



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42616 (13) A

(51) 7 B29B15/12

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ПРОСОЧЕННЯ І ДОЗОВАНОГО НАНЕСЕННЯ ЗВ'ЯЗУЮЧОГО НА ДОВГОМІРНИЙ ВОЛОКНИСТИЙ МАТЕРІАЛ

(21) 2001053299

(22) 16 05 2001

(24) 15 10 2001

(33) UA

(46) 15 10 2001, Бюл. № 9, 2001 р

(72) Кудряченко Віктор Володимирович, Федоткін Ігор Михайлович, Колосов Олександр Євгенович

(73) Кудряченко Віктор Володимирович, UA, Федоткін Ігор Михайлович, UA, Колосов Олександр Євгенович, UA

(57) 1 Спосіб просочення і дозованого нанесення зв'язуючого на довгомірний волокнистий матеріал шляхом двостороннього асинхронного контактного впливу випромінювачами ультразвукових коливань на поверхню матеріалу із заздалегідь нанесеним на нього зв'язуючим при симетричній подачі коливань з регулюванням їх інтенсивності і кута подачі до поверхні цього матеріалу, причому як випромінювачі ультразвукових коливань використовують магнітострикційні перетворювачі із плоскою випромінюючою пластиною, який відрізняється тим, що здійснюють попередню двосторонню контактну ультразвукову обробку поверхні матеріалу, що не просочився, при симетричній подачі коливань з регулюванням їх інтенсивності і кута

подачі до поверхні цього матеріалу, причому контактний вплив ультразвукових коливань на матеріал, що не просочився, а також на матеріал із заздалегідь нанесеним на нього зв'язуючим, здійснюють з дозованим зусиллям притискування поверхні випромінювачів до поверхні матеріалу, що обробляється

2 Спосіб по п. 1, який відрізняється тим, що здійснюють попередню двосторонню безконтактну ультразвукову обробку поверхні матеріалу, що не просочився

3 Спосіб по п. 1, який відрізняється тим, що попередню двосторонню ультразвукову обробку поверхні матеріалу, що не просочився, здійснюють на частоті коливань 18-22 кГц, амплітуді 2-5 мкм, інтенсивності 2-5 Вт/см² протягом 0,5-10 с із зусиллям притискування 5-10 Н при варіюванні кута подачі коливань до поверхні матеріалу 0-5°, а контактний вплив на поверхню матеріалу із заздалегідь нанесеним на нього зв'язуючим здійснюють на частоті коливань 18-22 кГц, амплітуді 3-5 мкм, інтенсивності 2-5 Вт/см² протягом 0,5-5 с із зусиллям притискування 5-15 Н при варіюванні кута подачі коливань до поверхні матеріалу 5-30° і зсуві їх по фазі 0-90°

Винахід відноситься до технології безперервного процесу нанесення рідких полімерних композицій на довгомірний волокнистий матеріал, і може бути використаний для формування шаруватих виробів з композиційного матеріалу

Відомий спосіб просочення довгомірного матеріалу шляхом його занурення у ванні зі сполучним і зняття надлишків сполучного за допомогою пари валків, встановлених з певним зазором [1]. Відомий спосіб не забезпечує досить точного дозування сполучного через прогинання валків

Як прототип обраний спосіб просочення і дозованого нанесення сполучного на довгомірний волокнистий матеріал шляхом двостороннього асинхронного контактного впливу випромінювачами ультразвукових коливань (УЗК) на поверхню матеріалу із заздалегідь нанесеним на нього сполучним при симетричній подачі коливань з регулюванням їх інтенсивності і кута подачі до поверхні цього матеріалу, причому як випромінювачі ульт-

развукових коливань використовують магнітострикційні перетворювачі з плоскою випромінюючою пластиною [2]

Однак і спосіб за прототипом не забезпечує якісного просочення в зв'язку з недостатньою підготовкою матеріалу, що не просочився (сухого матеріалу), перед операцією просочення. Внаслідок цього для якісного просочення потрібно або зменшення швидкості протягування матеріалу, або збільшення кількості розчинника в просочувальному складі для досягнення аналогічних характеристик композиту як в способі, що пропонується

В основу винаходу поставлена задача підвищення якості і ефективності просочення і дозованого нанесення сполучного на довгомірний волокнистий матеріал шляхом застосування ефективних режимів, що сприяють підвищенню якості як попереднього, так і подальшого просочення, а також і дозування нанесення сполучного шляхом застосування УЗ-активації поверхні і дегазації структури

