УКРАЇНА

(19) UA (11) 30872 (13) U

(51) МПК (2006)
D04H 1/46
D04H 3/00

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

(21) u200713943
(22) 12.12.2007
(24) 11.03.2008
(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, який включає розпушування, кардочесання, емульсування суміші, формування прочосів на чесальних машинах, голкопробивання, каландрування, термофіксацію, просочення полотна сполучним, сушіння й охолодження, який **відрізняється** тим, що після розпушування й кардочесання спочатку формують полотно із двох поздовжніх прочосів, на яке рівномірно укладають зміцнювальні нитки, й накривають його із двох сторін поперечними безперервними прочосами, обробляють на голкопробивних машинах, потім вирівнюють матеріал шляхом натягу, каландрують з наступною термофіксацією й просоченням сполучним, після чого матеріал сушать й обробляють на холодному каландрі.

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

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

4. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що як зміцнювальні нитки використовують скловолокно.

5. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що адгезійне з'єднання волокон здійснюють на каландрах при температурі 212-220 °С і часі контакту 15-20 сек.

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

7. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що термофіксацію здійснюють при температурі 218-230 °С упродовж 14-22 сек.

8. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що як сполучне використовують латекс акрилостирольний.

9. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що остаточне сушіння виконують у два етапи при температурах 140-210 °С упродовж 60-90 сек.

(19) UA (11) 30872 (13) U

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., Гусєв В.Е. Проектування 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. Асортименти, властивості й застосування нетканих матеріалів. -М.: Легпромбитіздат, 1991, 208с; Бершев Е.Н. й ін. Фізико-хімічні й комбіновані способи виробництва нетканих матеріалів. -М.: Легпромбитіздат, 1993, 353с.].

Однак незалежно від призначення нетканого матеріалу будь-який матеріал у своєму сегменті повинен мати комплекс гарних фізико-хімічних властивостей.

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.

Способи можуть включати, наприклад, такі дії як підготовка й змішування волокна, замаслювання, чесання, формування волокнистого шару, голкопробивання, каландрирування, термоусадка й можуть 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 армодренажний композитний геотекстильний матеріал, що містить матрицю з нетканого фільтруючого матеріалу й армуючі елементи [див. опис до патенту РФ №2103439, М.кл. Е01С 5/20, 11/16, опубл. 27.01.1998р.]. У матеріалі в якості армуючих елементів використані смуги з односпрямованого ровінгового склоджгута, попередньо просочені термопластовим клеєм, розміщені на матриці уздовж її з постійним кроком рівним 20-50мм і скріплені з матрицею по всій поверхні під дією температури й тиску.

Передбачається, що матеріал має гарні експлуатаційні властивості, внаслідок зміцнення склоджгутом, і може бути також використаний при зведенні споруджень, пов'язаних зі зведенням різного роду насипів, і може в деяких випадках виключити зведення традиційних бетонних, залізобетонних, кам'яних й інших протиобвальних споруджень.

Однак, виготовити подібним чином полотно достатньої міцності, призначеного для виробництва бітумно-полімерних матеріалів, неможливо, оскільки термопластичне скріплення оборотне й буде зруйновано в процесі виробництва бітумно-полімерного матеріалу.

Відомий спосіб одержання нетканого матеріалу, що включає одержання волокнистого полотна, його голкопробивання, термопресування на гарячих каландрах [див. опис до патенту РФ №2182613, -М.: кл. D04H 1/48, опубл. 20.05.2002р.]. Полотно одержують на валічній чесальній машині, при цьому для одержання полотна використовують бікомпонентні волокна з лінійною щільністю 0,64 текс, з температурою плавлення сердечника 110°С и оболонки 180°С, при температурі термообробки 90-110°С у впродовж 1-2хв, щільність проколювання становить 35-50пр/см^2 і глибина до 2мм.

Отриманий таким способом матеріал має поверхневу щільність 100-150г/м^2, товщиною 0,29-0,56мм, об'ємною щільністю 0,205-0,424г/см^3, повітрепроникністю 67,359-133,164дм^3/см^2.с, здатністю вловлювати пил 0,565-0,583. Однак продуктивність способу низька, не більше 3-5м/хв, а поверхнева щільність матеріалу неоднорідна внаслідок нестабільності технологічного процесу.

Відомий також спосіб одержання нетканого голкопробивного матеріалу, який включає формування волокнистого полотна, голкопробивання й теплову прокатку на каландрі [див. опис до патенту РФ №2246565, М. кл. D04H 1/48, опубл. 20.02.2005р.]. При цьому теплову обробку голкопробивного матеріалу проводять при температурі валка 130-220°С с кращою швидкістю прокатки на каландрі 3-5м/хв.

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

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, що визначається швидкістю прокатки матеріалу на каландрі.

