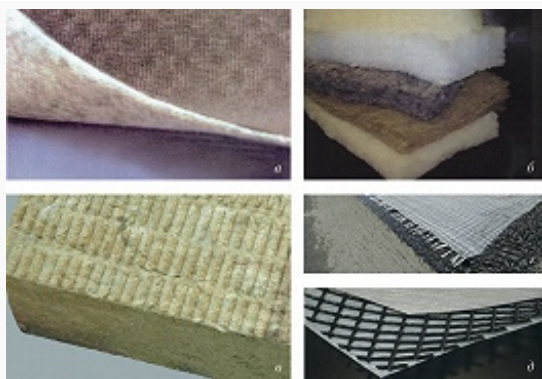


НЕТКАНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Авторы: В. М. Горчакова

НЕТКАНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, полотна и изделия, изготавливаемые из одного или нескольких слоёв натуральных и/или химич. волокон, нитей, др. видов текстильных материалов (иногда в сочетании с нетекстильными) с применением механич., физико-химич. или комбиниров. технологии скрепления. Один из первых Н. м. – [войлок](#), производство которого в разных странах до нач. 20 в. было в осн. кустарным промыслом. В 1930-е гг. в Европе созданы первые образцы Н. м. из вискозных волокон, скреплённых между собой химич. связующими. С сер. 20 в. освоено пром. произ-во Н. м., различающихся как по виду сырья, так и по способу скрепления, что позволяет придавать материалам спец. свойства – фильтрующие, защитные, сорбционные и др. Н. м. выпускают одно- и многоразового использования, бытового и технич. назначения. По сравнению с тканями и трикотажем Н. м. отличаются сравнительно низкой стоимостью, а способы их получения – высокой производительностью.



Нетканые материалы: а – дублированное холстопршивное (безниточное) нетканое полотно; б – термоскреплённый нетканый материал на основе различных видов волокон (овечья и

Н. м. обычно состоят из волокнистой основы (холст, система нитей, иногда плёнка волокнистой структуры и разрезные полотна) и связующего. Для получения Н. м. перерабатывают волокна: натуральные (хлопок, лён, шерсть и др.), искусственные (вискозное, ацетатное), синтетич. (полиэфирные, полиамидные, полиолефиновые), минер. (металлические, стеклянные), а также вторичные (отходы прядильного и др. производств) и регенерируемые. Мн. виды Н. м. вырабатывают из смеси разл. волокон.

верблюжья шерсть, х...

В качестве связующего применяются термопластичные и термореактивные полимеры

(в виде дисперсий, пластизолой, расплавов и растворов полимеров, порошков, легкоплавких волокон, фибридов, плёнок, сеток), а также провязывающие холст нити (пряжа).

Н. м. состоят из связанных между собой волокнистых прочёсов (однослойные) и/или слоёв разл. материалов (многослойные). Различают многослойные Н. м.: дублированные – сдвоенные (волокнистая основа с тканью, плёнкой) и скреплённые с помощью нитей, клея и пр.; ламинированные – покрытые с одной стороны расплавленным слоем полимера (напр., 100-процентного полипропилена); композиционные – склеенные между собой плёночные и/или волокнистые материалы (бумага, тканые или нетканые полотна, пропитанные либо непропитанные); наполненные – содержащие между слоями наполнитель (волокна, порошки) или по всему объёму (порошки); мультиаксиальные – состоящие из нескольких (4–5) слоёв нитей, ориентированных в разл. направлениях (рис., а–д).