(19) UA (11) 42616 (13) A

волокнистого наповнювача для поліпшення його змочуваності сполучним безпосередньо перед просоченням, що призводить до збільшення продуктивності процесу просочення і дозованого нанесення сполучного за рахунок збільшення швидкості протягування наповнювача при збереженні властивостей кінцевого композиту

Поставлену задачу досягають за рахунок того, що в способі просочення і дозованого нанесення сполучного на довгомірний волокнистий матеріал шляхом двостороннього асинхронного контактного впливу випромінювачами ультразвукових коливань на поверхню матеріалу із заздалегідь нанесеним на нього сполучним при симетричній подачі коливань з регулюванням їх інтенсивності і кута подачі до поверхні цього матеріалу, причому як випромінювачі ультразвукових коливань використовують магнітострикційні перетворювачі із плоскою випромінюючою пластинною, здійснюють попередню двосторонню контактну ультразвукову обробку поверхні матеріалу, що не просочився при симетричній подачі коливань з регулюванням їх інтенсивності і кута подачі до поверхні цього матеріалу, причому контактний вплив ультразвукових коливань на матеріал, що не просочився, а також на матеріал із заздалегідь нанесеним на нього сполучним здійснюють з дозованим зусиллям притискання поверхні випромінювачів до поверхні матеріалу, що обробляється

Здійснюють також попередню двосторонню безконтактну ультразвукову обробку поверхні матеріалу, що не просочився

Згідно зі способом, попередню двосторонню ультразвукову (УЗ) обробку поверхні матеріалу, що не просочився, здійснюють на частоті коливань 18-22 кГц, амплітуді 2-5 мкм, інтенсивності 2-5 Вт/см² протягом 0,5-10 с із зусиллям притискання 5-10 Н при варіюванні кута подачі коливань до поверхні матеріалу 0-5°, а контактний вплив на поверхню матеріалу із заздалегідь нанесеним на нього сполучним здійснюють на частоті коливань 18-22 кГц, амплітуді 3-5 мкм, інтенсивності 2-5 Вт/см² протягом 0,5-5 с із зусиллям притискання 5-15 Н при варіюванні кута подачі коливань до поверхні матеріалу 5-30° і зсуві їх по фазі 0-90°

Внаслідок впливу УЗК (як контактного, так і безконтактного) на сухий матеріал (що не просочився) і на волокнистий матеріал, що просочився, в способі, що пропонується, досягають наступних результатів

На трьох ділянках, розташованих до ванни зі сполучним, а саме на першій ділянці, обмеженій перевалочним валком і першим випромінювачем з другої пари випромінювачів, встановленої до ванни зі сполучним, на другій ділянці, обмеженій випромінювачами цієї пари, і на третій ділянці, розташованій між другим випромінювачем цієї пари і огинаючим валком у ванні зі сполучним, міняється натягнення матеріалу, що обробляється, яке є різним на різних ділянках

Це натягнення сприяє тому, що при контакті поверхні УЗ-випромінювачів з матеріалом, що обробляється, на вищезгаданих ділянках виникають як поздовжні (вздовж довжини матеріалу), так і поперечні коливання. Частота і амплітуда сталих поперечних коливань в матеріалі, що обробляється, регулюється як шляхом зміни натягнення стрічки,

так і зміною відстані між елементами, що знаходяться на кордонах відповідних ділянок

Частота і амплітуда поздовжніх коливань залежить як від натягнення стрічки, так і від характеристики випромінювання поверхні робочих елементів

Охарактеризуємо використання і взаємне розташування робочих інструментів в пристрої, за допомогою якого реалізовується спосіб, що пропонується

Використання в способі, що пропонується, як першої, так і другої пари робочих елементів у вигляді ультразвукових магнітострикційних перетворювачів з прямокутною випромінюючою пластинною, нахиленою до поверхні матеріалу, що обробляється, під гострим кутом, сприяє як ефективній активації поверхні наповнювача, що не просочився, його дегазації, так і попередній обробці краєм випромінюючої пластини сполучного з більш глибоким проникненням сполучного в пори матеріалу, що скупчується перед ребром, особливо при симетричній установці перетворювачів

Наявність індивідуальних приводів до кожного перетворювача в парі робочих інструментів, розташованих до просочувальної ванни, дозволяє провести ефективну і локалізовану обробку наповнювача, що не просочився, із змінним значенням інтенсивності і амплітуди коливань в залежності від матеріалу, що обробляється (його товщини, структури, попередньої поверхневої обробки волокон - наявності апретів, замаслювачів тощо)

