



УКРАЇНА

(19) UA (11) 28053 (13) U
(51) МПК (2006)
D01H 1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ НЕТКАНОГО ГОЛКОПРОБИВНОГО МАТЕРІАЛУ

1

(21) u200707549

(22) 05.07.2007

(24) 26.11.2007

(72) БЕЛЯВЦЕВ ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ,
UA, ФАЙНЕР ДМИТРО ІСАКОВИЧ, UA(73) БЕЛЯВЦЕВ ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ,
UA, ФАЙНЕР ДМИТРО ІСАКОВИЧ, UA

(56)

(57) 1. Спосіб виготовлення нетканого голкопробивного матеріалу, що включає розпушування, емульсування суміші, вилежування, формування полотна на чесальних машинах, термофіксацію, просочення полотна сполучним, сушіння і охолодження, який **відрізняється** тим, що після вилежування формують поздовжні й поперечні прочоси, які укладають у не менш ніж п'ять прочосів, обробляють голкопробиванням у два етапи, при цьому перед другим етапом додають зміцнюючі нитки, потім вирівнюють матеріал шляхом натягу, каландрують з наступним просоченням сполучного, після чого матеріал сушать й обробляють на холодному каландрі.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що емульсування здійснюють складом ліманол у кількості 0,15-16 мас. % від маси волокна шляхом розпилення.

2

3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що розпушування проводять до одержання сировини з об'ємною щільністю 16-18 кг/м³.

4. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що вилежування здійснюють протягом 4-5 годин.

5. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що полотно формують із 5-7 прочосів.

6. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що голкопробивання здійснюють не менш ніж у два етапи - попередній й основний.

7. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що як зміцнююче волокон використовують скловолокно.

8. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що адгезійне з'єднання волокон здійснюють на каландрах при температурі 212-220 °С, швидкості руху полотна 12,6-12,9 м/хв., часі контакту 12-16 сек.

9. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що вирівнювання здійснюють при натягу 900-1100 Н/М.

10. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що термофіксацію здійснюють при температурі 218-230 °С упродовж 16-18 сек.

11. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що як сполучні використовують стиролакрилонітрильний латекс.

12. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що остаточне сушіння виконують при температурі 140-180-210 °С упродовж 70-80 сек.

Корисна модель відноситься до технології виробництва нетканих матеріалів і може бути основою для виробництва будівельних, оздоблювальних й інших подібних матеріалів.

Відомо, що виробництво нетканих матеріалів, які представляють собою полотна й вироби, виготовлені з волокон, ниток або інших видів матеріалів без застосування прядіння й ткацтва, у порівнянні із традиційними способами виробництва, наприклад, текстильної продукції, відрізняється простотою технології, підвищеною продуктивністю встаткування, численними асортиментами полотен. Неткані матеріали з різноманітними експлуатаційними властивостями, виготовлені в умовах автоматизованих

виробництв, мають широкий спектр функціональних можливостей, які забезпечуються як за рахунок використання різноманітної сировини, так і способів одержання нетканих матеріалів. [Озеров Б.В., Гусев В.Е. Проективання виробництва нетканих матеріалів. М.: Вид-во Легка й харчова промисловість, 1984, 400с.; Бершев Е.Н. й ін. Технологія виробництва нетканих матеріалів. М.: Вид-во Легка й харчова промисловість, 1982, 352с.; Петрова И.Н., Андропов В.Ф. Ассортименти, властивості й застосування нетканих матеріалів. М.: Легпромбытиздат, 1991, 208 с; Бершев Е.Н. й ін. Фізико-хімічні й комбіновані способи виробництва

(13) U

(11) 28053

(19) UA

нетканых материалов. М.: Легпромбытиздат, 1993, 353с.].

Однак незалежно від призначення нетканого матеріалу будь-який матеріал у своєму сегменті повинен мати комплекс гарних фізико-хімічних властивостей, а спосіб виготовлення також гарними техніко-економічними показниками.

Для одержання найбільш кращого комплексу фізико-хімічних і споживчих властивостей нетканого матеріалу у відповідному сегменті необхідно правильно вибрати структуру матеріалу й спосіб формування бажаної структури.

Спосіб, як правило, включає, наприклад, такі дії як підготовка й змішування волокна, чесання, замаслювання, формування волокнистого шару, голкопробивання, термоусадку й може характеризуватися ефективністю розпушення сировини, ефективністю тріпання, складом емульсії й сполучного, коефіцієнтом нерівномірності розподілу волокна, швидкістю прочосу, лінійною швидкістю руху полотна, температурою термічної обробки й т.п.

