

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

**Технология и оборудование для производства
нетканых текстильных материалов.
Производство нетканых текстильных материалов
по комбинированным технологиям**

Методические указания по выполнению лабораторных работ
для студентов специальности 1-50 01 01
«Производство текстильных материалов»

Витебск
2022

УДК 677.026.45

Составитель:

Л. Е. Соколов

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом УО «ВГТУ» протокол № 4 от 29.12.2021.

Технология и оборудование для производства нетканых текстильных материалов. Производство нетканых текстильных материалов по комбинированным технологиям : методические указания по выполнению лабораторных работ / сост. Л. Е. Соколов. – Витебск : УО «ВГТУ», 2022. – 38 с.

Методические указания являются руководством по выполнению лабораторных работ по курсу «Технология и оборудование для производства нетканых текстильных материалов», которое представляет собой логически построенный материал: цель работы, задание, которое необходимо выполнить, основные сведения по изучаемой теме, методику выполнения заданий.

УДК 677.026.45

© УО «ВГТУ», 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Лабораторная работа 1. Валяльно-войлочный способ производства нетканых материалов.....	5
Лабораторная работа 2. Получение нетканых текстильных материалов способом электрофлокирования.....	9
Лабораторная работа 3. Производство нетканых текстильных материалов по технологии тафтинг.....	12
Лабораторная работа 4. Получение нетканых материалов из одной или нескольких систем нитей.....	22
Лабораторная работа 5. Получение нетканых текстильных материалов иглопробивным способом с пропиткой.....	27
Лабораторная работа 6. Получение многослойных нетканых текстильных материалов.....	30
Литература.....	37

ВВЕДЕНИЕ

Рост мирового производства нетканых текстильных материалов связан как с промышленным, так и с потребительским сегментами рынка. Повышение спроса на нетканые материалы наблюдается при реализации крупных инфраструктурных проектов в дорожном, авиасекторах, в сфере водоснабжения.

Другими драйверами продаж нетканых материалов в ближайшие годы станут:

- рост спроса на защитную одежду;
- стабильно большой спрос на нетканые материалы для производства одноразовых медицинских изделий, включая халаты, маски, простыни, губки, перевязочные материалы, салфетки, матрасы для инкубаторов и т. д.;
- повышение спроса на нетканое полотно в таких областях промышленной фильтрации, переработка минерального сырья, фильтрация нефти и газа, жидкостные картриджные и рукавные фильтры и фильтрация воды;
- растущее проникновение нетканых материалов в автомобильную промышленность;
- повышение спроса на искусственные газоны, стабилизаторы грунта, покрытия для тротуаров и затенение теплиц.

Основными предпосылками интенсивного роста производства НТМ являются прогрессивность технологии, обеспечивающая возможность комплексной механизации и автоматизации производственных процессов, сокращение трудовых и капитальных затрат, возможность переработки всех видов волокон.

По своим свойствам НТМ успешно конкурируют с тканями и заменяют их, а по некоторым свойствам превосходят традиционные текстильные материалы.

Одним из основных и перспективных направлений развития отрасли НТМ являются комбинированные способы их производства, основанные на сочетании механических и физико-химических технологий.

Представленные лабораторные работы направлены на подробное, глубокое изучение современных технологических процессов и оборудования для производства НТМ по комбинированным технологиям.

Лабораторные работы выполняются параллельно с изучением теоретического курса, поэтому в пособии приводятся только основные сведения по изучаемым темам.

Пособие содержит задания по лабораторным работам с указанием темы и цели работы, основные сведения и методические указания по выполнению работ, а также указания по отчету и рекомендуемую литературу.

Лабораторные работы могут проводиться в учебной лаборатории или на предприятиях отрасли.

Для изучения устройства отдельных узлов и механизмов следует применять схемы, чертежи, видеоматериалы.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1

ВАЛЯЛЬНО-ВОЙЛОЧНЫЙ СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Цель работы: ознакомление с особенностями технологического процесса производства нетканых текстильных материалов валяльно-войлочным способом, изучение основных этапов технологического процесса, изучение конструкции и принципов работы применяемого оборудования.

Задание:

1. Изучить последовательность и содержание технологических переходов получения нетканых текстильных материалов валяльно-войлочным способом.
2. Изучить технологическую схему и принцип работы универсальной свойлачивающей машины СУ-230-Ш.
3. Изучить технологическую схему и принцип работы одномолотовой валяльной машины.
4. Изучить технологическую схему и принцип работы цилиндровой валяльной машины.

Основные сведения

Основным видом сырья для изготовления валяных изделий до недавнего времени являлись волокна шерсти и, главным образом, овечья шерсть, обладающая хорошей способностью свойлачиваться.

Под **валкоспособностью шерсти** подразумевают свойство шерстяных волокон свойлачиваться под действием механической и тепло-влажностной обработки.

Для производства валяльно-войлочных нетканых текстильных материалов применяется следующая последовательность технологических переходов:

1. Подготовка волокон к кардочесанию.
2. Кардочесание и формирование волокнистого холста.
3. Свойлачивание на свойлачивающей машине.
4. Замачивание в валочном растворе серной или уксусной кислоты на кисловочной машине.
5. Валка на валочной машине ударного, скользящедавящего и колебательнодавящего воздействия.
6. Мокрая отделка, включающая промывку, расправку и отжим материала.
7. Сушка.
8. Сухая отделка, включающая стрижку, чистку, шлифование, спиливание и прессование материала.

Сущность свойлачивания заключается в сближении и перепутывании волокон под действием влажно-тепловой обработки, в результате чего происходит упрочнение волокнистого слоя. В процессе валки путем механического воздействия осуществляется дальнейшее перемещение волокон друг относительно друга и более интенсивное перепутывание и усадка материала.

Цель валки заключается в дальнейшем уплотнении и усадке полуфабриката по площади для придания ему заданных линейных размеров, объемной массы, прочности на разрыв и износостойкости. В процессе валки происходит дальнейшее перемещение волокон относительно друг друга в направлении их длины, а следовательно, более интенсивное перепутывание.

Мокрая отделка включает в себя операции промывки, расправки и отжима влаги, а также крашения войлочных изделий.

Сушка войлока до нормированной влажности 13 % осуществляется на сушилках периодического и непрерывного действия. Во всех сушилках сушка войлока производится воздухом, нагретым до температуры 70–110 °С.

Сухая отделка войлока включает следующие операции: чистку, стрижку, выравнивание толщины, прессование, обрезку. В процессе чистки с поверхности войлока полностью удаляется ворс, и войлок частично выравнивается по толщине. Чистка производится на чистительном аппарате с помощью валика, обтянутого шлифовальной лентой № 80–120.

Свойлачивание ватных полуфабрикатов производится на универсальной свойлачивающей машине СУ-230-Ш. Нижний конвейер 1 (рис. 1) разматывает полуфабрикат 2 и подает его под нижнюю ветвь верхнего конвейера 3.

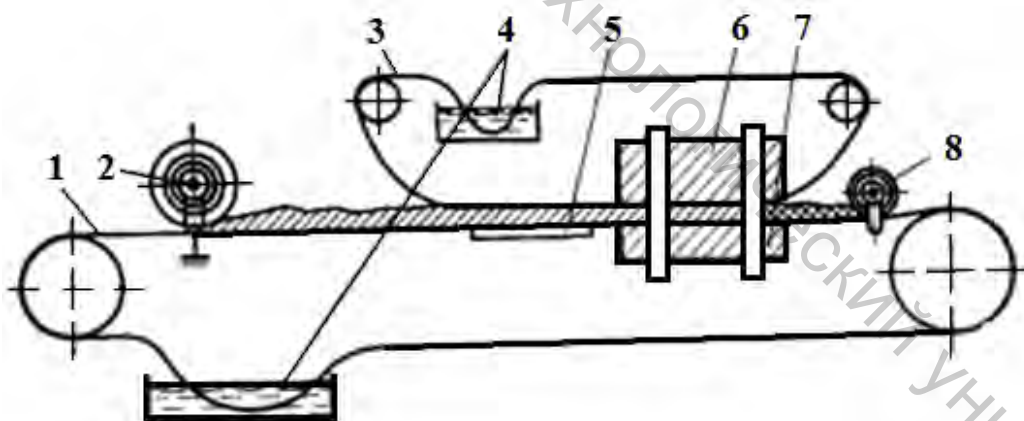


Рисунок 1 – Технологическая схема универсальной свойлачивающей машины СУ-230-Ш

Нижний и верхний конвейеры, проходя через емкости 4 с водой, намачивают и увлажняют полуфабрикат, зажатый между лентами верхнего и нижнего конвейеров. Полуфабрикат проходит над запорной плитой 5 и поступает в свойлачивающий аппарат, состоящий из верхней подвижной 6 и нижней неподвижной 7 плит. В свойлачивающем аппарате полуфабрикат уплотняется и нижним конвейером 1 подается на скалку 8 для наматывания в рулон. При

свойлачивании ватного полуфабриката в несколько слоев между ними прокладывают льняные полотна. Если поверхностная плотность ватного полуфабриката превышает $3,5 \text{ кг/м}^2$, свойлачивание производится на две стороны, т. е. с переворачиванием. Время свойлачивания ватного полуфабриката из смеси шерсти с химическими волокнами увеличивается на 10–25 % в зависимости от вида и процентного содержания химических волокон в смеси.

