Даний винахід стосується способу виготовлення зносостійкої плити на основі деревного матеріалу, забезпеченої декоративним шаром, зокрема, плити на основі деревного матеріалу, забезпеченої структурою, яка збігається з візерунком.

Опис

Багато виробів або поверхонь виробів, які піддаються зносу в результаті механічного навантаження, необхідно захищати від передчасного пошкодження або руйнування внаслідок стирання за допомогою нанесення шарів, що забезпечують протизносні властивості. Під цими виробами можуть розумітися, наприклад, меблі, плити для внутрішньої обробки, підлога тощо. Залежно від частоти й інтенсивності впливу необхідно при цьому застосовувати різні захисні заходи, щоб можна було гарантувати користувачеві максимально довгий термін використання.

Багато із вищевказаних виробів мають декоративні поверхні, які у разі стирання через інтенсивне використання швидко починають виглядати неприваблово та/або більше не підлягають очищенню. Ці декоративні поверхні дуже часто складаються з просоченого термореактивними смолами паперу, який пресують у так званих короткотактних прохідних пресах на застосовувану опорну плиту на основі деревного матеріалу. Меламіно-формальдегідну смолу дуже часто застосовують як термореактивну смолу.

Одним підходом для покращення стійкості до стирання декоративних поверхонь є нанесення або включення зносостійких частинок в шари смоли, які прилягають до поверхні. Це можна, наприклад, здійснювати шляхом нанесення на відповідні поверхні рідкої смоли, яка містить зносостійкі частинки, при цьому у випадку декоративних плит на основі деревного матеріалу переважно застосовують частинки з корунду як зносостійкі частинки.

Для перешкоджання осіданню частинок із корунду в рідкій смолі, в яку часто корунд вводять для нанесення, і пов'язаних із цим проблем зносостійкі частинки можуть розподіляти також за допомогою придатного пристрою.

Ще одна проблема, яка виникає через склади, які містять корунд, на подальшому етапі процесу пресування полягає в тому, що стирання структурованих пластин для пресування у короткотактному прохідному пресі тим вище, чим більше корунду наносять у грамах на квадратний метр, чим більше розмір зерен і чим гірше цей корунд вкриває шари смоли, які не містять корунду.

Раніше шар, який містить корунд, із подальшими шарами смоли відокремлювали від пластини для пресування для зменшення стирання пластин. З цією метою разом із шарами смоли в рідку шарувату конструкцію можуть бути введені скляні кульки, при цьому скляні кульки діють як розділювач між зносостійкими частинками і пластиною для пресування. Завдяки цьому можна щонайменше трохи зменшити стирання пластин. Подібні підходи описані, окрім іншого, в [опублікованому документі EP 3 480 030 A1 і документі EP 3246175 A1].

Однак, щоб виготовити плити на основі деревного матеріалу з високими коефіцієнтами зносу, зокрема класами зносу від AC4 до AC6, у той же час із мінімальним стиранням пластин для пресування, необхідно збільшити кількість зносостійких частинок. Як уже зазначено, це також означає більше стирання пластин для пресування, яке в попередніх підходах не могли достатньо зменшити.

В основі даного винаходу лежить технічна задача забезпечити на додачу до надійного досягнення високих коефіцієнтів зносу, зокрема класів зносу від AC4 до AC6, у той же час мінімальне стирання пластин для пресування. Цього необхідно досягти в першу чергу для процесу, в якому плити з друкованою текстурою обробляють із застосуванням різних форматів. Для цього, якщо можливо, необхідно досягти спрощення способу і щонайменше відсутності додаткових витрат. Раніше описані недоліки, якщо можливо, не повинні більше виникати в новому способі. Це також має забезпечити можливість ефективного контролю якості, за якого надається інформація в режимі реального часу про актуальні процеси.

Поставлена задача вирішується згідно з даним винаходом за допомогою способу з ознаками, зазначеними в пункті 1 формули винаходу.

Відповідно представлений спосіб виготовлення зносостійкої плити на основі деревного матеріалу, що має верхню сторону і нижню сторону, щонайменше один декоративний шар, розташований на верхній стороні, зокрема структуру, яка збігається з візерунком, при цьому спосіб включає наступні етапи:

- нанесення щонайменше одного першого шару смоли на щонайменше один декоративний шар на верхній стороні плити на основі деревного матеріалу, при цьому перший шар смоли має вміст твердої речовини від 60 до 80 ваг. %, переважно від 65 до 70 ваг. %, особливо переважно від 65 до 67 ваг. %;
- рівномірний розподіл зносостійких частинок на перший шар смоли на верхній стороні плити на основі деревного матеріалу;
- при цьому перший шар смоли, забезпечений зносостійкими частинками, на верхній стороні плити на основі деревного матеріалу після нанесення не висушують;
- нанесення щонайменше одного другого шару смоли на перший вологий шар смоли, забезпечений зносостійкими частинками, на верхній стороні плити на основі деревного матеріалу, при цьому другий шар смоли має вміст твердої речовини від 60 до 80 ваг. %, переважно від 65 до 70 ваг. %, особливо переважно від 65 до 67 ваг. %;
- подальше висушування конструкції з першого шару смоли і другого шару смоли в щонайменше одному сушильному пристрої;
- нанесення щонайменше одного третього шару смоли, при цьому третій шар смоли має вміст твердої речовини від 60 до 80 ваг. %, переважно від 65 до 70 ваг. %, особливо переважно від 65 до 67 ваг. % і містить скляні кульки;
- подальше висушування нанесеного третього шару смоли в щонайменше одному додатковому сушильному пристрої;
- нанесення щонайменше одного четвертого шару смоли, при цьому четвертий шар смоли має вміст твердої речовини від 50 до 70 ваг. %, переважно від 55 до 65 ваг. %, особливо переважно від 58 до 62 ваг. % і містить скляні кульки;