Произ-во Н. м. состоит из трёх осн. технологич. процессов – подготовки сырья, формирования волокнистой основы и её скрепления. Процесс подготовки волокон к переработке включает распаковку кип, подбор компонентов, очистку волокнистого материала от сорных примесей, замасливание компонентов смеси, смешивание и вылёживание. После чесания волокон на чесальных машинах холст формируют разл. способами: механич. или аэродинамическим – из текстильных волокон определённой (штапельной) длины, фильерным – из непрерывных волокон (нитей), раздувом расплава – из тонких полимерных волокон, гидродинамическим – из суспензии волокон, электростатическим – из коротких пром. волокон в электрич. поле, способом электроформования – из ультратонких (микро-, нано-) волокон. Н. м. производят по механич., физико-химич. или комбинированной технологии скрепления.

Механическая технология объединяет способы, в которых скрепление Н. м. осуществляется за счёт сил трения или сцепления волокон. По этой технологии для получения Н. м. применяют: свойлачивание и валку – волокнистую основу уплотняют во влажной среде и при повышенной темп-ре (валяльно-войлочные изделия),

основовязаное переплетение – основу провязывают нитями, пряжей или волокнами (вязально-прошивные или холсто-, ните-, ткане- и плёнкопрошивные Н. м.) и иглопрокалывание – нескреплённую или предварительно скреплённую основу прокалывают иглами с зазубринами (иглопробивные Н. м.).

Свойлачиванием и валкой изготавливают валяную обувь, фетровые шерстяные головные уборы и войлоки (листовой войлок, технич. детали, штучные изделия спец. назначения). Вязально-прошивные Н. м. применяются в осн. в качестве термо- и звукоизоляционных, геотекстильных (для строительства гидротехнич. и тоннельных сооружений, при прокладке автострад, для укрепления морских берегов, упрочнения бетонных сооружений и опорных колонн), обувных, одежных и др. материалов; иглопробивные Н. м. – в качестве напольных покрытий, а также геотекстильных, прокладочных, изоляционных, фильтровальных и декоративных материалов.

Физико-химическая технология

основывается на быстропротекающих процессах адгезионного или аутогезионного скрепления элементов волокнистой основы с образованием склейки на границе контакта волокно–связующее или волокно–волокно.

По способу пропитки (импрегнирования) волокнистый холст обрабатывают водными дисперсиями, растворами полимеров или вспененными латексными связующими, сушат и проводят термообработку. Получаемые полотна используют в качестве основ под полимерные покрытия, а также как фильтровальные, прокладочные и др. материалы.

Бумагоделательный (мокрый) способ получения Н. м. основывается на формировании холста из коротких (2–8 мм) и повышенной длины (ок. 45 мм) диспергированных в воде волокон и введении связующего (латексы, пластизоли, фибриды) до или после отливки полотна на сетке бумагоделательной машины. После обезвоживания, сушки и термообработки полотна получают в осн. Н. м. одноразового использования: постельное бельё, мед. халаты, простыни и пр.

Способ термоскрепления включает термопрессование, сварку или аутогезионное скрепление. Волокнистая основа формируется из химич. термопластичных волокон или из их смеси с натуральными. В качестве связующих используются

термопластичные полимеры с низкой темп-рой текучести (130–180 °С). Скрепление волокнистых холстов осуществляется при повышенных темп-рах на каландрах под давлением либо в барабанных или конвейерных сушилках без давления обработкой горячим воздухом, ИК-излучением, токами ВЧ и на сварочных машинах. При аутогезионном способе холст обрабатывают растворителями, вызывающими набухание поверхностного слоя волокон, в результате чего они приобретают липкость. Термоскреплением изготавливают утеплители для одежды и обуви, прокладки для мебели, обои, электроизоляц. материалы и др.

Фильерный способ произ-ва Н. м. заключается в формировании волокнистого холста из расплава или раствора полимеров. По способу «Спанбонд» тонкие струйки полимера поступают из отверстий фильеры в обдувочную шахту, где при воздействии потока воздуха происходит вытягивание и затвердевание нитей, которые подаются на транспортирующую ленту для формирования волокнистого холста. При холодном способе произ-ва Н. м. скрепление осуществляется иглопрокалыванием, связующими и др., при горячем – аутогезионно. Изготавливаемые Н. м. используются в качестве геотекстильных материалов, основы под искусств. кожи и др.