У разі застосування наповнювачів з малою товщиною і розрідженою структурою використовуються робочі інструменти з кутами нахилу до площини матеріалу, що не просочився і що обробляється, в межах 0-5°. При цьому робочі елементи контактують з матеріалом, що обробляється, тільки ребром краю випромінюючої пластини

У разі застосування більше щільних і міцних тканих матеріалів, як-то конструкційної склотканини, взаємодія здійснюється з дозованим зусиллям притискання, і притому по всій площі випромінюючої поверхні магнітострикційних перетворювачів. Змінні параметри обробки - час обробки, амплітуда, частота, інтенсивність - визначаються експериментально в кожному конкретному випадку

Ще однією перевагою застосування способу, що пропонується, є зменшення діапазону кутів нахилу першої пари робочих інструментів, встановлених до засобу віджимання, а саме з 10-45°C (як в способі за прототипом) до 5-30° (в способі, що пропонується) за рахунок ефективної УЗ-активації наповнювача, що не просочився (тобто своєрідної передпросочувальної підготовки наповнювача) при збереженні властивостей кінцевого виробу (процента сполучного в наповнювачі, міри просочення і фізико-механічних властивостей)

Таким чином, УЗ-активація наповнювача, що не просочився, позитивно позначається при подальшій УЗ-обробці в процесі дозування змісту сполучного і до просочення, що істотно впливає на фізико-механічні властивості композита і на несучу здатність виробів

Наявність асинхронних індивідуальних приводів до кожного перетворювача з пари робочих інструментів, розташованих до засобу віджимання матеріалу, що просочився, дозволяє отримувати

асинхронні УЗК. Завдяки зсуву по фазі УЗК, що впливають на одну із сторін матеріалу, відносно УЗК, направлених на іншу сторону матеріалу, повітряні включення видавлюються з міжволоконного простору. Таким чином, досягається рівномірність насичення матеріалу, що просочився.

У свою чергу, прямокутна випромінююча пластина дозволяє передавати УЗК рівномірно по всій ширині матеріалу, готуючи сполучне і поступово збільшуючи тиск "прогонки" сполучного через матеріал, що просочився, додатково до тиску УЗК, а також остаточно видаляти надлишки сполучного з відповідної сторони матеріалу, що просочився, ребром випромінюючої пластини.

На фіг. 1 показана загальна схема пристрою, за допомогою якого реалізовувався спосіб, що пропонується, на фіг. 2 показана схема загального розташування пластин, які розміщені до просочувальної ванни, на фіг. 3 показана схема розташування цих же пластин паралельно поверхні матеріалу, що обробляється, і на змінній відстані від нього, на фіг. 4 показана схема несиметричного розташування пари пластин, розміщених між просочувальною ванною і засобом віджимання, на фіг. 5 - показана схема симетричного розташування цих же пластин.

Пристрій, за допомогою якого реалізовувався спосіб просочення і дозованого нанесення сполучного на довгомірний волокнистий матеріал, містить засіб 1 для нанесення сполучного на матеріал і його попереднього просочення, виконаний у вигляді просочувальної ванни зі сполучним 2, в якій розташований огинаючий валок 3.

Армуючий волокнистий матеріал 4 змотується з бобіни 5 і пропускається через перевалочний валок 6, огинаючий валок 3, віджимні валки 7, напрямний валок 9 і заправляється на приймальний бобіну 10. Остаточне віджимання сполучного проводиться засобом віджимання матеріалу, що просочився, виконаним у вигляді двох віджимних валків 7. Після нього матеріал, що просочився, поступає в сушильну камеру 8, після чого поступає на напрямний валок 9 і намотується на приймальну бобіну 10.

Для допросочення і дозування нанесення сполучного пристрій містить одну пару робочих інструментів 11 і 12, які розміщені між допросочувальною ванною і засобом віджимання 7. При цьому робочі інструменти 11 і 12 мають індивідуальні приводи від ультразвукового генератора 13 і виконані у вигляді ультразвукових магнітострикційних перетворювачів, які контактують з матеріалом 4, що просочився і що обробляється, ребром краю прямокутної випромінюючої пластини зі змінним зусиллям притискання.

Причому робочі інструменти 11 і 12 розташовані зі зміщенням один відносно одного по довжині матеріалу 4, що обробляється, по обидва боки відносно нього і під різними кутами нахилу α_1 і α_2 до площини матеріалу, а саме в межах $5-30^\circ$. Робочі інструменти 11 і 12 контактують з матеріалом, що просочився, із змінним зусиллям притискання F_1 і F_2 , відповідно.