Валка на одномолотовых валяльных машинах. В молотовой валяльной машине (рис. 2) молот 1 наносит поочередно удары (сжатия) по обрабатываемому полуфабрикату, перемещая (вращая) его в корыте 2.



Рисунок 2 – Усилия, возникающие в корыте молотовой валяльной машины

Валка полуфабриката осуществляется за счет давления, создаваемого молотом при ударе, и трения полуфабриката о деревянную поверхность сегмента корыта и молота. Сила удара, создаваемая молотом, раскладывается на касательное усилие, действующее вдоль сегментной части корыта и стремящееся сместить полуфабрикат вверх по его стенке, и нормальное усилие, тормозящее движение полуфабриката. Полуфабрикат при ударах молотом должен перемещаться вверх по стенке, поэтому необходимо, чтобы касательное усилие было больше нормального. Уменьшение нормального усилия достигается подбором угла наклона башмака молота или нарезкой на нем выступов.

Усадка полуфабриката происходит в основном в направлении действия молота, т. е. нельзя одновременно осуществлять усадку полуфабриката по длине и ширине. Чтобы произвести усадку в другом направлении, полуфабрикат должен быть подставлен под действие молота именно в этом направлении.

Валка на цилиндровой валяльной машине. Цилиндровая валяльная машина осуществляет скользящее действие на полуфабрикат. Машина предназначена для окончательной валки длинномерных тонкошерстных вой-

локов толщиной до 8 мм. Предварительная валка этих войлоков производится на одномолотовых машинах. Валке на цилиндрических машинах подвергаются войлоки для игольчатой ленты, используемые в электропромышленности, и др. Рабочие органы машины могут быть разделены на четыре группы: осуществляющие движение войлока; создающие направление движения войлока; уваливающие войлок по ширине; уваливающие войлок по длине.

Механизмами, осуществляющими движение и валку войлока, являются главные валы 3 и 4 (рис. 3), причем верхний вал 4 помещается в свободно скользящих вертикальных пазах подшипников.

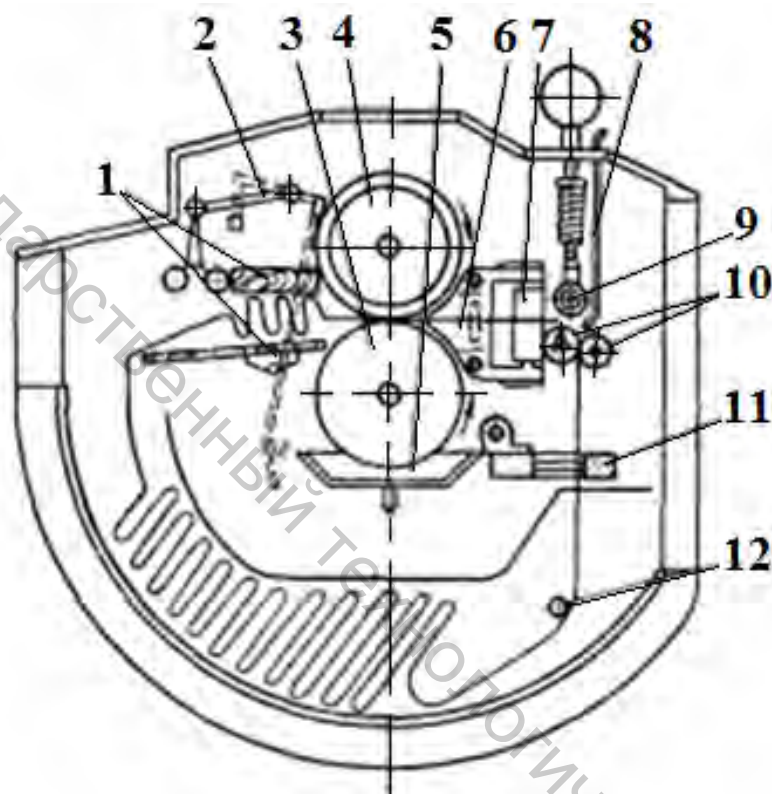


Рисунок 3 – Технологическая схема устройства цилиндрической валяльной машины

Для увеличения давления на обрабатываемый полуфабрикат верхний вал имеет рычажно-грузовую систему. Верхний вал относительно нижнего устанавливают в соответствии с толщиной жгута войлока.

Главные валы покрыты деревянными шашками из дуба или бука и обеспечивают уваливание полуфабриката по ширине. Для создания направления движения полуфабрикат проходит через валик 12, деревянную раму 11, верхние горизонтальные валики 10 и вертикальные валики 9. Рама 11 сжимает полуфабрикат с боков и способствует усадке войлока в поперечном направлении. Механизмами, обеспечивающими уваливание полуфабриката по ширине, являются деревянные вертикальные валики 7 и направляющие подушки 6. Уваливанию полуфабриката по ширине также способствуют горизонтальные валики 9, 10 и главные валы машины.

Основным механизмом, осуществляющим валку войлока по длине куска, является клапанная коробка 1. Она устроена в виде желоба прямоугольного сечения из дерева. Верхняя крышка служит клапаном и производит давление.

Давление крышки клапана на войлок регулируется с помощью рычажного приспособления 2, обеспечивающего нагрузку на полуфабрикат до 1200Н.

Методические указания

Перед изучением технологии производства нетканых материалов валяльно-войлочным способом ознакомиться с лекционным курсом по данной теме. Используя справочную литературу, ознакомиться с физико-механическими свойствами валяльно-войлочных нетканых материалов, условиями их эксплуатации.

При изучении материала особое внимание уделить последовательности и содержанию технологических переходов получения нетканого материала, сущности процесса валки, особенностям конструкции и принципам работы валяльных машин.

План отчета:

1. Привести схему и кратко описать технологический процесс производства нетканых материалов валяльно-войлочным способом.
2. Привести технологическую схему и описание работы универсальной свойлачивающей машины СУ-230-Ш.
3. Привести схему переработки волокон на одномолотовой валяльной машине.
4. Привести схему и описание работы цилиндровой валяльной машины.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2

ПОЛУЧЕНИЕ НТМ СПОСОБОМ ЭЛЕКТРОФЛОКИРОВАНИЯ

Цель работы: ознакомление с особенностями технологического процесса производства нетканых текстильных материалов методом электрофлокирования, изучение основных этапов технологического процесса, изучение конструкции и принципов работы применяемого оборудования.

Задание:

1. Изучить принципы формирования нетканого текстильного материала методом электрофлокирования.
2. Изучить технологическую схему электрофлокирования.
3. Изучить состав технологической линии для производства НТМ электрофлокированием, последовательность технологических операций.

4. Изучить устройство и принцип работы флокатора со щеточной подачей ворса.

Основные сведения

Среди различных направлений применения электрического поля для переработки текстильных волокон особое место занимает технология электрофлокирования – производство материалов с ворсом, нанесенным в электрическом поле. Наиболее важной особенностью электрофлокирования является использование электрических сил, что создает исключительные возможности для автоматизации оборудования и управления технологией.

Электрофлокирование заключается в ориентированном осаждении в электрическом поле коротких волокон (0,3–10 мм) на основу 1, на которую предварительно нанесен слой клея (рис. 4).

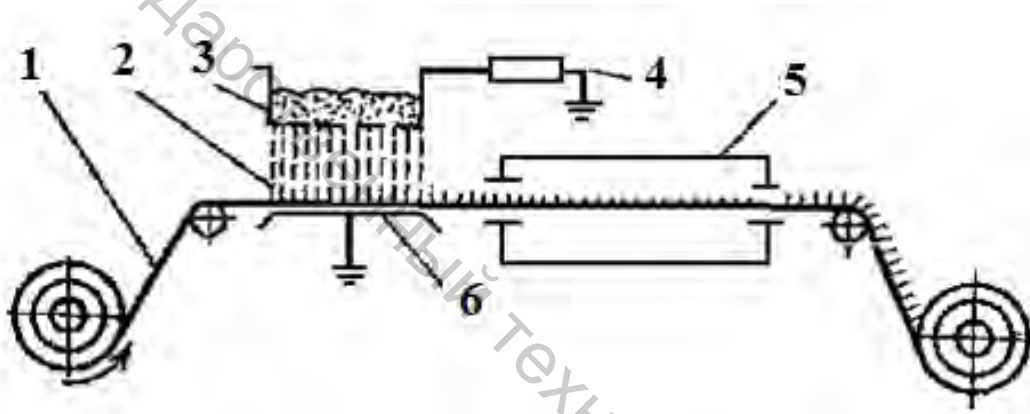


Рисунок 4 – Технологическая схема электрофлокирования

Электрическое поле создается между электродами 3 и 6 с помощью источника высокого напряжения 4. В этой зоне осуществляется зарядка и ориентация волокон 2. Термофиксацию флокированного материала проводят в сушильной камере 5. Этот способ первоначально использовали для отделки текстильных материалов.