Відомий спосіб одержання нетканого матеріалу, що включає одержання волокнистого полотна, його голкопробивання, термопресування на гарячих каландрах [див. опис до патенту РФ №2182613, М.кл. D04H1/48, опубл. 20.05.2002р.]. Полотно одержують на валічній чесальній машині, при цьому для одержання полотна використовують біокомпонентні волокна з лінійною щільністю 0,64текс, з температурою плавлення сердечника 110°C и оболонки 180°C, при температурі термообробки 90-110°C у продовж 1-2хв, щільність проколювання становить 35-50пр/см² і глибина до 2мм.

Отриманий таким способом матеріал має поверхневу щільність 100-150г/м², товщину 0,29-0,56мм, об'ємну щільність 0,205-0,424г/см³, повітропроникність 67,359-133,164дм³/см².с, пилевловлюючу здатність 0,565-0,583.

Однак продуктивність способу низька, не більше 3-5м/хв.

Відомий також спосіб одержання нетканого голкопробивного матеріалу, що включає формування волокнистого полотна, голкопробивання й теплову прокатку на каландрі [див. опис до патенту РФ №2246565, М. кл. D04H1/48, опубл. 20.02.2005р.]. При цьому теплову обробку голкопробивного матеріалу проводять при температурі валка 130-220°C з кращою швидкістю прокатки на каландрі 3-5м/мин.

У результаті здійснення способу одержують нетканий голкопробивний матеріал, виконаний з волокнистого полотна, отриманого з поліефірного волокна лінійної щільності 0,17-2,0текс або суміші біокомпонентних волокон, що характеризується щільністю голкопробивання 50-250пр/см² і поверхневою щільністю 400г/м².

Пропонований спосіб дозволяє одержати міцність нетканого матеріалу до 160-180Н по довжині й до 53-65Н по ширині при твердості 6,0-6,7сН по довжині й 3,3-3,8сН по ширині.

Як й у попередньому випадку, спосіб має низьку продуктивність 3-5м/хв, яка визначається швидкістю прокатки матеріалу на каландрі.

Відомий також спосіб виробництва нетканого полотна з поверхневою щільністю 100г/м² і шириною 2м, при якому полотно одержують шляхом екструзії полімерних ниток товщиною 7дтекс. Отримане полімерне полотно, зміцнене скляними нитками, піддають голкопробиванню, створюючи 50пр/см² при глибині 12мм. Після голкопробивання полотно обробляють на каландрі по S-подібному шляху при температурі 235°C и тиску 25да/см зі швидкістю 13м/хв, що забезпечує контакт між двома роликами протягом 15сек [див. опис до патенту США №5118550, М. кл. B05D1/14, від 02.06.1992р.].

У результаті одержують нетканий голкопробивний матеріал з поверхневою щільністю 107г/м², з межею міцності 18,0да і відносним подовженням 2,2% при 20°C, а також, відповідно, 5,2да й 2,2% при 180°C.

Спосіб забезпечує продуктивність 13м/хв, однак він технологічно дуже складний, оскільки припускає одержання безперервних ниток полотна безпосередньо з розплаву полімеру.

Найбільш близьким до рішення, що заявляють, по призначенню, технічній сутності й досягає результату при використанні є спосіб одержання нетканого матеріалу, який включає розпушування, емульсування суміші, вилежування, формування полотна на чесальних машинах, просочення полотна сполучним, сушіння, термообробку й охолодження [див. опис до патенту РФ №2057217, М.кл. D04H1/64, опубл. 27.03.1996р.]. Спосіб передбачає змішування волокна й обробку полотна водяним розчином складу, що містить неіоногенну поверхнево-активну речовину, кремній-органічну сполуку або їхню суміш і дубильну речовину. Обробку зазначеним складом або сполучають із емульсуванням, або проводять після формування полотна.

Пропонований спосіб дозволяє одержати міцність нетканого матеріалу до 160-180Н по довжині й до 53-65Н по ширині при твердості 6,0-6,7сН по довжині й 3,3-3,8сН по ширині.

Однак спосіб не забезпечує необхідної продуктивності, оскільки включає обробку водяним розчином, що містить близько 6,0мас. % розчинених у ній компонентів й узятому в кількості до 15мас. % від маси волокон.

Тому метою технічного рішення, що заявляють, є підвищення продуктивності способу одержання нетканого голкопробивного матеріалу при одночасному забезпеченні високих споживчих властивостей матеріалу.