Пристрій також містить другу пару робочих інструментів 14 і 15, які мають індивідуальні приводи від ультразвукового генератора 16 і які розміщені до просочувальної ванни. При цьому друга

пара робочих інструментів 14 і 15 контактує з матеріалом 4, що не просочився і що обробляється, по всій поверхні випромінюючих пластин з дозованим зусиллям притискання F_3 і F_4 , відповідно.

Крім того, робочі інструменти 14 і 15 можуть розташовуватися паралельно поверхні матеріалу, що не просочився, що обробляється 4 і на змінній відстані δ від нього (що, як правило, не перевищує товщину матеріалу, що просочується - див. фіг. 2).

У разі використання матеріалів з малою товщиною і рідкою структурою кути нахилу α_3 і α_4 робочих інструментів 14 і 15 до площини матеріалу 4, що обробляється, знаходяться в межах $0-5^\circ$. При цьому робочі елементи 14 і 15 контактують з матеріалом 4, що не просочився і що обробляється, ребром краю випромінюючої пластини (див. фіг. 3).

У пристрої кожний дозуючий перетворювач 11, 12, 14, 15 складається з пакетів магнітострикційного матеріалу (пермендіюри), приварених перпендикулярно з неробочої сторони випромінюючої пластини, і які мають індивідуальні обмотки збудження. При установці пластин 11 і 12 одна над іншою по обидва боки матеріалу 4, що просочується, (див. фіг. 4) напруга збудження подається на пакети із зсувом по фазі і в певній послідовності. Завдяки цьому досягається переміщення пучності (амплітуди) хвилі ультразвукових коливань від контактуючого ребра до протилежного напрямку переміщення матеріалу грані випромінюючої пластини.

Зсув напруження по фазі пластин 11 і 12 регулюється в межах $0-180^\circ$. При зсуві 180° верхня 11 і нижня 12 пластини працюють за принципом асинхронного приводу, і пучність на одній, симетрично розташованій, пластині співпадає із западиною на другій пластині 12, і навпаки.

По ширині випромінюючих пластин 11 і 12 коливання розповсюджуються рівномірно, а по довжині - згідно із законом подачі напруги на обмотки збудження, тобто досягається аналогія перистальтичного переміщення рідких і пастоподібних серед. Випромінюючі пластини при цьому повинні бути виготовлені з матеріалу, що володіє значною міцністю вигинання.

Спосіб реалізують таким чином.

Після змотування з бобіни 5 матеріалу 4 проводять його УЗ-активацію і попередню дегазацію непросоченого матеріалу з інтенсивністю УЗК I_3 і I_4 і дозованим зусиллям притискання F_3 і F_4 за допомогою пари робочих інструментів 14 і 15, які контактують з матеріалом 4 по всій поверхні випромінюючих пластин.

У разі використання матеріалів з малою товщиною і рідкою структурою, робочі інструменти 14 і 15 розташовують паралельно поверхні матеріалу 4, що не просочився і що обробляється, на змінній відстані δ від нього (що, як правило, не перевищує товщину матеріалу, що просочується) або під кутами нахилу α_3 і α_4 до площини матеріалу 4, що обробляється, що лежать в межах $0-5^\circ$. При цьому робочі елементи 14 і 15 контактують з цим матеріалом ребром краю випромінюючої пластини (див. фіг. 2-3).

Після цього матеріал 4 поступає в просочувальну ванну 1, де він просочується сполучним 2. Після виходу з ванни забезпечується попередній на-

нос, що не контролюється, сполучного 2 на матеріал 4, що заздалегідь просочився

Матеріал 4, що просочився, обробляють з двох сторін ультразвуковими перетворювачами у вигляді випромінюючих прямокутних пластин 11 і 12, які мають індивідуальні приводи від ультразвукового генератора 13 і які виконані у вигляді ультразвукових магніострикційних перетворювачів. Останні контактують з матеріалом 4, що просочився і що обробляється, ребром краю прямокутної випромінюючої пластини зі змінними зусиллями притискання F_1 і F_2 , відповідно.

Причому робочі інструменти 11 і 12 розташовані зі зміщенням один відносно одного по довжині матеріалу 4, що обробляється, по обидва боки відносно нього і під різними кутами нахилу α_1 і α_2 до площини матеріалу, що лежать в межах 5-30°.