Современное оборудование для производства электрофлокированных материалов представляет собой комплекс устройств, агрегированных в поточные линии. Такие линии (рис. 5), как правило, включают в себя следующие основные узлы: подающий (размоточный) узел 1, компенсатор 2 и 8, узел нанесения клея 3, узел расправки ткани, штанрамы 4, камеры флокирования 5, узел предварительной пневмоочистки 6, узел охлаждения 7, очищающее щеточное устройство 9, приемный (намоточный) узел 11. Кроме того, в машине имеется пульт общего управления. В зависимости от применяемых материалов в некоторых установках может отсутствовать охладитель. Кроме основных узлов производственные линии могут оснащаться различными дополнительными устройствами (транспортирующими, очистными, управляющими и т. д.).

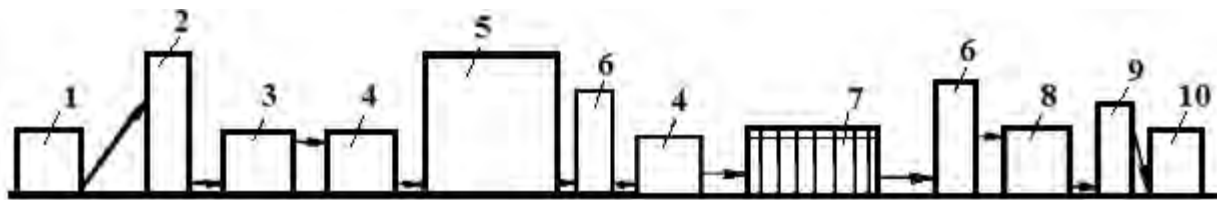


Рисунок 5 – Схема технологической линии для флокирования рулонных материалов

Для нанесения ворса в электрическом поле на основу применяют флокаторы, входящие в состав линий и обеспечивающие равномерную и регулируемую подачу ворса.

Флокаторы – это устройства, непосредственно предназначенные для нанесения ворса в электрическом поле. Равномерную подачу ворса в электрическом поле можно осуществлять различными способами. Как правило, используют бункеры с сетчатым дном, через которые волокна протираются щеточными или лопастными устройствами. Флокатор состоит из двух преддозаторов, что позволяет проводить процесс с достаточно высокой скоростью. На рисунке 6 представлена схема флокатора со щеточной подачей ворса.

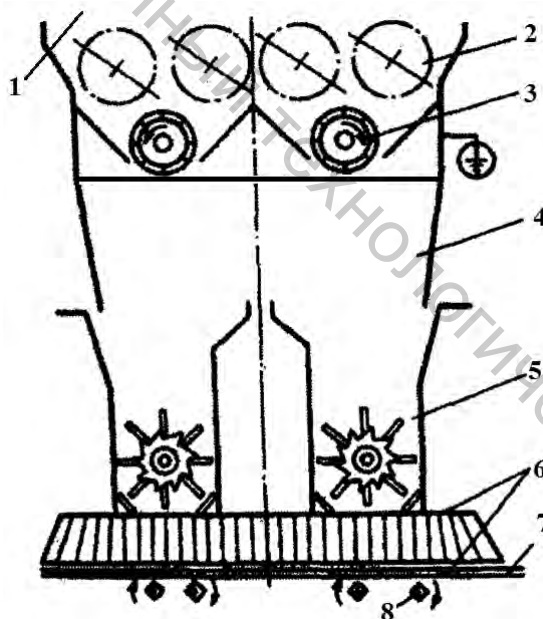


Рисунок 6 – Технологическая схема флокатора со щеточной подачей ворса

В преддозаторе 1 помещено перемешивающее устройство 2 и сетчатый барабан 3, через который волокна попадают в бункер 4. Распределительные устройства представляют собой щетки 5, являющиеся дном бункеров. Под щетками установлены два электрода 6. При флокировании электродам может сообщаться вибрация. В нижней части флокатора на участке подачи проклеенной основы установлены била 8. Флокаторы данной конструкции обеспечивают вы-

сокую равномерность дозирования ворса в течение длительного времени. Щеточные дозаторы к моменту подачи ворса производят разделение скомкавшихся волокон. Среди недостатков щеточного флокатора следует отметить сложность изготовления щеточных валов.

Дополнительными элементами оборудования, обеспечивающими процесс электрофлокирования, являются устройства для вибрации флокируемого материала. Вибрацию применяют для удаления с поверхности материала незакрепившегося ворса, который при этом освобождает место для закрепления вновь подлетающих ворсинок.

Методические указания

Перед изучением технологии производства нетканых материалов способом электрофлокирования ознакомиться с лекционным курсом по данной теме. Используя справочную литературу, ознакомиться с физико-механическими свойствами нетканых материалов, условиями их эксплуатации.

При изучении материала особое внимание уделить последовательности и содержанию технологических переходов получения нетканого материала, составу технологической линии для электрофлокирования, сущности процесса электрофлокирования, особенностям конструкции и принципам работы флокатора.

План отчета:

1. Привести схему и кратко описать технологический процесс производства нетканых материалов способом электрофлокирования.
2. Привести схему и описание работы технологической линии для электрофлокирования.
3. Привести схему переработки волокон на одномолотовой валяльной машине.
4. Привести схему и описание работы флокатора со щеточной подачей ворса.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3

ПРОИЗВОДСТВО НЕТКАНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ТЕХНОЛОГИИ ТАФТИНГ

Цель работы: ознакомление с особенностями технологического процесса производства нетканых текстильных материалов по технологии тафтинг, изучение основных этапов технологического процесса, изучение технологий получения тафтинга механическим и пневматическим способами, изучение структуры тафтингового материала с разрезным и не разрезным ворсом.

Задание:

1. Изучить принципы формирования нетканого текстильного материала по технологии тафтинг.
2. Изучить схему технологических переходов получения нетканого текстильного материала по технологии тафтинг.
3. Изучить технологическую схему и принципы работы тафтинговой машины.
4. Изучить технологические схемы и принципы формирования тафтингового материала с разрезным и не разрезным ворсом.
5. Изучить технологическую схему и принцип работы агрегата для проклеивания тафтингового полотна.
6. Изучить технологическую схему и принцип работы тафтинговой машины пневматического действия.
7. Изучить структуру тафтингового материала с разрезным и не разрезным ворсом.

Основные сведения

В формировании прошивных ковровых изделий (тафтинга) используется:

- грунтовая ткань из полипропиленовых пленочных нитей;
- ворсовая основа.

На рисунке 7 представлена схема технологических переходов для производства прошивных ковровых изделий.

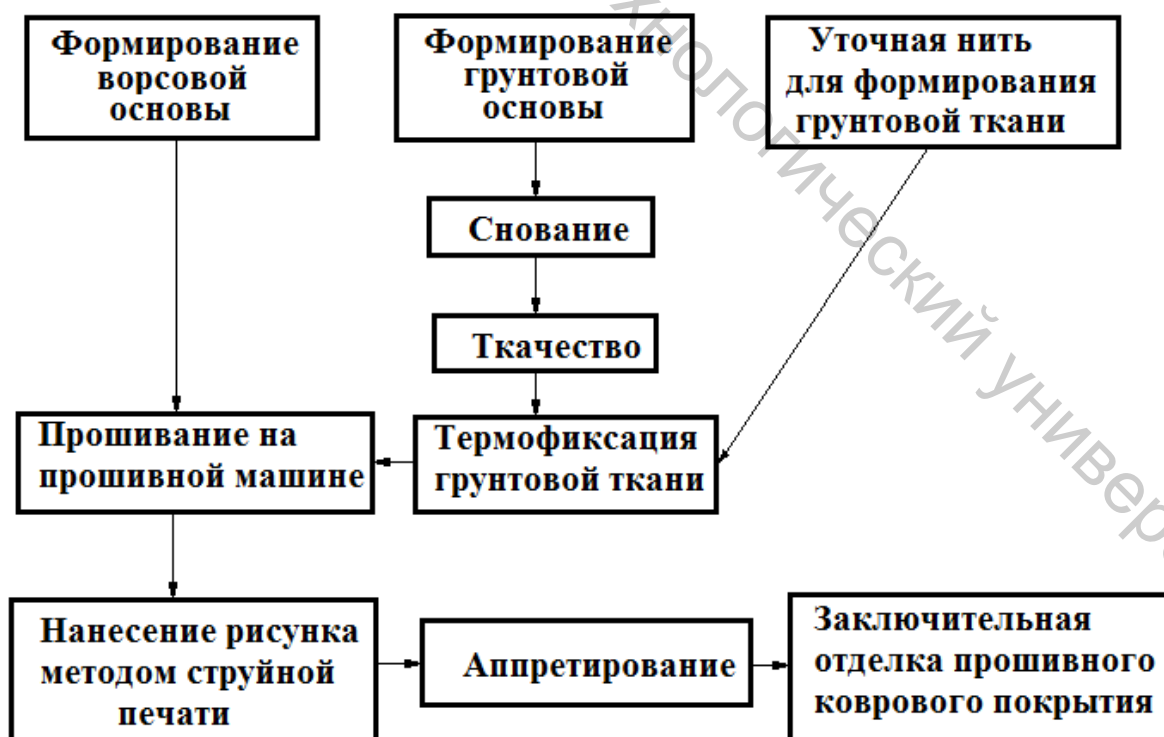


Рисунок 7 – Схема технологического процесса производства прошивных ковровых покрытий