- подальше висушування нанесеного четвертого шару смоли в щонайменше одному додатковому сушильному пристрої;

- нанесення щонайменше одного п'ятого шару смоли, при цьому п'ятий шар смоли має вміст твердої речовини від 50 до 70 ваг. %, переважно від 55 до 65 ваг. %, особливо переважно від 58 до 62 ваг. % і містить скляні кульки;

- подальше висушування нанесеного п'ятого шару смоли в щонайменше одному додатковому сушильному пристрої;

- нанесення щонайменше одного шостого шару смоли, при цьому шостий шар смоли має вміст твердої речовини від 50 до 70 ваг. %, переважно від 55 до 65 ваг. %, особливо переважно від 58 до 62 ваг. % і не містить скляні кульки;

- подальше висушування нанесеного шостого шару смоли в щонайменше одному додатковому сушильному пристрої; і

- пресування шаруватої конструкції у короткотактному прохідному пресі.

Відповідно даний спосіб дозволяє економічно вигідним чином надавати плити на основі деревного матеріалу, забезпечені декоративним шаром, при цьому декоративний шар має структуру, яка збігається з візерунком, різних форматів із високою стійкістю до стирання. Згідно з даним способом перший шар смоли, зокрема у формі першого шару термореактивної смоли з високим вмістом твердої речовини, такий як шар меламіно-формальдегідної смоли, наносять на декоративний шар (попередньо оброблений або попередньо необроблений) плити на основі деревного матеріалу. Спочатку висушування або підсушування першого шару смоли не відбувається, а замість цього зносостійкі частинки рівномірно розподіляють на вологий або ще рідкий перший шар смоли на верхній стороні плити на основі деревного матеріалу із застосуванням придатного розподілювального пристрою. Оскільки перший шар смоли під час розподілу є ще рідким, зносостійкі частинки можуть занурюватися в шар смоли. Внаслідок високого вмісту твердої речовини в смолі і зумовленої цим збільшеної в'язкості зносостійкі частинки також добре занурюються в шар смоли.

Потім (тобто без проміжного сушіння першого шару смоли з розподіленими на нього зносостійкими частинками) на ще вологий перший шар смоли наносять другий шар смоли зі збільшеним вмістом твердої речовини. Це відбувається шляхом встановлення блока нанесення у напрямку обробки за настильною машиною (тобто між першою сушаркою і настильною машиною). Додатково встановлений блок нанесення збирає за допомогою своєї функції нанесення валиком зносостійкі частинки, які не прикріплені до першого шару смоли або не проникають у перший шар смоли, і переносить їх назад у блок нанесення смоли. У ньому визначена рівноважна концентрація, і видалені зносостійкі частинки рівномірно наносять на наступні поверхні за допомогою валика. Таким чином, відбувається накопичення зносостійких частинок у другому блоці нанесення аж до вмісту зносостійких частинок макс. 10 %. Це перешкоджає здуванню або захопленню відокремлених частинок у сушарці.

Потім іде третій шар смоли зі збільшеним вмістом твердої речовини і скляними кульками, після четвертий і п'ятий шари смоли зі звичайним вмістом твердої речовини (приблизно 55–60 ваг. %) і скляними кульками, а також шостий шар смоли зі звичайним вмістом твердої речовини без скляних кульок.

За допомогою даної шаруватої конструкції з шарів смоли зі збільшеним вмістом твердої речовини і традиційним, звичайним вмістом твердої речовини целюлозні волокна і скляні кульки покривають зносостійкими частинками і вони більше не виступають із покритої поверхні. Таким чином, може бути зменшений або навіть значною мірою усунений несприятливий ефект частинок із корунду, які виступають із покритої поверхні, наприклад, на наступну пластину для пресування.

Завдяки даному способу може бути збільшений строк експлуатації пластин для пресування в наступному процесі пресування для формування шаруватого матеріалу. У цілому технологічні витрати знижуються завдяки зниженню витрат на матеріали і техобслуговування. Крім того, немає потреби у встановленні нового приладового устаткування/пристроїв на виробничій лінії.

Також дана шарувата конструкція дозволяє здійснювати тиснення структур, які збігаються з візерунком, із застосуванням пластин для пресування з більш глибокою структурою. Це забезпечується за рахунок товщини всього шару, яка може бути реалізована тільки внаслідок деякої структури смоли з шарами зі смол із різними значеннями вмісту твердої речовини. Таким чином, за допомогою даного способу на основі встановленого строку експлуатації пластин можна помітити покращення від 25 до 50 %.

В одному переважному варіанті здійснення даного способу плиту на основі деревного матеріалу, забезпечену декоративним шаром, перед нанесенням першого шару смоли не нагрівають у сушарці, такій як, наприклад, ІЧ-сушарка. Це можна зробити за допомогою відключення ІЧ-сушарки, передбаченої на виробничій лінії, або завдяки відсутності на виробничій лінії ІЧ-сушарки. За рахунок уникнення нагрівання плити на основі деревного матеріалу, забезпеченої декоративним шаром, відсутній електростатичний заряд поверхні плити, і завіса розподілу стає однорідною під час розподілу корунду. Також знижується теплова підйомна сила, одержувана від тепла, що виділяється поверхнею плити.