Варіювання вмісту сполучного, рівномірність його розподілу в матеріалі і видалення надлишку сполучного здійснюють регулюванням кута нахилу α_1 і α_2 випромінюючої пластини до поверхні матеріалу 4, зміною потужності (інтенсивності I_1 і I_2), що підводиться до перетворювачів, а також дозуванням зусиль притискання F_1 і F_2 .

У процесі руху матеріалу 4, що просочився, і при його входженні в область, утворену випромінюючою пластинкою 11 першого перетворювача і проекцією пластини 11 на матеріал 4, сполучне 2, яке знаходиться як всередині матеріалу 4, так і на його поверхні, зазнає впливу УЗК. Внаслідок енергії, яку переносить УЗК, сполучне 2 розігрівається (меншає його в'язкість), а також "проганяється" через товщу матеріалу 4 на протилежну сторону. Остаточно надлишки сполучного віддаляються ребром краю випромінюючої пластини 11, що грає також роль скребачки.

Далі аналогічна картина повторюється у перетворювача 12, встановленого на регульованій відстані з протилежної сторони від матеріалу 4, що просочився. При видаленні надлишку високов'язких сполучних кут нахилу пластин (α_1 і α_2) і інтенсивність коливальних (I_1 і I_2) збільшується, і навпаки.

У даному способі несинхронні УЗК утворюються послідовністю чергування вузлів пучностей і западин при розповсюдженні фронту хвилі протилежно напрямку руху матеріалу. При цьому амплітуда пучностей коливальних послідовно переміщується в площині коливальних (в площині випромінюючої пластини) від контактуючого ребра випромінюючої пла-

стини до протилежного ребра, тобто досягається аналогія перистальтичного переміщення рідких і пастоподібних середовищ. Це забезпечує як переміщення сполучного, так і видалення його надлишків з поверхні рухомого матеріалу.

Перевагою даного способу є також збільшення верхньої межі зусилля натягнення матеріалу при видаленні надлишків сполучного з його поверхні.

При використанні способу також в значній мірі виключається залежність величини нанесення від швидкості протягування матеріалу, що просочився, бо в способі за прототипом при високих швидкостях протягування в процесі просочення матеріалу при вході його у ванну і контактування зі сполучним відбувається попадання атмосферного повітря між сполучним і матеріалом. При цьому у разі використання низьков'язких сполучних пухирці повітря лопаються, утворюючи раковини. У разі ж застосування високов'язких складів частина пухирців залишається і в нанесеному на матеріал шарі сполучного.

При використанні високов'язких сполучних кут подачі коливальних α , як і інтенсивність УЗК, збільшується, і навпаки. Значення цих величин встановлюються експериментально.

Остаточне віджимання сполучного проводиться засобом віджимання матеріалу, що просочився, виконаного у вигляді двох віджимних валків 7. Після цього віджатий матеріал, що просочився, поступає в сушильну камеру 8, а після сушки намотується на приймальну бобину 10.

Для експериментально досліджених склотно-них матеріалів марок "ЕЗ-200" (ГОСТ 19907-74) і "Т-10-80" (ГОСТ 19170-73) шириною 1000 мм, що просочувалися епоксидними сполучними УП-631 і ЕДТ-10 (ГОСТ 10587-84) при температурі 30°C (значення в'язкості сполучних, відповідно, 2,21 і 1,83 Па·с), значення кутів нахилу випромінюючих пластин до поверхні матеріалу становили 10-30°. Інтенсивність ультразвукових коливальних 2-5 Вт/см². Швидкість протягування варіювалася в межах 0,01-0,05 м/с. Габарити випромінюючої пластини становили 1100x200x10 мм, амплітуда коливальних 2-5 мкм, вихідна потужність 8 кВт, частота 18-22 кГц, зусилля притискання 5-15 Н. Нанесення сполучного становило 35-40%.

У таблиці наведені приклади реалізації способу, що пропонується.

Таблиця

Приклади реалізації запропонованого способу*

№ прикладу	УЗ-активізація сухої склотної тканини								Тканини з нанесеним сполучним								Нанесення сполучного		
	f, кГц	A, мкм	I, Вт/см ²	T, °C	t, с	F, Н	v, м/с	$\alpha_1, \alpha_2, ^\circ$	f, кГц	A, мкм	I, Вт/см ²	T, °C	t, с	F, Н	$\Delta\phi, ^\circ$	$\alpha_1, \alpha_2, ^\circ$	$\zeta, \%$	$k_{v\zeta}, \%$	k_0
1	22	2	3	-	10	5	0,01-	0	18	5	2	-	5	5	0	5	36	3	0,96
	22	2	5	-	10	10	0,01	0	22	3	2	-	5	5	0	5	37	4	0,95
2	20	3	4	-	5	5	0,02-	0	20	3	4	-	2	10	0	15	35	5	0,91
	20	4	3	-	5	10	0,02	0	20	5	5	-	2	10	0	15	37	5	0,92
3	18	2	5	-	3	7	0,03-	0	18	4	5	-	1,5	15	0	20	36	4,5	0,92
	22	5	5	-	3	7	0,03	0	22	5	5	-	1,5	15	0	20	35	4,5	0,93