По фильерному способу «Мелтблаун» раздувом расплава полимеров формируют тонкие волокна диаметром 1–5 мкм. Вытяжка волокна происходит при высокой скорости воздуха (от 6000 до 30 000 м/мин). На выходе из фильеры волокна попадают в область турбулентности воздуха, в которой происходит их разделение.

Сформированные волокна беспорядочно (неориентированно) укладываются на сетчатый транспортёр и скрепляются аутогезионно. Н. м., изготовленные этим способом, характеризуются высокими сорбционными и фильтрующими свойствами; применяются в произ-ве средств гигиены, мед. изделий и пр. Чаще всего Н. м., получаемые обоими фильерными способами, используют в качестве одного или нескольких слоёв в составе композиц. материалов.

В струйном способе «Спанлейс» для скрепления волокнистого холста используют кинетич. энергию водных или газовых струй, выбрасываемых из сопел с большой скоростью под давлением. Интенсивность перепутывания волокон холста зависит от числа сопел, приходящихся на единицу площади холста, их расположения, величины

давления струй, расстояния от сопел до холста, скорости подачи холста к струйному устройству, конструкции поддерживающего холст устройства. Этим способом получают хирургич. и перевязочные, прокладочные, геотекстильные, фильтровальные и др. материалы.

Способ электроформования основан на аутогезионном скреплении в волокнистом слое микро- и нановолокон, полученных из раствора полимеров под действием электрич. поля. Вытекающая через капиллярное сопло струя ускоряется и утончается под действием внешнего электрич. поля. Одновременно происходит испарение растворителя и струя отвердевает. Образующиеся волокна дрейфуют к осадительному электроду, создавая на нём равномерный слой. Фактором, определяющим диаметр волокон, является вытяжка струй. Н. м. из микро- и нановолокон применяют для изготовления фильтров. материалов с высокой сорбционной способностью, используют в качестве атравматических перевязочных средств и пр.

Комбинированная технология

совмещает неск. способов механич. и физико-химич. технологий (напр., иглопробивной или вязально-прошивной с пропиткой, фильерный с термоскреплением и т. д.). К комбинир. технологии относят также произ-во многослойных, тафтинговых, электрофлокированных нетканых материалов.

Тафтинговый способ включает: прошивание грунтового материала ворсовой пряжей или ворсовыми нитями на спец. (тафтинговых) машинах и получение сурового материала с разрезным, петлевым, комбинир., рельефным ворсовым покрытием; нанесение на изнаночную сторону сурового материала связующих веществ для закрепления ворсовых пучков в грунтовом материале и последующее нанесение вторичной вспененной основы; крашение или печатание ворсовой поверхности; стрижка, разбраковка и т. д. Применяется для изготовления ковровых покрытий и искусств. меха.

Способ электрофлокирования заключается в ориентированном осаждении в электрич. поле относительно коротких (0,3–20 мм) волокон (т. н. флоков) на основу с

предварительно нанесённым слоем клея (композиция на основе термопластичных полимеров). При последующей термообработке флокированного материала в сушильной камере происходит вулканизация клея и окончательное закрепление ворса. Способом электрофлокирования получают ковровые изделия, искусств. мех, нити, замшу, объёмные изделия разл. формы.

Литература

Лит.: Горчакова В. М., Сергеенков А. П. Производство нетканых материалов способом термоскрепления. М., 1991; Физико-химические и комбинированные способы производства нетканых материалов. М., 1993; Физико-механические способы производства нетканых материалов и валяльно-войлочных изделий. М., 1994; Сергеенков А. П. Теория процессов, технология, оборудование подготовки смесей и холстоформирования. М., 2004; Горчакова В. М., Сергеенков А. П., Волощик Т. Е. Оборудование для производства нетканых материалов. М., 2006.