Для фахівця у даній галузі техніки не є очевидною відмова від нагрівання плити на основі деревного матеріалу з друкованою текстурою в ІЧ-сушарці, оскільки захисний шар із ще не повністю отверділої смоли зазвичай розташований на декоративних шарах, які наносяться прямим друком. Захисний шар може являти собою формальдегідовмісну смолу, зокрема меламіно-формальдегідну смолу, сечовино-формальдегідну смолу або меламіно-сечовино-формальдегідну смолу, і містити скляні кульки (розміром 50–150 мкм) як розділювач для проміжного зберігання плит. Цей захисний шар слугує тимчасовим захистом декоративного шару для зберігання перед подальшою обробкою. Захисний шар на декоративному шарі ще не є повністю отверділим, але має певний залишковий вміст вологи, що становить приблизно 10 %, переважно приблизно 6 %, і є лише здатним до зшивання. Такі захисні шари описані, наприклад, у [документі WO 2010/1 12125 A1 або EP 2 774 770 B1].

Зазвичай застосовуваний етап нагрівання декоративних шарів, забезпечених таким (термореактивним) захисним шаром, потрібен для висушування захисного шару і для регулювання ступеня залишкової вологи і, як

наслідок, липкості захисного шару й адгезії наступних шарів смоли.

Однак було виявлено, що етап нагрівання захисного шару негативно впливає на малюнок розподілу зносостійких частинок. Виключення нагрівання плити на основі деревного матеріалу з друкованою текстурою, забезпеченої захисним шаром, призводить до однорідності малюнка розподілу, і, таким чином, відбувається рівномірне розсіювання зносостійких частинок на поверхні плити.

Застосовувані у даному способі шари смоли базуються переважно на формальдегідовмісних смолах на водній основі, зокрема меламіно-формальдегідній смолі, сечовино-формальдегідній смолі або меламіно-сечовино-формальдегідній смолі.

Застосовувані смоли містять переважно відповідно добавки, такі як засоби для затвердіння, змочувальні засоби (поверхнево-активні речовини або їх суміші), піногасники, антиадгезиви й/або інші компоненти. Змочувальний засіб міститься у шарі смоли у кількості 0,1–1 ваг. %. Антиадгезиви і засоби для розгладжування додають переважно у п'ятий і шостий шари смоли у кількості 0,5–1,5 ваг. %.

Як засіб для затвердіння застосовують переважно прихований засіб для затвердіння, такий як алканоламінні солі кислот, наприклад алканоламінна сіль сульфонової кислоти (див. засіб для затвердіння DeuroCure виробника Deurowood). Додавання прихованого засобу для затвердіння в смолу відбувається переважно безпосередньо перед блоком нанесення, щоб уникнути передчасного отвердіння смоли і, таким чином, втрат. Відповідно переважно не відбувається підмішування по центру засобу для затвердіння, замість цього відбувається тільки підмішування змінної кількості засобу для затвердіння у відповідні блоки нанесення. Перевага полягає в тому, що внаслідок несправності установки смола без засобу для затвердіння може довше залишатися в трубопроводі. Тільки блоки нанесення засобу для затвердіння для смоли мають бути цілеспрямовано відрегульовані відповідно до строку зберігання системи. Таким чином, втрати внаслідок обов'язкового відкачування засобу для затвердіння для смоли під час простою/несправності значно зменшуються.

Частка засобу для затвердіння в окремих шарах смоли змінюється і може становити від 0,5 до 1,5 ваг. %, переважно від 0,7 до 1,3 ваг. %. Особливо переважно, щоб частка засобу для затвердіння на накладний шар смоли зменшувалася з плином технологічного процесу; тобто в нижніх шарах смоли частка засобу для затвердіння була би більше, ніж у верхніх шарах смоли. Внаслідок зниження кількості засобу для затвердіння від нижніх до верхніх шарів смоли може бути здійснене рівномірне отвердіння окремих шарів смоли в КТ-пресі.

В одному з варіантів способу перший шар смоли наносять у кількості 10–100 г/м^2, переважно 40–80 г/м^2, особливо переважно 45–60 г/м^2. Нанесення першого шару смоли відбувається, наприклад, за допомогою валика для нанесення з канавками у першому блоці нанесення.

Перший шар смоли може містити целюлозні волокна або волокна деревини, переважно целюлозні волокна. За рахунок додавання целюлозних волокон можна регулювати в'язкість смоли, яка підлягає нанесенню, і можна збільшувати нанесення першого верхнього шару на плиту на основі деревного матеріалу. Кількість целюлозних волокон, які наносять з першим шаром смоли, може становити від 0,1 до 1 ваг. %, переважно від 0,5 до 0,8 ваг. % (в перерахунку на кількість смоли, яка підлягає нанесенню), наприклад, 0,1–0,5 г/м^2, переважно 0,2–0,4 г/м^2, особливо переважно 0,25 г/м^2. Переважно застосовувані целюлозні волокна мають білий колір і представлені у вигляді дрібного або гранульованого легкого гігроскопічного порошку.

У ще одному варіанті здійснення даного способу як зносостійкі частинки використовують частинки з корунду (оксиду алюмінію), карбіду бору, кремнієвого ангідриду, карбіду кремнію. Особливо переважними є частинки з корунду. При цьому мова йде переважно про електрокорунд (білий) вищої якості з високим ступенем прозорості, таким чином негативний вплив на візуальний ефект візерунка, що лежить нижче, є мінімальним. Корунд має нерівномірну просторову форму.

Кількість розподілених зносостійких частинок становить від 10 до 50 г/м^2, переважно від 10 до 30 г/м^2, особливо переважно від 15 до 25 г/м^2. Кількість розподілених зносостійких частинок залежить від класу зносу, який має бути досягнутий, і розміру зерен. Таким чином, кількість зносостійких частинок для класу зносу AC3 перебуває в діапазоні від 10 до 15 г/м^2, для класу зносу AC4 від 15 до 20 г/м^2 і для класу зносу AC5 від 20 до 25 г/м^2 за умови застосування зернистості F200. У даному випадку готові плити мають переважно клас зносу AC4.