№ прикладу	УЗ-активація сухої склотканини								Тканини з нанесеним сполучним								Нанесення сполучного		
	f, кГц	A, мкм	I, Вт/см ²	T, °C	t, с	F, Н	v, м/с	$\alpha_3, \alpha_4, ^\circ$	f, кГц	A, мкм	I, Вт/см ²	T, °C	t, с	F, Н	$\Delta\phi, ^\circ$	$\alpha_1, \alpha_2, ^\circ$	$\zeta, \%$	$k_{v\zeta}, \%$	k_0
4	20	2	3	-	2	10	0,05-	0	22	3	3	-	3	15	0	10	38	4	0,95
	22	5	3	-	2	10	0,05	0	22	5	3	-	3	15	0	10	36	4	0,94
5	18	5	5	-	2,5	5	0,04-	0	18	4	5	-	0,5	10	0	30	36	5	0,87
	22	5	5	-	2,5	5	0,04	0	18	4	5	-	0,5	10	0	30	36	5	0,91
6	18	2	2	-	0,5	10	0,01-	5	18	3	2	-	5	5	30	10	35	5	0,93
	18	5	5	-	0,5	10	0,01	5	18	3	2	-	5	5	30	10	35	5	0,95
7	20	5	5	-	1	5	0,02-	3	22	5	2	-	2	10	60	15	36	4	0,90
	20	5	5	-	1	5	0,02	3	22	5	5	-	2	10	60	15	35	4	0,91
8	22	4	3	-	10	10	0,01-	0	20	4	3	-	3	15	60	10	35	5	0,92
	22	4	3	-	10	10	0,01	0	20	4	3	-	3	15	60	10	36	5	0,93
9	18	2	5	-	3	10	0,02-	1	18	3	4	-	1,5	10	90	5	37	3	0,95
	18	5	5	-	3	10	0,02	1	18	3	4	-	1,5	10	90	5	36	3	0,97
10	20	5	3	-	1,5	7	0,01-	2	22	5	5	-	1	15	90	30	35	4	0,94
	20	5	5	-	1,5	7	0,01	2	22	5	5	-	1	15	90	30	39	4	0,95

*) Примітка

1) верхні значення подані для склотканини ЕЗ-200, нижні - для склотканини Т-10-80,

2) в таблиці використовуються такі позначення

f - частота коливань, кГц,

A - амплітуда коливань, мкм,

I - інтенсивність коливань, Вт/см²,

T - температура просочення, °C (у всіх прикладах T=30°C),

t - час ультразвукової обробки, с,

F - зусилля притискання випромінюючої пластини до матеріалу, що обробляється, Н,

v - швидкість притискання матеріалу, м/с,

 α_3, α_4 - кути нахилу випромінюючих пластин 14 (α_3) і 15 (α_4) до поверхні матеріалу, що обробляється(в усіх прикладах $\alpha_3=\alpha_4$), градуси, $\Delta\phi$ - зсув по фазі УЗК випромінюючих пластин 11 і 12, градуси, α_1, α_2 - кути нахилу випромінюючих пластин 11 (α_1) і 12 (α_2) до поверхні матеріалу, що обробляється(в усіх прикладах $\alpha_1=\alpha_2$), градуси, ζ - нанесення сполучного в матеріалі, %, $k_{v\zeta}$ - коефіцієнт варіації нанесення сполучного в матеріалі, % ($k_{v\zeta}=18\%$ за способом аналога [1]), k_0 - коефіцієнт однорідності матеріалу, що просочився ($k_0=0,60$ за способом аналога [1])

Задане нанесення сполучного 35% у способі аналогу [1] досягалось при швидкості протягування 0,012 м/с при коефіцієнті варіації нанесення 18%, а в способі за прототипом [7] при швидкості протягування 0,035 м/с при коефіцієнті варіації нанесення 5%, тоді як в способі, що пропонується - при швидкості протягування 0,04-0,05 м/с коефіцієнті варіації нанесення 4-5%