Грунтовая ткань является структурной основой прошивных ковровых покрытий и изделий, она определяет прочность и стабильность линейных размеров, а также каркасность покрытий. Ткань должна обеспечивать нормальное протекание технологического процесса прошивания ворсовой нити, не изменяя физико-механических характеристик при прокалывании иглами, а также при влажностно-тепловом воздействии при печати и аппретировании.

Грунтовую ткань производят в основном из полипропиленовых пленочных нитей.

Производство грунтовой ткани включает следующие технологические переходы:

- снование;
- ткачество;
- термофиксация.

Снование полипропиленовых пленочных нитей осуществляется на партионной сновальной машине. Формирование грунтовой ткани путем переплетения между собой нитей двух систем (основы и утка) осуществляется на ткацких станках типа СТБ.

Формирование сурового прошивного покрытия происходит на прошивных машинах путем прошивания готовой грунтовой ткани ворсовой нитью, подающейся со шпулярника.

На прошивных машинах возможен выпуск прошивных ковровых покрытий с петлевым ворсом, с разрезным ворсом, с рельефным ворсом, когда рисунок создается за счет сочетания ворсовых петель разной высоты, с комбинированным ворсом, когда рисунок создается за счет сочетания петлевого и разрезного ворса.

Технологический процесс получения тафтинга на прошивной машине механического типа. Суровые полотна изготавливают на прошивных машинах, где осуществляется процесс ворсообразования, т. е. формирования петлевого или разрезного ворса на поверхности каркасного материала. Образование петлевого ворса происходит в результате взаимодействия иглы с направленной в ее ушко ворсовой нитью и петлителя; при образовании разрезного ворса в процессе взаимодействия иглы и петлителя дополнительно участвует разрезной нож.

Технологическая схема прошивной машины механического типа представлена на рисунке 8. Грунтовый материал 2 разматывается с рулона 1 и игольчатым валиком 4 подается по подкладочному столу 5 в зону прошивания. Валик 3 служит для создания необходимого натяжения грунтового материала. Ворсовые нити разматываются с бобин 6, установленных на многоярусном шпулярнике, и через нитепроводники 7 и распределительные планки 9 с помощью питающих валиков 8 подаются к иглам 10 и направляются в их ушки. Иглы закреплены в игольной планке 13, получающей от специального эксцентрикового механизма возвратно-поступательное движение.

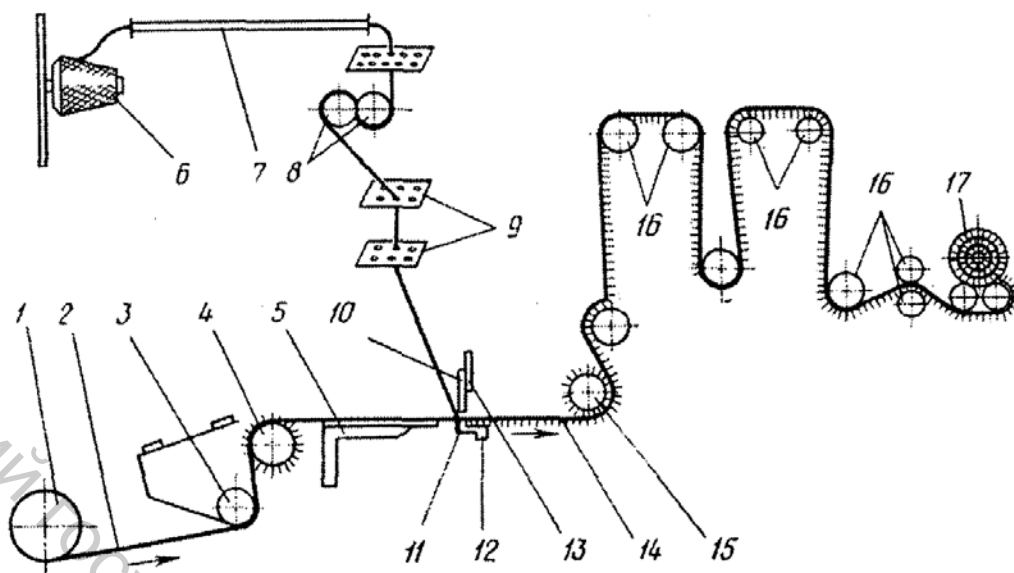


Рисунок 8 – Технологическая схема прошивной машины механического типа

При движении в крайнее нижнее положение игла проводит через грунтовой материал ворсовую нить. При движении иглы вверх из крайнего нижнего положения нить изгибается, образуя баллон, в который входит носик петлителя 12. Вокруг него формируются ворсовые петли, образуя суровый материал с ворсовым покровом 14. При сходе петель с петлителей может происходить разрезание последних петель кромками петлителей и ножей 11 или их свободный сход. В результате образуется ворсовое покрытие с разрезным или петлевым ворсом. Суровый материал с помощью натяжных валиков 16 и игольчатого валика 15 сматывается в рулон 17.

Тафтинговые машины механического действия характеризуются классом, который обозначает расстояние между продольными осями двух соседних игл, выраженное в долях дюйма (25,4 мм). Например, для кл. 3/16" расстояние между иглами равно 4,76 мм.

Механизмы ворсообразования петлевого и разрезного ворса имеют некоторые различия в расположении рабочих органов и их конструктивном исполнении. Петлевой ворсовой покров на лицевой поверхности формируется при взаимодействии игл с заправленными в них ворсовыми нитями и петлителей. Иглы, применяемые на тафтинговых машинах, аналогичны иглам швейных машин, но значительно толще и более длинные. Игла имеет острие, прокалывающее грунтовой материал, ушко, куда заправляется ворсовая нить, желобок, в который утопает ворсовая нить при проколе грунтового материала, с целью уменьшения трения между нитью и материалом. Иглы крепятся в один или два ряда в игольном бруске – игольнице.

Процесс петлеобразования при выработке материалов с петельным ворсом осуществляется следующим образом. Игла 1 (рис. 9) с ворсовой нитью 2, опус-

каясь вниз, прокалывает каркасное полотно 3 и опускается до того момента, пока крючок 4 не подойдет близко к игольному ушку, чтобы захватить ворсовую нить. Затем игла начинает подниматься вверх, а крючок задерживает образовавшуюся петлю L_2 , отклоняясь назад, чтобы в следующем периоде не мешать движению иглы.

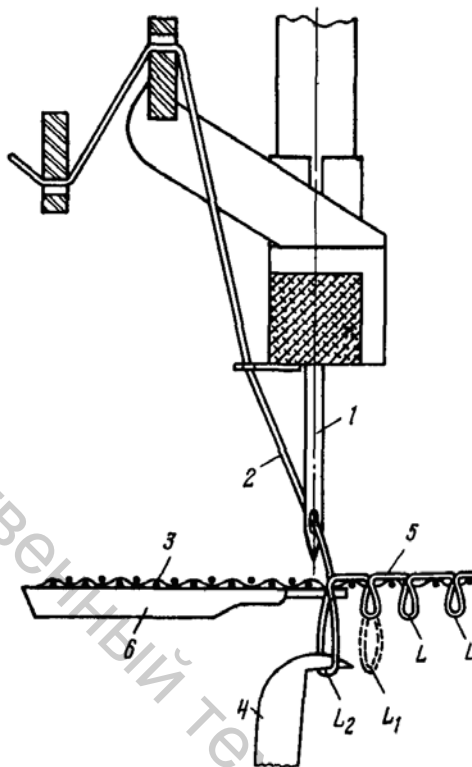


Рисунок 9 – Схема петлеобразования при производстве тафтинга с петельным ворсом

При начале следующего цикла крючки отпускают петли, а оттяжной валик оттягивает товар на величину одной петли. В это время каркасное полотно продвигается на ту же величину. Нитеподающие ролики подают ворсовые нити, чтобы избежать перетяжки нити из предыдущей петли.