Застосовують зносостійкі частинки із зернистістю класів F180–F240, переважно F200. Розмір зерен класу F180 перебуває в діапазоні 53-90 мкм, F220 – 45-75 мкм, F230 – 34-82 мкм, F240 - 28-70 мкм (згідно зі стандартом FEPA). В одному варіанті як зносостійкі частинки застосовують білий електрокорунд вищої якості класів F180–F240, переважно з основним діапазоном розміру зерен 53–90 мкм. В особливо переважному варіанті здійснення застосовують частинки з корунду класу F200, при цьому клас F200 являє собою поєднання класів F180 і F220 і має діаметр від 53 до 75 мкм.

Зносостійкі частинки не мають бути занадто дрібнозернистими (небезпека утворення пилу), але також не мають бути занадто великозернистими. Тому розмір зносостійких частинок є адаптивним.

У наведеному далі варіанті здійснення можна застосовувати силанізовані частинки з корунду. Типовими засобами для силанізації є аміносилани.

У ще одному варіанті здійснення даного способу другий шар смоли, який підлягає нанесенню на верхню сторону плити на основі деревного матеріалу, наносять у кількості 10–50 г/м^2, переважно 20–30 г/м^2, особливо переважно 20–25 г/м^2. У цілому кількість другого шару смоли менше, ніж кількість першого шару смоли. В одному переважному варіанті здійснення другий шар смоли, який підлягає нанесенню на верхню сторону плити на основі деревного матеріалу, не містить скляних кульок.

Загальна кількість першого і другого шарів смоли становить 50–100 г/м^2, переважно 60–80 г/м^2, особливо переважно 70 г/м^2. Так, в одному варіанті кількість першого шару смоли становить 50 г/м^2, і кількість другого шару смоли становить 25 г/м^2.

Як уже зазначалося вище, відбувається накопичення зносостійких частинок у другому шарі смоли шляхом захоплення відокремлених частинок другим блоком нанесення. Таким чином, у смолі, яка підлягає нанесенню як другий шар смоли, вміст зносостійких частинок може становити від 5 до 15 ваг. %, переважно 10 ваг. %.

Як пояснюється вище, після другого шару смоли наносять додаткові шари смоли: третій, четвертий, п'ятий і шостий шари смоли, і кожний після нанесення висушують.

Кількість третього шару смоли, нанесеного на верхню сторону плити на основі деревного матеріалу, може становити 10–50 г/м^2, переважно 20–30 г/м^2, особливо переважно 25 г/м^2.

Як пояснюється вище, третій шар смоли містить скляні кульки, які виконують функцію розділювача. Переважно застосовувані скляні кульки мають діаметр 90–150 мкм. Скляні кульки можуть бути нанесені разом із третім шаром смоли або розподілені окремо на третій шар смоли. Кількість скляних кульок становить 10–50 г/м^2, переважно 10–30 г/м^2, особливо переважно 15–25 г/м^2. Вихідна суміш складається переважно з приблизно 40 кг смоли в рідкому стані, а також скляних кульок і допоміжних речовин. Скляні намистинки також можуть бути наявні в силанізованій формі. Завдяки силанізуванню скляних намистинок покращується запресовування скляних намистинок у матрицю смоли.

Кількість четвертого шару смоли, нанесеного на верхню сторону плити на основі деревного матеріалу (який також містить скляні кульки), може становити 10–40 г/м^2, переважно 15–30 г/м^2, особливо переважно 20 г/м^2.

Як пояснюється вище, вміст твердої речовини в четвертому шарі смоли (також як у п'ятому і шостому шарах смоли) у порівнянні з шарами смоли від першого до третього зменшується. Змінний вміст твердої речовини в шарах смоли, які підлягають нанесенню, забезпечує, з одного боку, більшу товщину всього шару на основі збільшеного вмісту твердої речовини у шарах із першого до третього, з іншого боку, зменшений вміст твердої речовини у шарах смоли з четвертого до шостого забезпечує те, що час висушування і пресування є достатнім для всієї конструкції.

Кількість п'ятого шару смоли, нанесеного на верхню сторону плити на основі деревного матеріалу, може становити 10–40 г/м^2, переважно 15–30 г/м^2. Як пояснюється вище, п'ятий шар смоли також містить скляні кульки. Скляні кульки можуть бути нанесені разом із третім шаром смоли або розподілені окремо на третій шар смоли.

Шостий шар смоли, який підлягає нанесенню на п'ятий шар смоли після висушування, навпаки не містить скляних кульок. Виключення скляних кульок із шостого шару смоли забезпечує те, що шари смоли, що лежать під ним, які вже висушені, не були зруйновані, і поверхня структури смоли не виглядає розірваною.

Товщина всього шару нанесених шарів смоли на плиту на основі деревного матеріалу може становити від 60 до 200 мкм, переважно від 90 до 150 мкм, особливо переважно від 100 до 120 мкм. Таким чином, товщина всього шару є значно більшою, ніж у попередньому способі, в якому зазвичай товщина шару сягає не більше 50 мкм.

У ще одному варіанті здійснення також наносять шар смоли на нижню сторону плити на основі деревного матеріалу разом із другим, третім, четвертим, п'ятим і шостим шаром смоли, який підлягає нанесенню на верхню сторону плити на основі деревного матеріалу.

Таким чином, у варіанті здійснення паралельно з другим шаром смоли на верхній стороні плити на основі деревного матеріалу також наносять шар смоли на нижню сторону плити на основі деревного матеріалу. Кількість шару смоли, нанесеного на нижню сторону плити на основі деревного матеріалу, може становити 50–100 г/м^2, переважно 60–80 г/м^2, особливо переважно 60 г/м^2. Переважно нижній шар смоли пофарбований (наприклад, у коричневий колір), щоб імітувати стабілізаційний шар. Другий шар смоли переважно наносять паралельно або одночасно на верхню сторону і нижню сторону плити на основі деревного матеріалу за допомогою щонайменше одного двостороннього пристрою для нанесення (вузла для нанесення за допомогою валиків). Після нанесення другого шару смоли відбувається висушування (висушування повітрям) конструкції з першого і другого шару смоли в першому сушильному пристрої.