При використанні способу, що пропонується, рівномірність розподілу сполучного по матеріалу після видалення надлишків сполучного (коефіцієнт однорідності) збільшилася в 1,5-2 рази в порівнянні зі способом аналога. Величина в'язкості складів, що використовуються, зросла в 1,2-1,3 рази при однаковій зі способом прототипу швидкості протягування і зусиллі притискання

При однакових же значеннях в'язкості швидкість протягування зросла в 1,2-1,5 рази при одночасному збільшенні коефіцієнта однорідності в 1,2 рази і зменшенні коефіцієнта варіації нанесення в 1,2-1,5 рази. Відбувається також збільшення швидкості видалення надлишків сполучного за рахунок збільшення швидкості протягування, що забезпечує задане нанесення сполучного

Величина робочої в'язкості складів, що використовуються, зросла на 10-15% при однаковій зі способом за аналогом швидкості протягування (0,01 м/с) і зусиллі притискання (10 Н)

Шляхом варіювання інтенсивності і кута подачі УЗК як до поверхні матеріалу, що не просочився, так і до поверхні матеріалу, що просочився, досягається можливість виборчого впливу на кожну сторону матеріалу і отримання матеріалу, що однорідно просочився, практично без повітряних включень. Це досягається як за рахунок дегазації і поліпшення змочуваності наповнювача, що не просочився, так і за рахунок перистальтичного характеру руху сполучного по матеріалу, що просочився, а також звукокапілярного ефекту

Таким чином, при використанні запропонованого способу досягається можливість використання високов'язких і висококонцентрованих просочувальних складів, а також складів з дисперсним наповнювачем

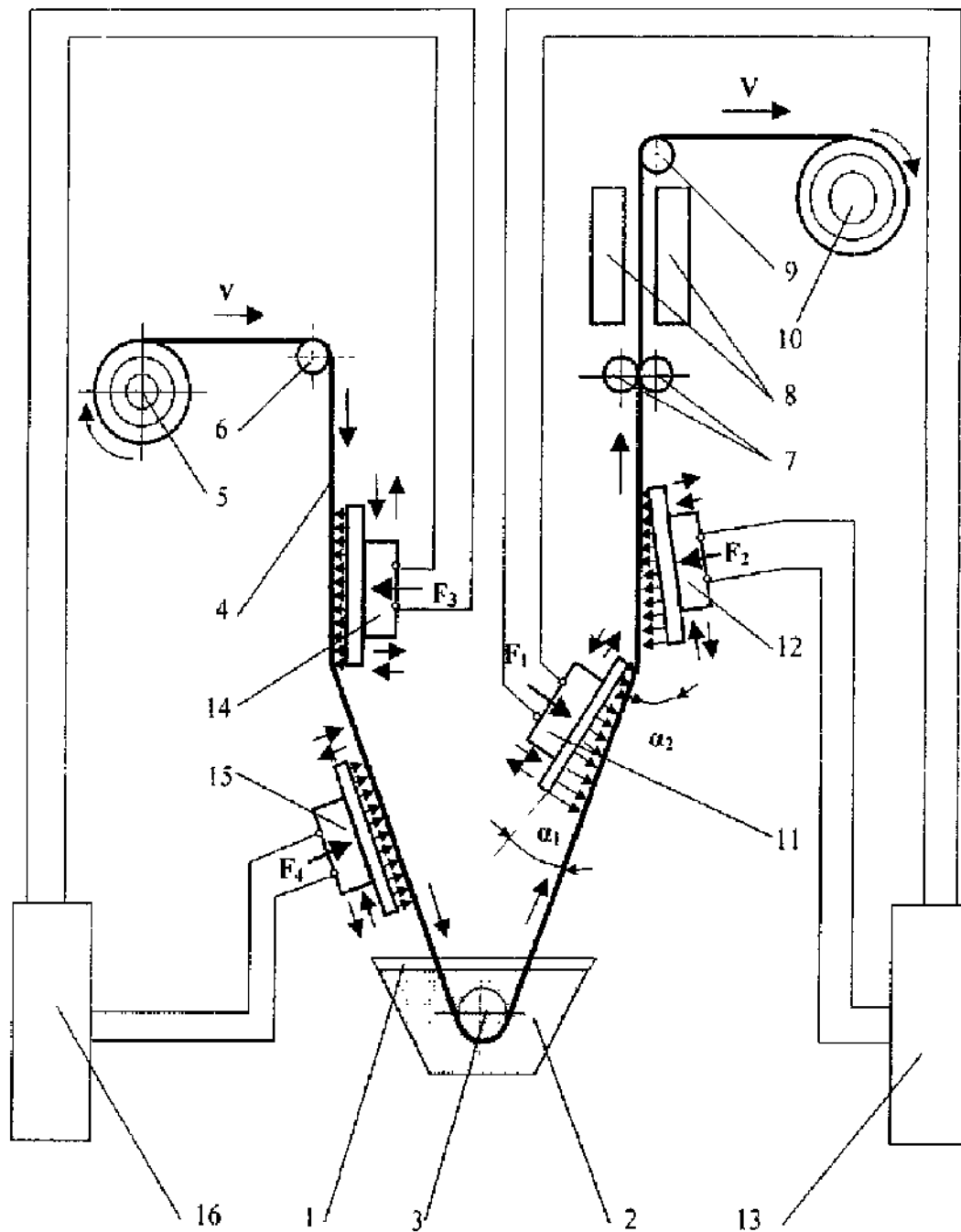
За рахунок варіювання інтенсивності і кута подачі УЗК до поверхні матеріалу, що просочився, досягається можливість виборчого впливу на кожну сторону матеріалу. Також збільшується продуктивність процесу (швидкість протягування матері-