В основу корисної моделі поставлена задача поліпшення способу одержання нетканого матеріалу. Внаслідок формування після вилежування поздовжніх і поперечних прочосів, укладання їх у не менш як п'ять шарів, обробки голкопробиванням у два етапи, додавання при цьому перед другим етапом ниток, які зміцнюють, вирівнювання матеріалу шляхом натягу, каландрирування з наступним просоченням сполучним перед термофіксацією, сушіння й обробки на холодному каландрі, забезпечують новий технічний результат, який полягає в тім, що

формується надійне адгезійне й механічне скріплення всіх шарів матеріалу, що забезпечує підвищені термомеханічні характеристики. За рахунок цього з'являється можливість збільшити продуктивність способу.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому способі одержання нетканого матеріалу, який включає розпушування, емульсування суміші, вилежування, формування полотна на чесальних машинах, просочення полотна сполучним, сушіння, термофіксацію й охолодження, відповідно до корисної моделі, після вилежування формують поздовжні й поперечні прочоси, укладають їх у не менш як п'ять шарів, обробляють голкопробиванням у два етапи, при цьому перед другим етапом голкопробивання додають нитки, які зміцнюють, потім вирівнюють матеріал шляхом натягу, каландрирують з наступним просоченням сполучним, після чого матеріал сушать й обробляють на холодному каландрі.

Емульсування здійснюють складом ліманол у кількості 0,15-16мас. % від маси волокна шляхом розпилення.

Розпушування проводять до одержання сировини з об'ємною щільністю $15-18\text{кг/м}^3$.

Вилежування здійснюють протягом 4-5 годин.

Полотно формують із 5-7 прочосів.

Голкопробивання здійснюють не менш чим у два етапи - попередній й основний.

У якості волокон, які зміцнюють, використовують скловолокно.

Адгезійне з'єднання волокон здійснюють на каландрах при температурі $212-220^\circ\text{C}$, швидкості руху полотна $12,6-12,9\text{м/хв}$, часу контакту 12-16сек.

Вирівнювання здійснюють при натягу 900-1100Н/м.

Термофіксацію здійснюють при температурі $218-230^\circ\text{C}$ у продовж 16-18сек.

У якості сполучного використовують стиролакрилонитрильний латекс.

Остаточне сушіння виконують при температурі $140-180-210^\circ\text{C}$ у продовж 70-80сек.

Відома можливість формування волокнистих полотен з повздовжньо-поперечною орієнтацією волокон [див. Бершев Е.Н. й ін. Технологія виробництва нетканих матеріалів. М.: Вид-во Легка й харчова промисловість, 1982, с.86], коли на прочіс із поздовжньою орієнтацією волокон, вироблений декількома чесальними машинами, настиляють прочіс із поперечною орієнтацією волокон. Відзначено, що волокнисті полотна з повздовжньо-поперечною орієнтацією волокон повинні відрізнятися високою міцністю при розтяганні в поздовжньому й поперечному напрямках, стабільністю розмірів й еластичністю. При цьому вказується, що для виготовлення таких полотен необхідне складне розміщення встаткування і є певні труднощі при обслуговуванні ланцюжка машин [див. там же].

Відома також можливість виробництва голкопробивних нетканних матеріалів, що включає готування суміші волокон, утворення волокнистого полотна, голкопробивання, просочення сполучним, сушіння й термообробку. Відзначено також, що

іноді для забезпечення необхідної міцності голкопробивного матеріалу застосовують каркасний матеріал у вигляді тканого полотна, сітки, плівки й ін, що розташовують під волокнистим полотном або в середині полотна [див. там же стор.270-271].

Пропоноване рішення принципово відрізняється від відомих способів тим, що пропонує нову послідовність відомих прийомів одержання нетканого матеріалу, доповнену новими операціями, такими як "...додавання ниток, які зміцнюють,...", "...вирівнювання матеріалу шляхом натягу...", які в сполученні із "...з'єднанням волокон шляхом адгезії...", "...термофіксацією..." й "...обробкою на холодному каландрі...", забезпечує прискорений темп виробництва з одночасним забезпеченням таких властивостей готового продукту як підвищена міцність й опірність усадці при порівняно високій швидкості одержання продукту на відміну від прототипу.

Пропонований спосіб промислово застосувимий, оскільки використаний в серійному виробництві нетканого матеріалу марки РУНО RF. Автоматизоване виробництво дозволяє витримувати задані параметри способу в зазначених інтервалах, що забезпечує стабільність властивостей одержуваного продукту.