Практически машина настраивается так, чтобы после сброса петли с крючка петли L_1 укорачивались на 1,0–1,5 мм и тем самым плотно затягивались стежки 5 на обратной стороне каркасного полотна.

Высота петельного ворса определяется величиной подачи ворсовой нити. Ход иглы и установка игольной плиты 6 не влияют на высоту петли. Если величина подачи ворсовой нити не регулируется, то высота петельного ворса равна расстоянию от крючка до игольной плиты. Меньшую высоту петель ворса можно получить, уменьшив величину подачи ворсовой нити.

Формирование тафтинга с разрезным ворсом (рис. 10) происходит следующим образом. При движении каркасного полотна крючок 4 нанизывает образующиеся петли ворса, а нож 5, действующий синхронно с крючком, разрезает их. Верхняя кромка ножа заточена как лезвия ножниц. Нож прижимается к

крючку. Лезвие ножа скошено к нижней кромке так, чтобы разрезание происходило в одном месте. Крючки и ножи изготавливают из лучшей инструментальной стали.

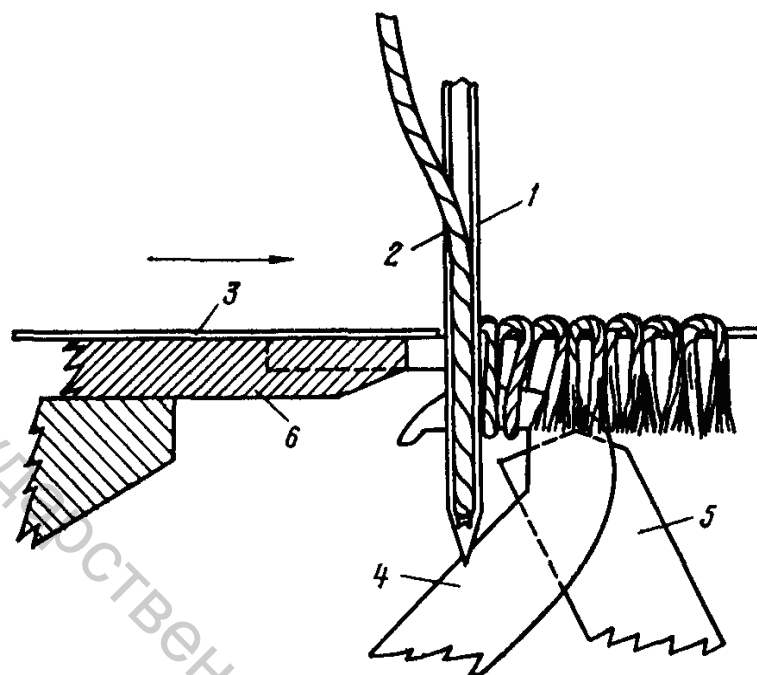


Рисунок 10 – Схема петлеобразования при производстве тафтинга с разрезным ворсом

Высота петли регулируется путем установки металлических прокладок 6 под игольной плитой, при этом положение крючка остается неизменным. Величина подачи ворсовой нити при разрезном ворсе равна удвоенной высоте петли плюс длина стежка.

При выработке прошивного полотна рекомендуется иметь большой ворс при меньшем ходе иглы.

Узорообразующие механизмы на прошивных машинах, изготавливающих изделия с петлями ворса, предназначены для создания рисунчатого эффекта путем вязания петель различной длины, что осуществляется за счет различной скорости питающих валиков в соответствии с рисунком узорообразующего механизма.

Узорообразующий механизм электрического действия применяется для выработки покрывал, ковров. Особое устройство игольницы этого механизма дает возможность иглам выключаться из работы, а затем автоматически вновь включаться по заранее заданному рисунку. В результате на полотне благодаря образованию участков с петлями и без петель создается рисунчатый эффект.

Узорообразующий механизм с электронным управлением применяется с целью дальнейшего расширения рисунчатых возможностей прошивных машин.

Сшивка сурового прошивного покрытия осуществляется на стыко-сшивальной машине с передвижной кареткой.

Суровое прошивное полотно направляется на подвижную платформу и тянущими валами подается в лотковый накопитель (компенсатор). Подвижная платформа выравнивает и укладывает полотно по центру накопителя.

Устройство для очистки суровых покрытий состоит из вращающихся очистных капроновых щеток и вентиляторов, отсасывающих загрязнения из очистного устройства в рукавный фильтр.

Печатание ворсовой поверхности тафтинговых суровых полотен имеет особенности, связанные со структурой материала, наличием петлевого или разрезного ворса на лицевой поверхности, значительной поверхностной плотностью и др. Процесс печатания, последующая промывка и сушка тафтинговых полотен должны осуществляться таким образом, чтобы сохранялась структура ворсового покрова.

Печатание рисунка осуществляется на печатных установках методом струйной печати.

Сушка тафтинга осуществляется на сушильно-ширильной машине.

Перед сушилкой имеется компенсатор вместимостью 150 м, который служит для аварийного накопления коврового полотна.

Полотно поступает в автоматическом режиме на заправочное устройство сушильно-ширильной машины. Сушильно-ширильная машина состоит из 5 сушильных камер, каждая длиной 3 м, разделенных на две секции длиной по 1,5 м. Машина снабжена участком охлаждения. На сушильно-ширильной машине имеется устройство для отрезания кромок.

После отрезания кромок полотно поступает в компенсатор вместимостью 150 м, а затем на накатное устройство, состоящее из контрольного стола и накатного механизма.

Прошивные ковровые покрытия с нанесенным рисунком поступают на аппретурную линию для нанесения аппретирующего пенного состава на изнаночную сторону полотна.

Аппретирование осуществляется для закрепления ворсовых петель, придания стабильных размеров и каркаемости полотну.

Технологическая схема агрегата для проклеивания ковров приведена на рисунке 11. После очистки обеих сторон ковра щеточными валиками 1 изделие поступает через направляющие валики к пропитывающему устройству, которое состоит из барабана 2, помещенного в клеевую ванну. Латекс наносится тонким слоем на изнаночную сторону коврового материала. Излишки латекса счищаются раклей 3.

После нанесения латекса изделие поступает на ширильную игольчатую раму и в горизонтальную сушильную камеру 4, где происходит вулканизация латекса при температуре 140 °С в течение 1–9 мин. По выходе из сушильной камеры кромки и крайние пучки петель обрезаются дисковыми ножами. Счетчик метража отмеряет заданное количество метров, после чего вступают в действие ножи для разрезания коврового полотна в поперечном направлении. Агрегат снабжен также устройством для разрезания ковров на различную ширину.

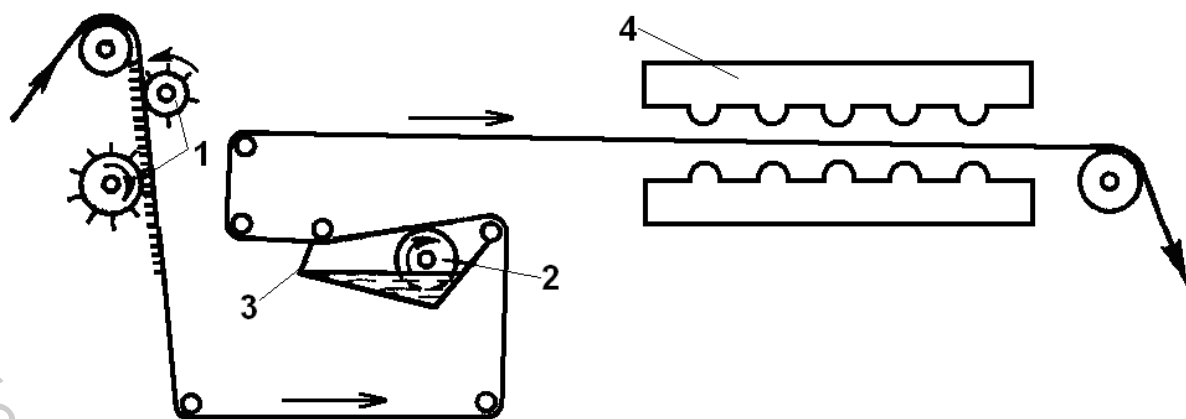


Рисунок 11 – Технологическая схема агрегата для аппретирования тафтингового полотна

Прошивные ковры могут иметь на изнаночной стороне покрытие из латексной пены с ячеистым вафельным рисунком или дублирующим материалом, что повышает устойчивость изнаночной стороны к скольжению, улучшает теплоизоляционные и звукопоглощающие свойства ковров.