алу і швидкість видалення надлишків сполучного) при отриманні однорідного матеріалу, що просочився, практично без повітряних включень.

Джерела інформації:

1. Шалун Г.Б. и др. Слоистые пластики. М.: Химия, 1978. - С. 105-106.

2. Способ пропитки и дозированного наноса связующего на длинномерный волокнистый материал. Авторское свидетельство СССР № 1781054, кл. В29В5/12, Б. И. № 46. 1992.



Фиг. 1

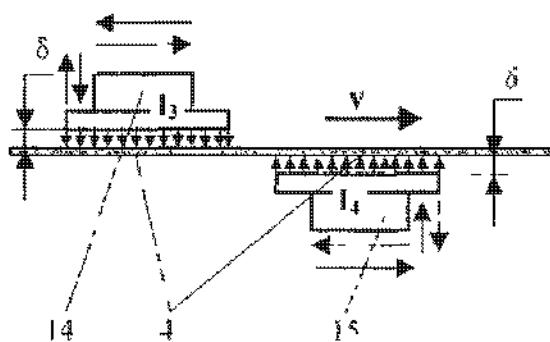


Fig. 2

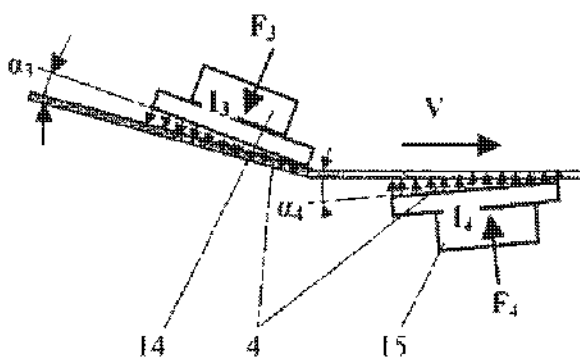


Fig. 3

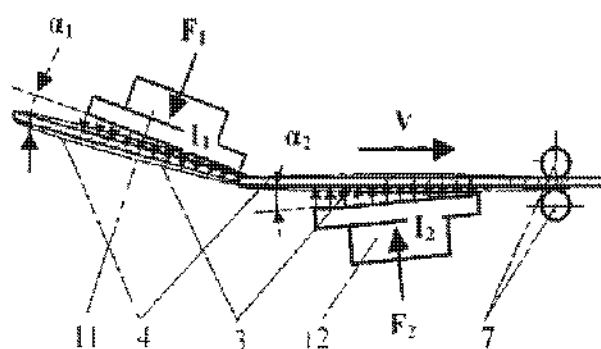


Fig. 4

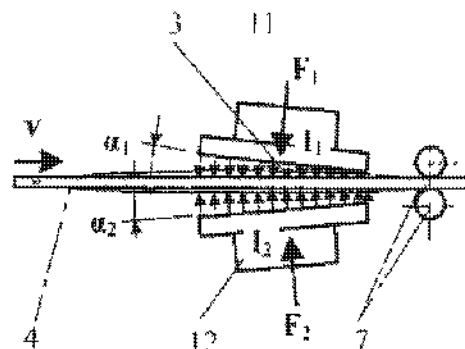


Fig. 5

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2002 р. Формат 60х84 1/8
Обсяг _____ обл.-вид арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180
(044) 268-25-22