Відомий також спосіб виробництва нетканого полотна з поверхневою щільністю 100г/м^2 і шириною 2м, при якому полотно одержують шляхом екструзії полімерних ниток товщиною 7 дтекс, отримане полімерне полотно зміцнене скляними нитками піддають голкопробиванню, створюючи 50пр/см^2 при глибині 12мм. Після голкопробивання полотно обробляють на каландрі по S-образному шляху при температурі 235°С и тиску 25daN/см зі швидкістю 13м/хв, що забезпечує контакт між двома роликами протягом 15сек [див. опис до патенту США №5118550, М. кл. B05D 1/14, від 02.06.1992р.].

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

Спосіб забезпечує продуктивність 13м/хв, однак він технологічно дуже складний, оскільки припускає одержання безперервних ниток полотна безпосередньо з розплаву полімеру. Будь-яке відхилення від заданого режиму одержання ниток з розплаву приводить до нерівномірностям розподілу волокна, до порушення однорідності поверхневої щільності.

Найбільш близьким до рішення, що заявляють, по призначенню, технічній сутності й результату, що досягають, при використанні є спосіб одержання нетканого матеріалу, що включає розпушування, емульсування суміші, формування полотна на чесальних машинах, просочення полотна сполучним, сушіння, термообробку й охолодження [див. опис до патенту РФ №2057217, м. кл.. D04H 1/64, опубл. 27.03.1996р.]. Спосіб передбачає змішування волокна, вилежку після емульсування 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 однорідності механічних властивостей матеріалу уздовж полотна, що обмежує його функціональні можливості.

Тому метою технічного рішення, що заявляють, є підвищення однорідності нетканого матеріалу, розширення функціональних можливостей нетканого голкопробивного матеріалу й зниження вартості.

В основу корисної моделі поставлена задача поліпшення способу виготовлення нетканого голкопробивного матеріалу. Внаслідок того, що після розпушування й кардочесання формують полотно із двох поздовжніх прочосів, на які рівномірно укладають нитки, що зміцнюють, і накривають його із двох сторін поперечними безперервними прочосами, обробляють на голкопробивних машинах, потім вирівнюють матеріал шляхом натягу, каландрирують з наступною термофіксацією й просоченням сполучним, після чого матеріал сушать й обробляють на холодному каландрі, забезпечується новий технічний результат, який полягає в тім, що стабілізується поверхнева щільність, підвищується питоме розривне навантаження нетканого голкопробивного матеріалу. За рахунок цього, з одного боку, підвищується однорідність нетканого матеріалу, розширюються функціональні можливості матеріалу в певному сегменті продукції, а, з іншого боку, з'являється можливість істотно прискорити процес виробництва бітумно- полімерних матеріалів при збереженні стабільної геометрії продукції, що знижує вартість матеріалу в цілому.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому способі виготовлення нетканого голкопробивного матеріалу, що включає розпушування, кардочесання, емульсування суміші, формування прочосів на чесальних машинах, голкопробивання, каландрирування, термофіксацію, просочення полотна сполучним, сушіння й охолодження, відповідно до корисної моделі, після розпушування й кардочесання спочатку формують полотно із двох поздовжніх прочосів, на яке рівномірно укладають нитки, що зміцнюють, і накривають його із двох сторін поперечними безперервними прочосами, обробляють на голкопробивних машинах, потім вирівнюють матеріал шляхом натягу, каландрирують з наступною термофіксацією й просоченням сполучним, після чого матеріал сушать й обробляють на холодному каландрі.

Відповідно до корисної моделі, емульсування здійснюють складом ліманол у кількості 0,15-0,16мас. % від маси волокна шляхом розпилення.

Відповідно до корисної моделі, голкопробивання здійснюють не менш чим у два етапи - попередній й основний.

Відповідно до корисної моделі, у якості ниток, що зміцнюють, використовують скловолокно.

Відповідно до корисної моделі, адгезійне з'єднання волокон здійснюють на каландрах при температурі 212-220°С і часу контакту 15-20сек.

Відповідно до корисної моделі, вирівнювання здійснюють при натягу 900-1100Н/М.

Відповідно до корисної моделі, термофіксацію здійснюють при температурі 218-230°С у впродовж 14-22сек.

Відповідно до корисної моделі, у якості сполучного використовують латекс акрилостирольний.

Відповідно до корисної моделі, остаточне сушіння виконують у два етапи при температурах 140-210°С у впродовж 60-90сек.

Високі властивості міцності й інші механічні характеристики отриманого матеріалу забезпечують зазначені вище параметри технологічного процесу.

Як видно з опису сутності рішень, що заявляють, вони відрізняються від прототипів й, отже, є новими.