Прошивные тафтинговые машины пневматического действия. Особенностью тафтинговой машины пневматического действия является то, что образование ворсовых петель осуществляется сжатым воздухом, выталкивающим отрезок ворсовой пряжи определенной длины из канала иглы, выполненной в виде трубки.

Схема устройства иглы и игольного бруса тафтинговой машины пневматического действия приведена на рисунке 12. Трубка 2 со скошенным заостренным концом 1 составляет нижнюю часть иглы. Средняя ее часть 14 находится внутри камеры 13 игольного бруса 12. Диаметр канала 5 в средней части иглы несколько меньше диаметра верхней части 8 канала. В средней части иглы имеется несколько (обычно 3) каналов 4 небольшого диаметра, наклоненных под острым углом к оси иглы. Игла вставляется в отверстия 9 и 15 в верхней 7 и нижней 16 стенках игольного бруса 12. Для предотвращения утечки сжатого воздуха из камеры 13 устанавливают кольцевые уплотнения 3 и 6. В верхней части иглы имеется лыска, оканчивающаяся упором 11. Игла фиксируется в игольном бруске с помощью установочного винта 10 в положении, при котором скошенный конец обращен в направлении перемещения грунтового материала.

В камеру 13 игольного бруса подается сжатый воздух, который по каналам 4 попадает в основной канал иглы и транспортирует ворсовую нить, направляемую в нее сверху.

Петли образуются следующим образом. Игла с выходящей из отверстия трубки нитью прокалывает грунтовой материал.

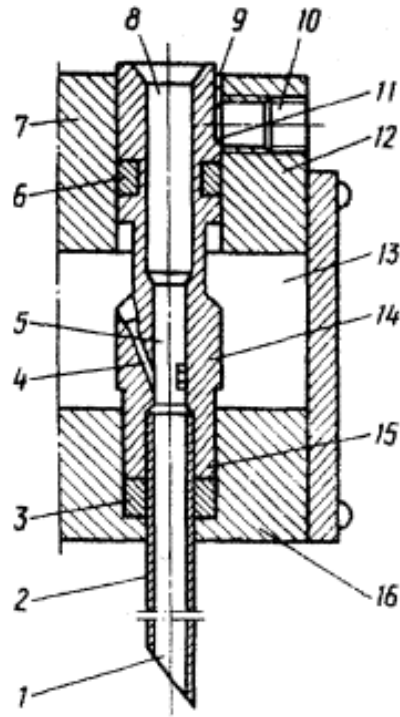


Рисунок 12 – Схема иглы и игольного бруса тафтинговой машины пневматического действия

Когда отверстие целиком находится под грунтовым материалом, к игле подается требуемая длина ворсовой нити, которая под действием сжатого воздуха выталкивается из канала иглы и образует петлю. Образование ворсовых петель без применения петлителей упрощает конструкцию машины, уменьшает ее вибрацию, облегчает техническое обслуживание и эксплуатацию. Высота петли при пневматическом петлеобразовании не зависит от глубины прокалывания грунтового материала и определяется длиной подачи ворсовой нити к игле.

При производстве тафтинга широко применяется создание узоров на его поверхности (рис. 13).

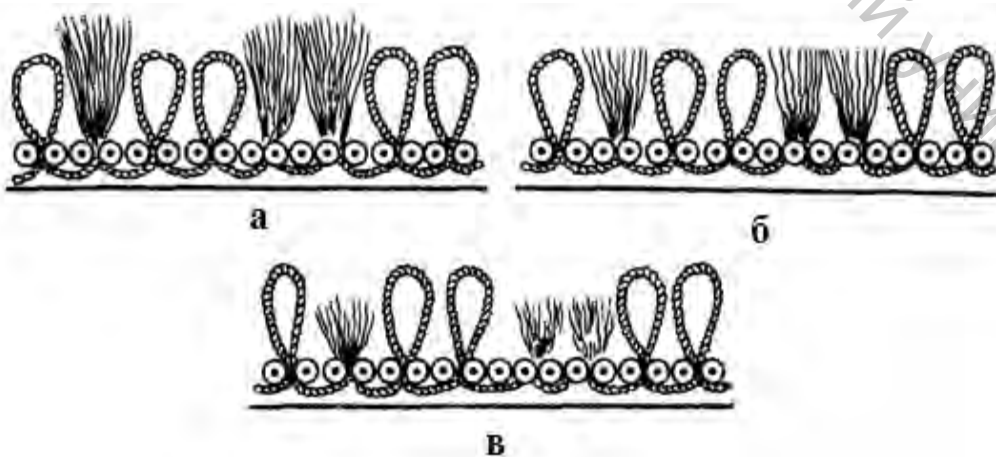


Рисунок 13 – Структура тафтингового материала с разрезным и петлевым ворсом

Наиболее распространенным способом создания узора на поверхности тафтингового материала является сочетание разрезного и петлевого ворса. Ворсовые нити подаются в машину так же, как при формировании ворсового покрова с высоким и низким петлевым ворсом, причем при использовании петлителя с пружиной высокие петли разрезаются, а низкие остаются неразрезанными (рис. 13 а).

Другим способом выработки ворсового покрова ковра, состоящего из разрезного и петлевого ворса, является предварительное образование петлевого ворса двух длин и последующая стрижка высокого ворса до уровня низкого (рис. 13 б). При этом кончики расположенных выше петель состригаются так, что возникает петельный и велюровый эффект. Срезанный ворс находится несколько выше, чем петлевой ворс. За счет различного преломления света велюра и петель возникает особый оптический эффект. И третий вариант (рис. 13 в) – разрезной ворс – делают ниже петлевого, что позволяет получить объемный рисунок.

Методические указания

Перед изучением технологии производства нетканых материалов тафтинговым способом ознакомиться с лекционным курсом по данной теме. Используя справочную литературу, ознакомиться с физико-механическими свойствами нетканых материалов, условиями их эксплуатации.

При изучении материала особое внимание уделить последовательности и содержанию технологических переходов получения прошивных нетканых текстильных материалов.

При изучении работы прошивных машин рассмотреть устройство и принципы работы основных конструктивных элементов оборудования при формировании петельного и разрезного ворса нетканого материала, рассмотреть особенности формирования нетканого полотна механическим и пневматическим способами.

При изучении вопроса отделки тафтинга особое внимание уделить назначению процесса аппретирования нетканого полотна, устройству и принципам работы аппретирующей машины.

При изучении работы прошивных машин необходимо рассмотреть возможности получения различных вариантов структуры тафтингового материала и технические принципы их получения.

План отчета:

1. Привести схему и кратко описать содержание технологических переходов при производстве нетканых материалов тафтинговым способом.
2. Привести схему и описание работы прошивной машины механического действия.

3. Привести схемы и описание работы основных узлов и механизмов прошивной машины при формировании петельного и разрезного ворса тафтингового полотна.

4. Привести схему и описание принципа работы пневматической прошивной машины.

5. Привести схему и описание работы аппретирующей машины.

6. Привести схемы вариантов структуры нетканого материала с петлевым и разрезным ворсом.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4

ПОЛУЧЕНИЕ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИХ СИСТЕМ НИТЕЙ

Цель работы: ознакомление с особенностями технологического процесса производства нетканых текстильных материалов из одной или нескольких систем нитей, изучение основных этапов технологического процесса, изучение основных вариантов получения нетканого материала из нескольких систем нитей.

Задание:

1. Изучить принципы формирования нетканого текстильного материала из системы нитей.

2. Изучить технологию производства нетканого материала из одной системы нитей.

3. Изучить технологию производства нетканого материала из нескольких систем нитей и варианты ее реализации.

Основные сведения

Склеиванием нитей получают нетканые материалы из одной или нескольких систем нитей. В качестве самостоятельного способа производства нетканых материалов рассматривается фильерный способ, который также основан на склеивании нитей. Это связано с тем, что при фильерном способе нити склеиваются почти сразу после их образования из растворов или расплавов полимеров (на выходе из фильер) в условиях, которые основаны на технологических процессах, отсутствующих при склеивании обычных нитей.

В качестве связующего можно использовать различные виды жидких связующих (растворы, латексы, расплавы), а также нити, сетку и пленку из легкоплавких полимеров. Технология склеивания нитей меняется в зависимости от вида применяемого связующего.

При применении жидких каучуковых связующих используют пропитку системы нитей жидкими связующими с последующей их сушкой и термообра-

боткой. Если используют **легкоплавкие связующие в твердом состоянии**, то при изготовлении нетканых материалов применяют горячее прессование.

Получение нетканого материала из одной системы нитей. Этот метод основан на склеивании одной системы нитей, укладываемых свободно с образованием необходимого узора, с помощью связующих или без них. Основными операциями метода являются петлеобразование и свободное укладывание системы нитей, пропитка материала жидким связующим, сушка, термообработка, накатка готового материала. Таким методом получают, например, декоративный материал из пряжи низких сортов, склеенной связующим в виде каучукового латекса или дисперсии пластифицированного поливинилхлорида. Схема агрегата для получения нетканых материалов склеиванием одной системы нитей показана на рисунке 14.