Таким же чином наносять відповідно третій, четвертий, п'ятий і шостий шар смоли на нижню сторону паралельно з верхньою стороною в двосторонньому блоці нанесення на опорну плиту і відповідно висушують після нанесення.

Шар (шари) смоли, нанесений (нанесені) на нижній стороні, діють як стабілізаційний шар. Нанесення шарів смоли на верхню сторону і нижню сторону плит на основі деревного матеріалу приблизно в однакових кількостях гарантує, що сили розтягування, які виникають під час пресування нанесених шарів на плиту на основі деревного матеріалу, взаємно компенсуються. Стабілізаційний шар, нанесений на нижню сторону, приблизно відповідає за шаруватою конструкцією і відповідною товщиною шару послідовності шарів, нанесених на верхній стороні, тільки без додавання скляних кульок.

Висушування шарів смоли відбувається за температур висушування від 150 до 220 °C, переважно від 180 до 210 °C, зокрема у конвекційній сушарці. Температуру адаптують під відповідні шари смоли, і вона може змінюватися в окремих конвекційних сушарках; наприклад, температура у другій, третій і четвертій конвекційній сушарці може становити 205 °C, а в п'ятій і шостій конвекційній сушарці відповідно 198 °C. Замість конвекційних сушарок можуть також бути застосовані інші сушарки.

На етапі пресування, що іде за останнім етапом висушування, відбувається пресування шаруватої конструкції під дією тиску і температури у короткотактному прохідному пресі за температур від 150 до 250 °C, переважно від 180 до 230 °C, особливо переважно при 200 °C і тиску від 30 до 60 кг/см^2, особливо переважно від 40 до 50 кг/см^2. Час пресування становить від 5 до 15 с, переважно від 7 до 10 с. У порівнянні з цим, для декоративного паперу тиск становить 50–60 кг/см^2 за час 16 с.

Переважно покриту плиту на основі деревного матеріалу у короткотактному прохідному пресі орієнтують відносно структурованої пластини для пресування, що знаходиться у короткотактному прохідному пресі, залежно від міток на плиті на основі деревного матеріалу, таким чином одержують збіг між візерунком на плиті на основі деревного матеріалу і структурою, яка підлягає тисненню, пластини для пресування. Це забезпечує одержання структури, яка збігається з візерунком. У ході пресування відбувається плавлення шарів меламінової смоли і формування шаруватого матеріалу під час реакції конденсації із включенням таких компонентів, як корунд/скло/волокна.

У ще одному варіанті здійснення щонайменше одна плита на основі деревного матеріалу являє собою деревноволокнисту плиту середньої щільності (МДФ), деревноволокнисту плиту високої щільності (ХДФ) або

стружкову або орієнтовано-стружкову плиту (ОСП), або клеєну плиту й/або плиту на основі дерево-пластикового композита.

В одному варіанті здійснення застосовують нешліфовану деревноволокнисту плиту, зокрема МДФ або ХДФ, яка забезпечена на верхній стороні ще одним тонким шаром, який утворився під час пресування (шаром, що розкладається). На верхню сторону наносять меламінову смолу на водній основі, щоб заповнити тонкий шар, який утворився під час пресування. Після цього меламінову смолу розплавляють у короткотактному прохідному пресі і тим самим покращують в області цього шару; тобто це перешкоджає розшаруванню.

Як уже було зазначено вище, декоративний шар можна наносити за допомогою прямого друку. У випадку прямого друку нанесення забарвленої пігментом друкарської фарби на водній основі здійснюють за допомогою способу глибокого друку або цифрового друку, при цьому забарвлену пігментом друкарську фарбу на водній основі можна наносити більш ніж в один шар, наприклад, у вигляді шарів у кількості від двох до десяти, переважно шарів у кількості від трьох до восьми.

У разі прямого друку наносять щонайменше один декоративний шар за допомогою аналогічного згаданого способу глибокого друку й/або цифрового друку. Спосіб глибокого друку являє собою технологію друку, в якій елементи, що повинні бути зображені, наявні у вигляді заглиблень у друкарській формі і є пофарбованими перед друком. Друкарська фарба в основному знаходиться в заглибленнях і є наслідком натискного тиску друкарської форми і сил адгезії, що діють на об'єкт, на який має бути нанесений друк, такий як, наприклад, деревноволокниста опорна плита. З іншого боку, під час цифрового друку друковане зображення безпосередньо передається з комп'ютера на друкарську машину, таку як, наприклад, лазерний принтер або струминний принтер. При цьому застосування статичної друкарської форми є необов'язковим. В обох способах можливе застосування фарб на водній основі і чорнил або барвників на основі УФ-випромінювання. Також можна комбінувати вказані технології друку у вигляді глибокого і цифрового друку. Придатну комбінацію технологій друку можна безпосередньо здійснювати щодо опорної плити або підданого друку шару, або також перед друком шляхом узгодження застосовуваних електронних записів даних.

Разом із візерунком наносять також мітки, необхідні для орієнтування в пресі.

Також можливе розташування між плитою на основі деревного матеріалу або опорною плитою і щонайменше одним декоративним шаром щонайменше одного шару ґрунтового покриття. Шар ґрунтового покриття наносять перед нанесенням друку.

