на другий пристрій термічної обробки для подальшого нагрівання деревної тріски або вивільнення летких органічних сполук.

Як приклад і незалежно від інших ознак, існує можливість, щоб друга термічна обробка деревної тріски у другому пристрої для термічної обробки виконувалася із використанням пари, переважно, водяної пари. У цьому випадку частина ЛОС може переходити з деревної тріски у пару. Таку пару, що містить ЛОС, можуть виводити з другого пристрою термічної обробки, переважно з його верхньої частини, наприклад, через трубопровід, розташований на кришці. Як альтернатива або на додаток до видалення пари, що містить ЛОС, частину або всю пару можуть конденсувати та вивільняти ЛОС з деревної тріски у вигляді конденсату. Такий конденсат, що містить леткі органічні сполуки, можуть, наприклад, спрямовувати на ущільнювальний шнек, піч та/або установку для обробки води.

Третій етап 50 термічної обробки можуть, зокрема, виконувати в так званій печі. Варку деревної тріски в печі, яка може бути налаштована на прийом та відведення відпрацьованих газів, що містять ЛОС, виконують, наприклад, при температурі вище кімнатної температури, зокрема, при тиску від 3 бар до 15 бар, обидва включно, бажано від 5 бар до 13 бар, обидва включно, переважно, при 9 барах, при температурі, вищій за температуру кипіння води, тобто 100 °С, наприклад, при 90-175 °С. Підвищена температура сприяє кращому вивільненню ЛОС з деревної тріски. Очищення деревної тріски, переважно, виконують за допомогою середовища, що містить воду, зокрема, середовища на водній основі. Перша та друга термічні обробки забезпечують нагрівання та пом'якшення деревної тріски у такий спосіб, щоб ЛОС, які знаходяться в деревній трісці, ефективно вивільнялися з печі. Після печі бажано підключати краплевідділювач.

Переважною альтернативою ущільнювальному шнеку перед піччю та/або самій печі є отримання вищезгаданого конденсату, що містить леткі органічні сполуки, з другого пристрою термічної обробки. Цей ЛОС-вмісний конденсат може бути виведений із системи обробки через ущільнювальний шнек та/або через піч разом із ЛОС, які можуть вивільнятися під час варіння.

Згодом деревну тріску подрібнюють на етапі 60 подрібнення або дефібрування в рафінері. Конфігурацію та роботу рафінера можна адаптувати до заданої області застосування ДВП. В

принципі, енергія подрібнення від 50 до 200 кВт/год. на тонну деревної тріски може бути надана за допомогою подрібнювальних пристроїв, які є частиною рафінера та дефібрують деревну тріску. Нижча енергія подрібнення, наприклад близько 50 кВт·год. на тонну деревної тріски, прийнятна для підлогових покриттів, 150 кВт·год. на тону деревної тріски підходить для високоякісних меблів.

Починаючи від рафінера, дефібрована деревна тріска або деревні волокна, отримані у такий спосіб, спрямовують через так звану продувну лінію, і у сушарці здійснюють етап 70 сушіння для висушування деревних волокон, що надходять із рафінера. Цей етап знову таки може бути виконаний при підвищених температурах, при цьому утворене вологе газове середовище може бути видалене з деревних волокон на етапі сепарації 80. Відпрацьоване повітря, наприклад, можуть промити у такий спосіб, щоб останні компоненти, особливо компоненти, що містять ЛОС, можна було вимити та, за можливості, повторно використати або накопичити.

Висушену дефібровану деревну тріску або отримані у такий спосіб деревні волокна переробляють на деревоволокнисті плити на етапі 90 обробки. З цією метою, дефібровану деревну тріску можуть склеювати, а склесну дефібровану деревну тріску можуть спресовувати в плиту. Згодом отриману плиту можуть піддівати остаточній обробці за конкретним призначенням.

В описаному способі пару генерують або подають додатково. Для ефективного видалення ЛОС, що виходять із деревної сировини під час здійснення процесу, передбачено, що пару, яку використовують або генерують у процесі, безперервно сепарують із процесу принаймні в одному місцезнаходженні викиду пари, причому пару сепарують у попередньо визначеному діапазоні кількості, при якому, наприклад, нижня межа та верхня межа діапазону кількості всієї сепарованої пари залежать принаймні від однієї специфікації деревної тріски, яку використовують на етапі а) способу.