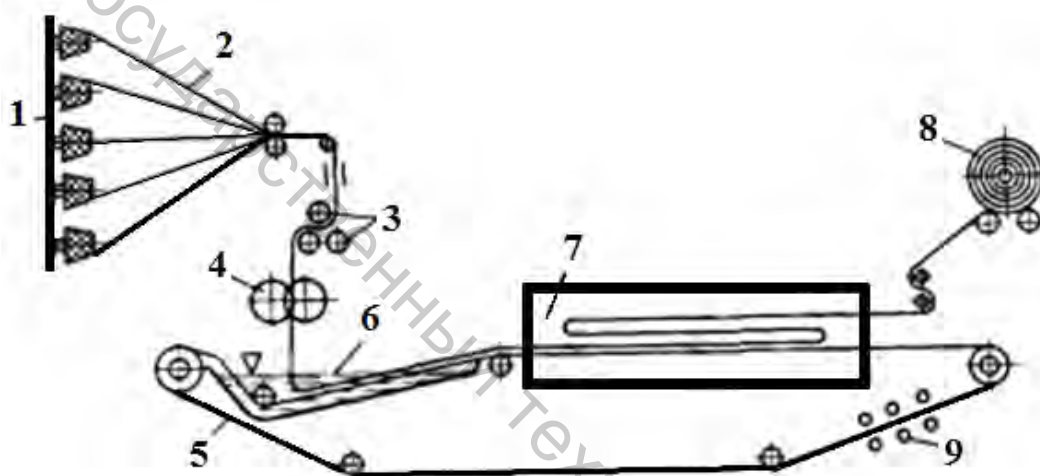


Рисунок 14 – Технологическая схема агрегата для изготовления нетканого материала склеиванием одной системы нитей

Со шпулярника 1 с коническими бобинами нити (пряжа) 2 поступают через направляющие глазки и отводящее устройство 3 к раскладывающему устройству 4, которое формирует материал на поверхности струнного транспортера 5. После пропитки системы нитей в связующем, находящемся в ванне 6, материал подсушивается в сушилке 7, а затем накатывается в рулон 8. Струны транспортера 5 постоянно очищаются от связующего с помощью специальных приспособлений 9. Отводящее устройство, предназначенное для сматывания пряжи с бобин, состоит из двух гладких цилиндров (приводящихся в движение зубчатой передачей) и зажимного валика, лежащего на этих цилиндрах.

Раскладывающее устройство, создающее рисунок нетканого материала, состоит из двух раздвигающихся рифленых валиков. На концах валиков имеются шестерни, с помощью которых они находятся в зацеплении. Валики вращаются навстречу один другому со скоростью $150\text{--}300\text{ мин}^{-1}$ и подают нити, поступающие с отводящего устройства. Одновременно валики совершают возвратно-поступательное движение в горизонтальной плоскости в направлении своей оси. В результате нити, выходя из раскладывающего устройства, хаоти-

чески и свободно падают с высоты 100–150 мм на проволочный транспортер, струны которого в этом месте проходят через ванну со связующим (на 2–4 мм ниже уровня связующего).

Линейная скорость нитей в 1,5 раза больше скорости струнного транспортера, поэтому нити укладываются петлями. Ширина петель составляет 8–10 мм. Пропиточное устройство состоит из ванны шириной 1600 мм и длиной 700 мм (рабочий объем ванны около 12 л), в передней части которой установлен погружающий валик диаметром 120 мм. Валик служит для погружения струн транспортера в связующее (за счет прогиба струн). Время пребывания материала в воздушной сушилке составляет около 6 мин, в том числе 2–3 мин при температуре 110–120 °С (стадия сушки) и 2–3 мин при температуре 150–160 °С (стадия отверждения).

Получение нетканого материала из нескольких систем нитей. Один из известных методов раскладывания двух систем нитей основан на раскладывании нитей специальным устройством – вращающейся рамой, выполненной в виде звезды. Схема этого устройства представлена на рисунке 15.

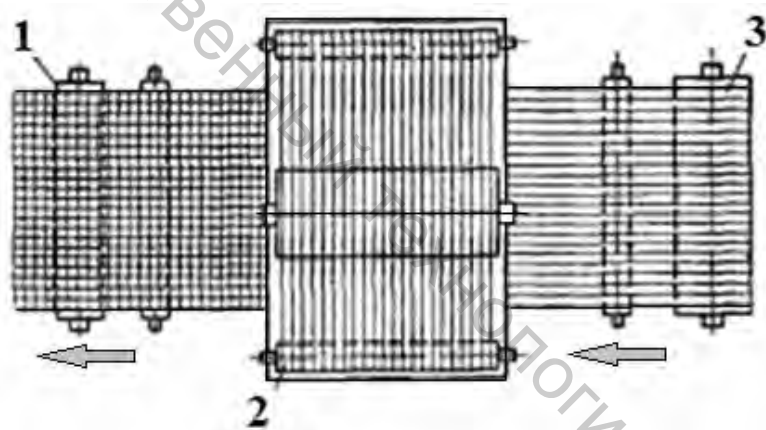


Рисунок 15 – Схема устройства с раскладчиком нитей в виде звезды для укладки двух перекрещивающихся систем нитей

Материал 1 формируется при намотке системы уточных нитей 2 на систему основных нитей 3. Рама с системой уточных нитей совершает возвратно-поступательное движение в вертикальной плоскости. В верхнем положении на нее наматываются нити, а при опускании рамы режущее устройство срезает с нее нити, которые укладываются в поперечном направлении на систему основных нитей, движущуюся по транспортеру. После образования основы материала из нескольких слоев перекрещенных систем нитей в нее вводится связующее, а затем обычными способами проводится склеивание нитей.

Для склеивания применяют специальные жидкие связующие. При использовании нитей из термопластичных полимеров используют горячее прессование.

Известен ряд методов изготовления нетканых материалов наматыванием одной или нескольких систем уточных нитей на систему основных нитей при ее вращении с последующим склеиванием обычным способом. Наматыванием системы уточных нитей на систему основных нитей с последующим склеиванием нитей обеих систем нетканые материалы можно получать, например, с помощью роторнодорновой установки, схема которой показана на рисунке 16.

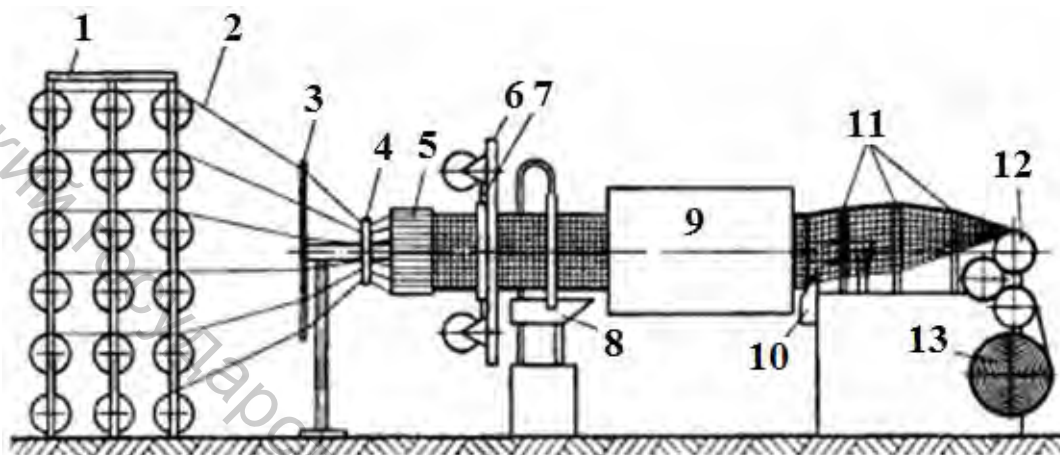


Рисунок 16 – Схема роторнодорновой установки для получения нетканых материалов из двух систем нитей

От шпулярника 1 система основных нитей 2 проходит через распределительный диск 3 и направляющее кольцо 4 к дорну 5 и равномерно распределяется на его поверхности с помощью гильзы, имеющей нарезку. При вращении ротора 6 другая система нитей (уточных) 7 раскладывается на основные нити, так как ротор вращается в плоскости, перпендикулярной плоскости дорна. После наложения двух систем нитей друг на друга на них с помощью устройства 8 наносится жидкое связующее (дисперсия полимера), а затем материал, движущийся по поверхности дорна, подсушивается в сушилке 9. Образующийся «рукав» из нетканого материала разрезается неподвижным ножом 10 вдоль по образующим, расправляется с помощью специального приспособления 11, а затем полученное полотно материала вытягивается устройством 12 и наматывается в рулон 13.