Переважно застосовуваний при цьому шар ґрунтового покриття містить композицію з казеїну або соєвого білка як зв'язувальний засіб і неорганічні пігменти, зокрема неорганічні фарбувальні пігменти. Як фарбувальні пігменти в шарі ґрунтового покриття можуть застосовуватися білі пігменти, такі як титана діоксид, або також додаткові фарбувальні пігменти, такі як карбонат кальцію, сульфат барію або карбонат барію. Ґрунтове покриття може містити, окрім фарбувальних пігментів і казеїну або соєвого білка, ще воду як розчинник. Також переважно нанесений пігментований основний шар складається з щонайменше одного, переважно з щонайменше двох, особливо переважно з щонайменше чотирьох нанесених один за одним покриттів або шарів нанесення, при цьому кількість нанесення між покриттями або шарами нанесення може бути однаковою або різною.

За допомогою даного способу можна виготовляти зносостійку плиту на основі деревного матеріалу, забезпечену декоративним шаром, зі структурою смоли зі зносостійкими частинками. Плита на основі деревного матеріалу містить щонайменше один декоративний шар на верхній стороні і багатошарову структуру смоли, яка містить зносостійкі частинки, целюлозні волокна і скляні кульки, при цьому багатошарова структура смоли має товщину всього шару від 60 до 200 мкм, переважно від 90 до 150 мкм, особливо переважно від 100 до 120 мкм.

Плита на основі деревного матеріалу, забезпечена декоративним шаром, містить структуру смоли з першого і другого шарів смоли, які відповідно містять зносостійкі частинки, на верхній стороні, відповідного їм шару смоли на нижній стороні, щонайменше одного третього шару смоли на верхній стороні і відповідного йому шару смоли на нижній стороні плити на основі деревного матеріалу, щонайменше одного четвертого, п'ятого і шостого шарів смоли на верхній стороні, а також відповідних їм шарів смоли на нижній стороні плити на основі деревного матеріалу, при цьому в шарах смоли від третього до п'ятого, передбачених на верхній стороні плити на основі деревного матеріалу, відповідно можуть міститися скляні кульки.

В одному переважному варіанті здійснення за допомогою даного способу можливе виготовлення зносостійкої плити на основі деревного матеріалу з наступною шаруватою конструкцією (якщо дивитися знизу вгору): стабілізаційний шар із шести шарів смоли – плита на основі деревного матеріалу – шар ґрунтового покриття – надрукований декоративний шар – захисний шар, зокрема захисний шар із ще не повністю отверділої смоли – перший шар смоли з целюлозними волокнами – шар із зносостійких частинок – другий шар смоли – третій шар смоли зі скляними кульками – четвертий шар смоли зі скляними кульками – п'ятий шар смоли зі скляними кульками – шостий шар смоли (без скляних кульок).

Захисний шар слугує для покриття візерунка і захисту візерунка під час проміжного зберігання (укладання в шари, зберігання, транспортування). Додаткові шари смоли на верхній стороні утворюють у цілому захисну плівку, яка захищає готовий шаруватий матеріал від зносу і забезпечує структурування, яке збігається з візерунком.

Виробнича лінія для здійснення способу згідно з даним винаходом містить наступні елементи:

- щонайменше один перший пристрій для нанесення, призначений для нанесення першого шару смоли, який може містити волокна, на верхню сторону плити на основі деревного матеріалу;
- щонайменше один пристрій, розташований у напрямку обробки за першим пристроєм для нанесення і призначений для розподілу попередньо визначеної кількості зносостійких частинок;
- щонайменше один другий пристрій для нанесення, розташований у напрямку обробки за першим пристроєм для нанесення і розподільним пристроєм і призначений для нанесення другого шару смоли на верхню сторону плити на основі деревного матеріалу;
- щонайменше один сушильний пристрій, розташований у напрямку обробки за другим пристроєм для нанесення і призначений для висушування шаруватої конструкції з першого і другого шарів смоли;

- щонайменше один третій пристрій для нанесення, розташований у напрямку обробки за сушильним пристроєм і призначений для нанесення третього шару смоли, який містить скляні кульки, на верхню сторону й/або шару смоли паралельно на нижню сторону опорної плити;

- щонайменше один додатковий сушильний пристрій, розташований у напрямку обробки за третім пристроєм для нанесення і призначений для висушування третього верхнього й/або відповідного нижнього шару смоли;

- щонайменше один четвертий пристрій для нанесення, розташований у напрямку обробки за додатковим сушильним пристроєм і призначений для нанесення четвертого шару смоли, який містить скляні кульки, на верхню сторону й/або шару смоли паралельно на нижню сторону опорної плити (без скляних кульок);

- щонайменше один сушильний пристрій, розташований у напрямку обробки за четвертим пристроєм для нанесення і призначений для висушування четвертого верхнього й/або відповідного нижнього шару смоли;

- щонайменше один п'ятий пристрій для нанесення, розташований у напрямку обробки за сушильним пристроєм і призначений для нанесення п'ятого шару смоли, який містить скляні кульки, на верхню сторону й/або шару смоли паралельно на нижню сторону опорної плити (без скляних кульок);

- щонайменше один сушильний пристрій, розташований у напрямку обробки за п'ятим пристроєм для нанесення і призначений для висушування п'ятого верхнього й/або відповідного нижнього шару смоли;

- щонайменше один шостий пристрій для нанесення, розташований у напрямку обробки за сушильним пристроєм і призначений для нанесення шостого шару смоли на верхню сторону й/або шару смоли паралельно на нижню сторону опорної плити;

- щонайменше один сушильний пристрій, розташований у напрямку обробки за шостим пристроєм для нанесення і призначений для висушування шостого верхнього й/або відповідного нижнього шару смоли; і

- щонайменше один короткотактний прохідний прес, розташований у напрямку обробки за останнім сушильним пристроєм.