Таким чином, сепарація пари для видалення ЛОС залежить від ЛОС, які вводять у процес деревною тріскою або її деревним матеріалом. Це може бути здійснено, наприклад, з урахуванням кількості та/або типу введеної деревини або, зокрема, кількості введених ЛОС. Зокрема, загальна сепарована кількість пари може бути в межах діапазону кількості, яка від 0,5 до 100 разів більше за масу, переважно від 0,5 до 50 разів більше за масу, більш переважно від 0,5 до 10 разів більше за масу у перерахунку на кількість терпенів забезпеченої деревної тріски. Альтернативно або додатково, загальна сепарована кількість пари може бути в межах діапазону кількості, яка від 0,001 до 0,2 разів більше за масу, переважно від 0,001 до 0,1 разів більше за масу, більш переважно від 0,001 до 0,02 разів більше за масу у перерахунку на суху масу забезпеченої деревної тріски.

Для сепарації пари та, отже, для видалення ЛОС можуть застосовувати різні місцезнаходження викиду пари. Під місцезнаходженням викиду пари, зокрема, розуміють місце, в якому пара може бути сепарована із процесу.

Наприклад, зручними місцезнаходженнями для викидів пари можуть бути: контейнер для передпопередньої пари або перший пристрій термічної обробки, контейнер для попередньої пари або другий пристрій для термічної обробки, піч або третій пристрій для термічної обробки, або рафінер. Також придатними є транспортні пристрої, наприклад шнек, або конвеєрні механізми, такі як механізм після першого пристрою термічної обробки, механізм між другим і третім пристроями термічної обробки, або транспортний блок, наприклад, шнек між третім пристроєм термічної обробки та рафінером. Також придатними є блок зневоднення, такий як зневоднювальний шнек, або пристрої для рециркуляції пари між окремими технологічними блоками.

При цьому були виявлені особливо прийнятні місцезнаходження викидів газу.

Наприклад, щонайменше одне місцезнаходження викиду газу може бути розташоване перед рафінером. В цьому відношенні, розташування позицій наступне: наприклад, пристрій для термічної обробки або позиція в рециркуляції пари між рафінером і пристроєм для термічної обробки, пристрій для обробки пари перед піччю для обробки деревної тріски або сама піч для обробки деревної тріски, або рециркуляція пари між пристроєм для обробки пари та піччю.

Як альтернатива або додатково, може бути доцільно, щоб щонайменше одне місцезнаходження викиду пари було розташоване після рафінера. Щодо цього, доцільно, щоб у випадку, коли місцезнаходження викиду пари розташоване після рафінера, таким місцезнаходженням був сепаратор пари, розташований нижче за потоком від рафінеру, тобто за рафінером.

Крім того, зокрема, може бути доцільним, щоб щонайменше одне місцезнаходження викиду пари було створено з потоку рідини. Прикладами можуть стати потік вичавленої води

безпосередньо від ущільнювального шнека або потік рідини, що виходить із потоку вичавленої води від ущільнювального шнека.

Застосування способу, описаного у даному документі, забезпечує економію витрат і ресурсів для зменшення викидів летких органічних сполук під час виготовлення ДВП, особливо ДВП високої та середньої щільності.

Перелік посилань

10. Етап забезпечення наявності деревної тріски

20. Перший етап термічної обробки

30. Етап очищення

40. Другий етап термічної обробки

50. Третій етап термічної обробки

60. Етап подрібнення

70. Етап сушіння

80. Етап сепарації

90. Етап обробки

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб виготовлення деревоволокнистих плит (ДВП), який включає принаймні наступні етапи, на яких:

a) забезпечують подачу деревних трісок,

b) термічно обробляють деревні тріски в пристрої термічної обробки або у множині пристроїв термічної обробки,

c) подрібнюють деревні тріски в рафінері,

d) склеюють деревні тріски і

e) пресують склеєні деревні тріски для формування ДВП,

за яким

f) пару, яку використовують або генерують у процесі за способом, безперервно сепарують із процесу принаймні в одному місці викиду пари у контрольований спосіб, при цьому пару сепарують у заданому діапазоні кількості таким чином, що:

нижня межа та верхня межа діапазону кількості всієї сепарованої пари залежать принаймні від одного різновиду деревних трісок, які використовують на етапі a),

нижня межа та верхня межа діапазону кількості сепарованої пари залежать від кількості деревних трісок, які подають на етапі a),

нижня межа та верхня межа діапазону кількості сепарованої пари залежать від кількості летких органічних сполук (ЛОС), зокрема терпенів, що містяться у деревних трісках, які подають на етапі a).

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що кількість летких органічних сполук, зокрема терпенів, що містяться у деревних трісках, які подають на етапі a), визначають шляхом дослідження використаних деревних трісок або оцінюють, виходячи з різновиду використаних деревних трісок.

3. Спосіб за будь-яким із пп. 1-2, який **відрізняється** тим, що вся сепарована кількість пари на етапі f) знаходиться в діапазоні величин, який від 0,5 до 100 разів більше за масу у перерахунку на кількість ЛОС деревних трісок, що подається.

4. Спосіб за будь-яким із пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що вся сепарована кількість пари на етапі f) знаходиться в діапазоні величин, який від 0,001 до 0,2 разу більше за масу у перерахунку на суху масу деревних трісок, що подаються.

5. Спосіб за будь-яким із пп. 1-4, який **відрізняється** тим, що принаймні одне місце викиду пари розташовують перед рафінером.

6. Спосіб за п. 5, який **відрізняється** тим, що місце викиду пари, розташоване перед рафінером, містить пристрій термічної обробки або розташоване між рафінером і пристроєм термічної обробки.

7. Спосіб за п. 5 або 6, який **відрізняється** тим, що місцем викиду пари, розташованим перед рафінером, є пристрій обробки пари перед піччю для обробки деревних трісок або самою піччю для обробки деревних трісок, або розташоване між пристроєм для обробки пари та піччю.

8. Спосіб за будь-яким із пп. 1-7, який **відрізняється** тим, що принаймні одне місце викиду пари розташовують нижче за потоком після рафінера.

9. Спосіб за п. 8, який **відрізняється** тим, що місцем викиду пари, розташованим за потоком після рафінера, є сепаратор пари, розташований за потоком після рафінера.

10. Спосіб за будь-яким із пп. 1-9, який **відрізняється** тим, що принаймні одне місце викиду пари утворюють з потоку рідини.
11. Спосіб за п. 10, який **відрізняється** тим, що потоком рідини є потік води, вичавленої безпосередньо з ущільнювального шнека, або потік рідини, що виходить із потоку води, вичавленої з ущільнювального шнека.
12. Спосіб за будь-яким із пп. 1-11, який **відрізняється** тим, що ЛОС-вмісну пару, видалену згідно з етапом f), накопичують і, у разі застосування, один або більше компонентів піддають додатковій обробці.
13. Спосіб за п. 12, який **відрізняється** тим, що при подальшій обробці виділяють суміш терпенів або терпентинової олії.
14. Спосіб за п. 12 або 13, який **відрізняється** тим, що при подальшій обробці виділяють гідролат.
15. Спосіб за будь-яким із пп. 12-14, який **відрізняється** тим, що сепаровану пару або один чи більше компонентів додатково обробляють, застосовуючи спалювання або вплив високих температур, адсорбцію, абсорбцію, методи мембранної технології, конденсацію, кристалізацію або інші прийнятні технологічні процеси.
16. Спосіб за будь-яким із пп. 1-15, який **відрізняється** тим, що тепло потоку компонентів, що виникає при веденні процесу за способом, енергетично повторно використовують у процесі.
17. Спосіб за будь-яким із пп. 1-16, який **відрізняється** тим, що тепло сепарованого потоку пари енергетично повторно використовують у процесі.
18. Спосіб за будь-яким із пп. 1-17, який **відрізняється** тим, що даний спосіб є термомеханічним процесом, при якому виготовляють ДВП середньої або високої щільності.