У літературі розглянута можливість формування волокнистих полотен з повздошно-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, передбачається нанесення прочосу з поперечною орієнтацією волокон. При цьому передбачається, що волокнисті полотна з повздошно-поперечною орієнтацією волокон повинні відрізнятися високою міцністю при розтяганні в поздовжньому й поперечному напрямках, стабільністю розмірів й еластичністю, і однак указується, 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 нетканих 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].

Пропонований спосіб принципово відрізняється від відомих способів тим, що реалізує поперечні прочоси у вигляді нескінченної плоскої «гармошки», пропонує нову послідовність відомих прийомів одержання нетканого матеріалу, доповнену такими операціями як «...спочатку формують полотно із двох поздовжніх прочосів, на нього рівномірно укладають нитки, що зміцнюють, й накривають його із двох сторін поперечними безперервними прочосами, обробляють його на иглопробивных машинах, потім вирівнюють матеріал шляхом натягу, каландрирует з наступною термофіксацією й просоченням сполучним, після чого матеріал сушать й обробляють на холодному каландрі». Сполучення таких операцій, як «...вирівнювання матеріалу шляхом натягу...», «...з'єднання волокон шляхом адгезії...», «...термофіксація...» й «...обробка на

холодному каландрі...» забезпечують не тільки прискорений темп виробництва, але й такі властивості готового продукту, як підвищена однорідність розподілу волокна й однорідність поверхневої щільності, що у свою чергу визначає підвищену міцність, опірність усадці й ін.

Пропоноване технічне рішення промислово застосовне й використане при серійному виробництві нетканого голкопробивного матеріалу марок __РУНО 140 RF, РУНО 150 RF, РУНО 160 RF, РУНО 170 RF, РУНО 180 RF, РУНО 200 RF, РУНО 250 RF.

Спосіб одержання нетканого матеріалу здійснюють у такий спосіб. Спочатку змішують волокнисту сировину, якщо передбачається виготовляти прочоси із суміші волокон. Змішування й розпушення здійснюють на тіпальних машинах до одержання однорідної маси. Потім здійснюють емульсування суміші, для чого попередньо готовлять розчин, що складається із суміші антистатика 6-8% і води інше. В якості антистатика використовують ліманол у кількості 0,15-0,16мас. % від маси волокна. Суміш для емульсування у вигляді розпилу наносять на волокно в трубопроводах. Після додавання в суміш волокон розчину для емульсування, здійснюють розпушування до одержання однорідної маси щільністю 14-20кг/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. їх укладають один на одного із заданим числом додавань за допомогою механічних транспортерів перетворювачів прочосів. Таким чином, відбувається формування полотна з 4 прочосів. Між одним поперечним прочосом і поздовжніми подають скловолоконні нитки, що зміцнюють, марки ЄС9 68 Z20 T6C H8 S12 E4. Потім прочоси ущільнюють на першої голкопробивній машині, створюючи механічні зв'язки в полотні. Після ущільнення 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°С і швидкості руху полотна 14-19м/хв. При цьому час контакту волокон з каландром не перевищує 15-20сек. Після обробки на каландрах волокна термофиксують (у камері термобондера) за допомогою гарячого повітря при температурі 218-230°С у впродовж 14-22сек. Після обробки на каландрах виконують просочення полотна сполучним. У якості сполучного використовують, наприклад, акрилостирольний латекс Acronal S 888 S у кількості 15-17мас. %.

Закінчують процес одержання нетканого голкопробивного матеріалу сушінням при температурі 140–210°С у впродовж 60-90сек, додатковою термообробкою й охолодженням. Охолодження здійснюють, пропускаючи матеріал між порожніми валами холодного каландра, температура якого перебуває в межах 8-20°С. Цю операцію виконують для запобігання злипання матеріалу при формуванні рулонів готової продукції. Приклади здійснення способу та матеріалу, який одержаний описаним способом, наведені в таблицях 1 та 2.

	Прикл
Щільність сировини після емульсування, перед кардочесаннямкг/м^3	
Щільність проколювання на першому етапі, 1/см^2	
Щільність проколювання на другому етапі, 1/см^2	
Навантаження при натягу, Н/м	8
Швидкість обробки на каландрі, м/хв	
Температура обробки на каландрі, °С	2
Час контакту полотна з каландром, сек.	
Температура термофіксації полотна, °С	2
Тривалість термофіксації полотна, хв	
Температура сушіння після просочення сполучним, °С	1
Тривалість сушіння, хв.	

	Приклад 1	Прикл
Поверхнева щільність матеріалу, г/м^2	140	15
Розривне навантаження по довжині, Н	490	52
Розривне навантаження по ширині, Н	270	28
Розривне подовження по довжині, ±10%	21	21
Розривне подовження по ширині, ±10%	28	28
Товщина матеріалу, мм, ±8%	0,8	0,8

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