В одному переважному варіанті даної виробничої лінії перед першим пристроєм для нанесення сушильний пристрій не передбачений, або, якщо сушильний пристрій встановлений як частина виробничої лінії, цей сушильний пристрій не використовується, тобто не працює.

Також між розподільним пристроєм і другим пристроєм для нанесення сушильний пристрій не передбачений. Більш того, ще волога плита вставляється безпосередньо у другий пристрій для нанесення після того, як вона виходить із розподілювального пристрою.

В одному варіанті здійснення дана виробнича лінія містить у цілому простий односторонній блок нанесення, призначений для нанесення першого шару смоли на верхню сторону плити на основі деревного матеріалу з друкованою текстурою і п'ять двосторонніх блоків нанесення, призначених для нанесення п'яти додаткових шарів смоли на верхню сторону і нижню сторону плити на основі деревного матеріалу, при цьому за кожним двостороннім блоком нанесення передбачений щонайменше один сушильний пристрій для висушування верхнього й/або нижнього шару смоли.

Передбачений у даній виробничій лінії розподілювальний пристрій для зносостійких частинок є придатним для розподілу порошку, гранул, волокон і містить систему коливних щіток. Розподілювальний пристрій складається по суті із завантажувального бункера, обертального структурованого валика і скребка. При цьому кількість нанесеного зносостійкого матеріалу визначається швидкістю обертання валика. Розподілювальний пристрій переважно містить валик з негладкою поверхнею.

В одному варіанті здійснення даної виробничої лінії також передбачено, що щонайменше один розподілювальний пристрій оточений щонайменше однією камерою, яка забезпечена щонайменше одним засобом для видалення пилу, що утворюється в камері, або розташований у ній. Засіб для видалення пилу може бути виконаний у вигляді втягувального пристрою або також у вигляді пристрою для продувки повітрям. Продувка повітрям може забезпечуватися за допомогою сопел, які встановлені на вході і виході плити і нагнітають повітря в камеру. Крім того, вони можуть перешкоджати утворенню в результаті руху повітря неоднорідної завіси розподілу зі зносостійкого матеріалу.

Видалення пилу від зносостійкого матеріалу з оточуючого середовища розподілювального пристрою є переважним, оскільки крім очевидного навантаження на здоров'я робітників, що працюють на виробничій лінії, дрібний пил від зносостійких частинок також осаджується на інших частинах установки виробничої лінії і призводить до їх підвищеного стирання. Отже, розташування розподілювального пристрою в камері слугує не тільки для зменшення навантаження на здоров'я через пил у середовищі, що оточує виробничу лінію, але також перешкоджає передчасному стиранню.

Розподілювальний пристрій переважно керується за допомогою фоторелейної завіси, при цьому фоторелейна завіса розташована у напрямку обробки перед валиком (розподілювальним валиком), передбаченим під розподілювальним пристроєм. Керування розподільним пристроєм за допомогою фоторелейної завіси має сенс, оскільки між окремими плитами на основі деревного матеріалу знаходяться більш або менш великі зазори, що запускає процес розподілу, як тільки плита опиняється перед розподілювальним валиком.

В одному варіанті здійснення даного розподілювального пристрою перед розподілювальним валиком передбачений щонайменше один бункер для уловлювання зайвих зносостійких частинок (тобто частинок, які не розподіляються на щонайменше одну плиту на основі деревного матеріалу, а розподіляються скоріше перед входом плити на основі деревного матеріалу за допомогою подавального пристрою під розподілювальним валиком до зносостійких частинок, що падають).

У наведеному далі варіанті бункер з'єднаний із щонайменше одним транспортувальним пристроєм і одним просіювальним пристроєм, при цьому надлишковий зносостійкий матеріал, зібраний у бункері, транспортується в просіювальний пристрій через транспортувальний пристрій. Комірки сита просіювального пристрою відповідають найбільшому розміру застосовуваних дрібок матеріалу у вигляді зносостійких частинок (тобто приблизно 80–100 мкм). Частинки бруду і матеріал у вигляді грудок (такий як смола у вигляді грудок або зносостійкий матеріал у

вигляді грудок) відокремлюються від зібраного зносостійкого матеріалу в просіювальному пристрої, і просіяний зносостійкий матеріал може бути повернений назад у розподілювальний пристрій (повторно застосований).

Як уже пояснено вище, також передбачено цілеспрямоване додавання засобу для затвердіння у відповідні блоки нанесення або пристрої для нанесення для різних шарів смоли для рідкої смоли. В одному варіанті здійснення дана виробнича лінія оснащена з цією метою щонайменше однією дозувальною установкою, призначеною для додавання засобу для затвердіння в кожний пристрій для нанесення. Засіб для затвердіння перекачують із щонайменше однієї дозувальної установки в приймальну ємність для смоли і змішують у приймальній ємності зі смолою, наприклад за допомогою придатної мішалки.

Винахід буде пояснений більш докладно нижче з посиланням на фігури графічних матеріалів стосовно прикладу здійснення. На графічних матеріалах:

фіг. 1 являє собою схематичне зображення виробничої лінії плити на основі деревного матеріалу із застосуванням способу згідно з даним винаходом.

Виробнича лінія, схематично представлена на фіг. 1, містить ІЧ-сушарку 1а, яка вимкнена. Видалення ІЧ-сушарки 1а з виробничої лінії перешкоджає накопиченню електростатичного заряду поверхні плити, який в іншому випадку відбувається в ІЧ-сушарці, що дозволяє формувати однорідну завісу розподілу з корунду.