Спосіб одержання нетканого матеріалу здійснюють у такий спосіб. Спочатку змішують волокнисту сировину, якщо передбачається виготовляти прочіс із суміші волокон. Змішування й розпушення здійснюють на тріпальних машинах протягом 2-3 годин до одержання однорідної маси щільністю $15-18\text{кг/м}^3$. Потім здійснюють емульсування суміші, для чого попередньо готують розчин, що складається із суміші антистатика 6-8% і води інше, у якості якого використовують ліманол у кількості 0,15-16мас. % від маси волокна. Суміш для емульсування у вигляді розпилю наносять на волокно в трубопроводах. Отриману однорідну масу вилежують у боксах протягом 4-5 годин при температурі $18-20^\circ\text{C}$. Після додавання в суміш волокон розчину для емульсування, здійснюють розпушування до одержання однорідної маси щільністю $12-16\text{кг/м}^3$. Оброблена в такий спосіб сировина являє собою волокнисту масу, що складається з різних по розміру клаптиків волокон. Клаптики волокон різних видів недостатньо рівномірно розподілені в суміші, а окремі волокна переплутані між собою. Для одержання з неоднорідної маси продукту високої якості у вигляді волокнистого прочосу волокнисту масу обробляють на чесальних машинах для роз'єднання поплутаних клаптиків і пучків на окремі волокна, виділення бур'янистих домішок, часткового розпрямлення й орієнтації волокон в одному напрямку. Прочіс служить вихідною структурою для формування полотна, що знімають зі знімного барабана чесальної машини. Його укладають один на одного із заданим числом додавань за допомогою механічних транспортерів перетворювачів прочосів. Таким чином, відбувається формування полотна з 5-7 прочосів. Потім полотно ущільнюють на голкопробивних

машинах, створюючи механічні зв'язки в полотні. Після ущільнення на першій голкопробивній машині до полотна подають скловолоконні нитки, що зміцнюють, марки ЕС9 68 Z20 Т6С Н8 S12 Е4, і полотно надходить на другу голкопробивну машину, на якій створюють додаткові механічні зв'язки як між волокнами прочосів, так і між волокнами прочосів і скловолоконними нитками. Сформоване остаточно полотно вирівнюють шляхом натягу з навантаженням 900-1100Н/м і здійснюють адгезійне з'єднання волокон для чого обробляють на каландрах при температурі 212-220°C и швидкості руху полотна 12,6-12,9м/хв. При цьому час контакту волокон з каландром не перевищує 12-16сек. Після обробки на каландрах волокна термофіксують (у камері термобондера) за допомогою гарячого повітря при температурі 218-230°C у продовж 16-18сек. Після обробки на каландрах виконують просочення полотна сполучним. У якості сполучного використовують, наприклад, стиrolакрилонитрильний латекс Acronal S 888 S у кількості 15-17мас. %.

Закінчують процес одержання нетканого голкопробивного матеріалу сушінням при температурі 140-180-210°C у продовж 70-80сек, додатково термообробкою й охолодженням. Охолодження здійснюють, пропускаючи матеріал між порожніми валами холодного каландра, температура якого перебуває в межах 8-20°C. Цю операцію виконують для запобігання злипання матеріалу при формуванні рулонів готової продукції.

Приклади здійснення способу наведені в таблиці 1.

Розривне подовження по ширині, $\pm 10\%$	28	28
Товщина матеріалу, мм, $\pm 8\%$	0,8	0,8

Як видно з опису сутності технічного рішення й прикладів його здійснення, спосіб не має технологічно складних операцій, має досить високу продуктивність і забезпечує одержання нетканого голкопробивного матеріалу з гарними технічними властивостями для даного сегмента, а саме бітумінізованих будівельних, оздоблювальних й інших подібних матеріалів.

Таблиця 1

	Прикладі1 40г/м ²	Приклад 2 170г/м ²
Змішування волокон сировини, година	2,5	3
Щільність сировини після змішування, кг/м ³	15-18	15-18
Щільність сировини після емульсування, перед кардочесанням, кг/м ³	12	12
Щільність проколювання на першому етапі, 1/див ²	50-55	50-55
Щільність проколювання на другому етапі, 1/див ²	50-55	55-60
Навантаження при натягу, Н/М	800-900	900-1100
Швидкість обробки на каландрі, м/хв	12,9	12,9
Температура обробки на каландрі, °С	210-215	210-220
Час контакту полотна з каландром, хв	0,18-0,20	0,20-0,22
Температура термофіксації полотна, °С	218-230	218-230
Тривалість термофіксації полотна, хв	0,26	0,27
Температура сушіння після просочення сполучного, °С	140-180-210	140-180-210
Тривалість сушіння, хв	1,15	1,18

Характеристики матеріалу, отриманого описаним вище способом, наведені в таблиці 2

Таблиця 2

	Приклад 1	Приклад 2	Приклад 3	Приклад 4
Поверхнева щільність матеріалу, г/см ²	140	150	160	170
Розривне навантаження по довжині, Н	490	520	560	620
Розривне навантаження по ширині, Н	270	280	300	330
Розривне подовження по довжині, $\pm 10\%$	21	21	22	22