Виробнича лінія додатково містить односторонній блок 1 нанесення (рифлений валик) і п'ять двосторонніх вузлів 2, 3, 4, 5, 6 для нанесення, призначених для рівномірного нанесення відповідного шару смоли на верхню сторону і нижню сторону окремих багатошарових плит з друкованою текстурою, наприклад плит ХДФ з друкованою текстурою, а також відповідно чотири конвекційні сушарки 2а, 3а, 4а, 5а, 6а, розташовані у напрямку обробки за вузлами для нанесення.

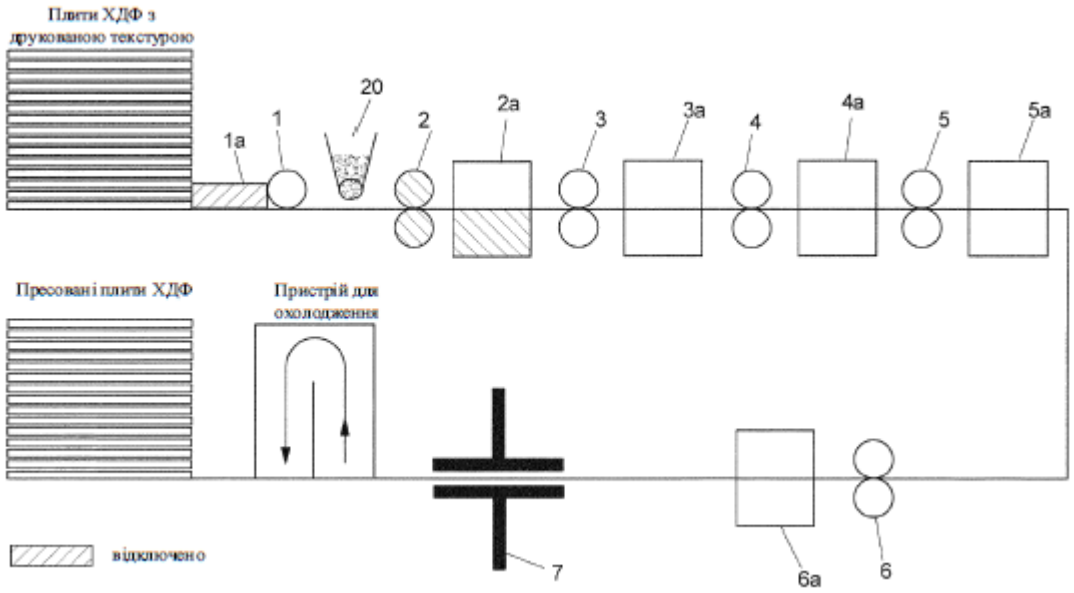
Після першого валика 1 для нанесення передбачений перший розподілювальний пристрій 20, призначений для рівномірного розподілу зносостійкого матеріалу, такого як, наприклад, корунд, на перший шар смоли на верхній стороні плити ХДФ. Як зносостійкий матеріал застосовують корунд F200, діаметр якого становить приблизно 53–75 мкм відповідно до стандарту FEPA. Розподілювальний пристрій 20 по суті складається із завантажувального бункера, обертального структурованого валика з негладкою поверхнею і скребка. При цьому кількість нанесеного матеріалу визначається швидкістю обертання валика для нанесення. На покриту смолою плиту, залежно від потрібного класу зносу виробу, розподіляється 12–25 г/м^2 корунду (AC4 (згідно з EN 13329) =20 г/м^2). Корунд падає з валика з негладкою поверхнею на відстані 5 см на плиту, оброблену меламіновою смолою. Оскільки перший шар смоли все ще є рідким під час розподілу, зносостійкі частинки можуть занурюватися в шар смоли. У даному розподілювальному пристрої перед розподілювальним валиком передбачений щонайменше один бункер (не показаний) для уловлювання зайвих зносостійких частинок (тобто частинок, які не розподіляються на щонайменше одну плиту на основі деревного матеріалу, а розподіляються скоріше перед входом плити на основі деревного матеріалу за допомогою подавального пристрою під розподілювальним валиком до зносостійких частинок, що падають).

У двосторонньому блоці 2 нанесення плита, покрита меламіно-формальдегідною смолою і корундом, покривається наступним шаром меламіно-формальдегідної смоли (приблизно 20 г/м^2). У той же час незакріплений корунд видаляється в невеликих кількостях і накопичується в рідині на основі меламінової смоли доти, доки він не стане насиченим (приблизно 10 ваг. %). Ця втрачена частина корунду тепер безперервно знову наноситься на плиту за допомогою нанесення валиком блока 1-1 нанесення. У результаті другого нанесення зерна корунду вкриваються рідкою смолою або вони вводяться в шар захисної плівки. Це перешкоджає видаленню корунду у конвекційній сушарці через значне завихрення повітря.

Конструкція з першого і другого шару смоли висушується у конвекційній сушарці 2а.

За третім двостороннім блоком 3 нанесення, призначеним для нанесення третього шару смоли, може йти додатковий розподілювальний пристрій 20 для нанесення скляних кульок на третій шар смоли, за яким іде третя конвекційна сушарка 3а для висушування третього шару смоли. Розподілювальний пристрій 20 для скляних кульок є необов'язковим. Скляні кульки можуть також наноситися разом із третім шаром смоли.

Після нанесення шарів смоли з четвертого до шостого в двосторонньому блоці 4, 5, 6 нанесення з четвертого до шостого і висушування відповідно у конвекційній сушарці 4а, 5а, 6а шарувата конструкція твердіє у короткотактному прохідному пресі 7 за температури пресування 180–220 °C і часу пресування від 8 до 10 секунд за питомого тиску 40 кг/см^2. Пресовані плити охолоджуються і відправляються на зберігання.


Плити ХДФ з
друкованою текстурою
1а
1
20
2
2а
3
3а
4
4а
5
5а
Пресовані плити ХДФ
Пристрій для
охолодження
7
6а
6
відключено