Полученный материал, имеющий вид сетки, используют для армирования пленок, бумаги и для других целей.

Нетканый клееный материал из двух пересекающихся систем нитей можно также получить с помощью барабанной установки, схема которой показана на рисунке 17. При работе установки с двух противоположных сторон со шпулярников 1 поступают две системы основных нитей 2. Каждая система нитей проходит через распределительную гребенку, огибает направляющий валик 3 и идет вниз к нагреваемым барабанам.

При вращении ротора 4 обе системы основных нитей обматываются уточными нитями 5. В результате образуется два полотна из перекрещивающихся нитей, связанных небольшими участками из уточных нитей.

С помощью ножа 6 оба полотна отделяются друг от друга и направляются каждое по поверхности своего барабана 7. В момент контакта полотен с поверхностью барабанов поперечные нити прижимаются к ней струнами транспортера 8 (у краев полотна). Это позволяет зафиксировать структуру образующихся материалов до момента склеивания нитей.

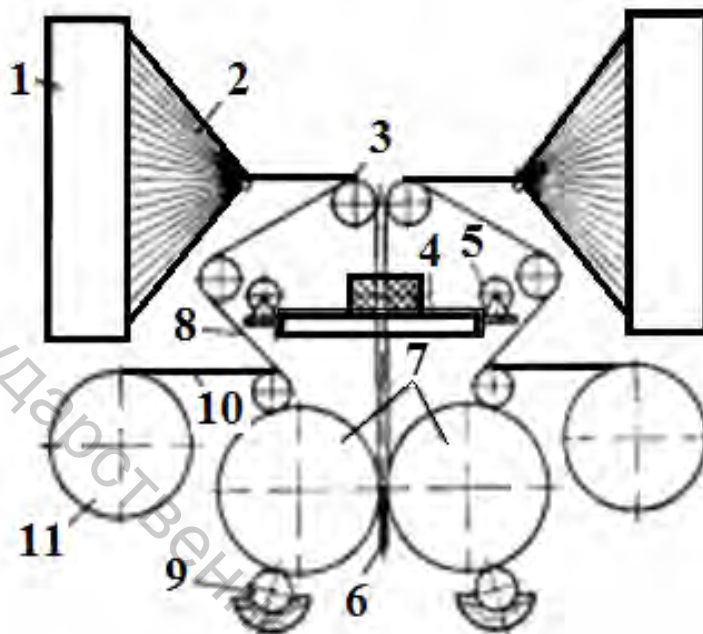


Рисунок 17 – Схема барабанной установки для получения нетканых материалов из двух систем нитей

После нанесения на поверхность нитей с помощью устройства 9 жидкого связующего (поливинилацетатной дисперсии и т. п.) материал высушивается (поверхность барабанов 7, обогреваемых паром, имеет температуру более 100 °С). В результате основные нити, прижимающие уточные нити, склеиваются с последними. Готовый материал 10 отделяется от струнного транспортера 8 и наматывается в рулон 11.

Материал можно вырабатывать с большим диаметром ячеек по сравнению с материалом, полученным на роторнодорновой установке.

Методические указания

Перед изучением технологии производства нетканых материалов из системы нитей ознакомиться с лекционным курсом по данной теме. Используя справочную литературу, ознакомиться с физико-механическими свойствами нетканых материалов, условиями их эксплуатации.

При изучении материала особое внимание уделить последовательности и содержанию технологических переходов получения нетканых текстильных материалов из системы нитей.

При изучении материала особое внимание уделить на особенности технологии и оборудования для получения нетканого материала из одной и нескольких систем нитей.

При рассмотрении вариантов реализации технологий получения нетканых материалов из нескольких систем нитей следует обратить внимание на специфику и технологические особенности реализации данных способов, а также на применимость способов для получения того или иного ассортимента нетканых полотен.

План отчета:

1. Привести схему и описание работы агрегата для получения нетканого текстильного материала из одной системы нитей.
2. Привести схему и описание работы устройства с раскладчиком нитей в виде звезды для укладки двух перекрещивающихся систем нитей.
3. Привести схему и описание работы роторнодорновой установки для получения нетканого материала из двух систем нитей.
4. Привести схему и описание работы барабанной установки для получения нетканого материала из двух систем нитей.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5

ПОЛУЧЕНИЕ НЕТКАНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИГЛОПРОБИВНЫМ СПОСОБОМ С ПРОПИТКОЙ

Цель работы: ознакомление с особенностями технологического процесса производства нетканых текстильных материалов иглопробивным способом с пропиткой, изучение основных этапов технологического процесса и состава технологической линии по реализации данного способа.

Задание:

1. Изучить принципы формирования нетканого текстильного материала иглопробивным способом с пропиткой.
2. Изучить состав технологической линии по получению нетканого текстильного материала иглопробивным способом с пропиткой, назначение и выполняемые функции составных элементов данной линии.

Основные сведения

Сущность иглопробивного способа производства нетканых текстильных материалов с пропиткой заключается в том, что предварительно уплотненный на иглопробивной машине волокнистый холст может пропитываться связующим и подвергаться термообработке. В данном способе процесс иглопробива-

ния играет вспомогательную роль, т. е. холст, прошедший иглопробивную машину, подвергается дальнейшей химико-физической обработке.

Технология производства иглопробивных нетканых материалов с пропиткой связующим включает следующие процессы: приготовление смеси волокон; образование волокнистого холста; иглопрокалывание; пропитку связующими, сушку и термообработку.

На иглопробивной машине осуществляется механическое связывание холста волокнами, протаскиваемыми через холст с помощью игл с зазубринами. Роль скрепляющего элемента выполняют волокна холста, в качестве которых можно использовать все виды натуральных и химических волокон, волокнистые отходы прядильного и ткацкого производства, вторичные волокна.

В процессе иглопробивания можно использовать волокнистый холст или холст, дублированный тканью, трикотажем, сеткой, пряжей и т. п.

Принципиальная технологическая схема получения нетканого материала способом иглопрокалывания с пропиткой представлена на рисунке 18.

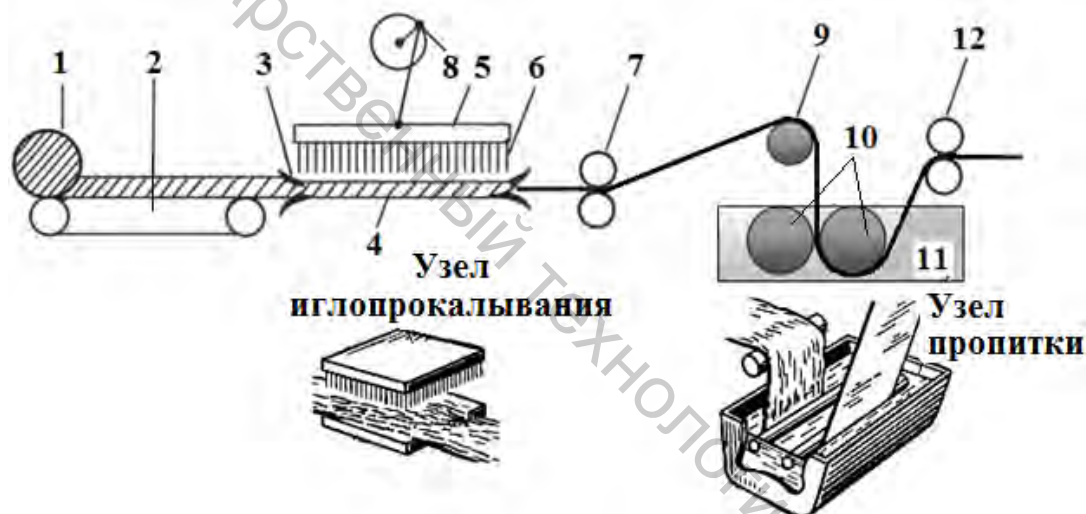


Рисунок 18 – Принципиальная технологическая схема получения нетканого материала способом иглопрокалывания с пропиткой

Холст 1, подаваемый транспортером 2, подвергается воздействию игольной плиты 5 (с иглами 6), приводящейся в движение кривошипно-шатунным механизмом 8. В зоне иглопрокалывания холст находится между перфорированными плитами. Нижняя перфорированная плита 4 поддерживает холст и служит для регулировки глубины прокалывания, ее часто называют подкладочным столом. Верхняя перфорированная плита 3 поднимает холст и служит для очистки игл от волокон при обратном их движении. Валики 7 оттягивают готовый материал 9 и одновременно протягивают холст через зону иглопрокалывания. Далее, предварительно скрепленный холст 9 посредством валиков 10 погружается в емкость с раствором для пропитки 11. Пропитанный материал через отжимные валики 12 направляется для дальнейшей переработки на оборудование для сушки и термофиксации.

На рисунке 19 представлена компоновочная схема технологической линии для получения нетканых текстильных материалов иглопробивным способом с пропиткой.

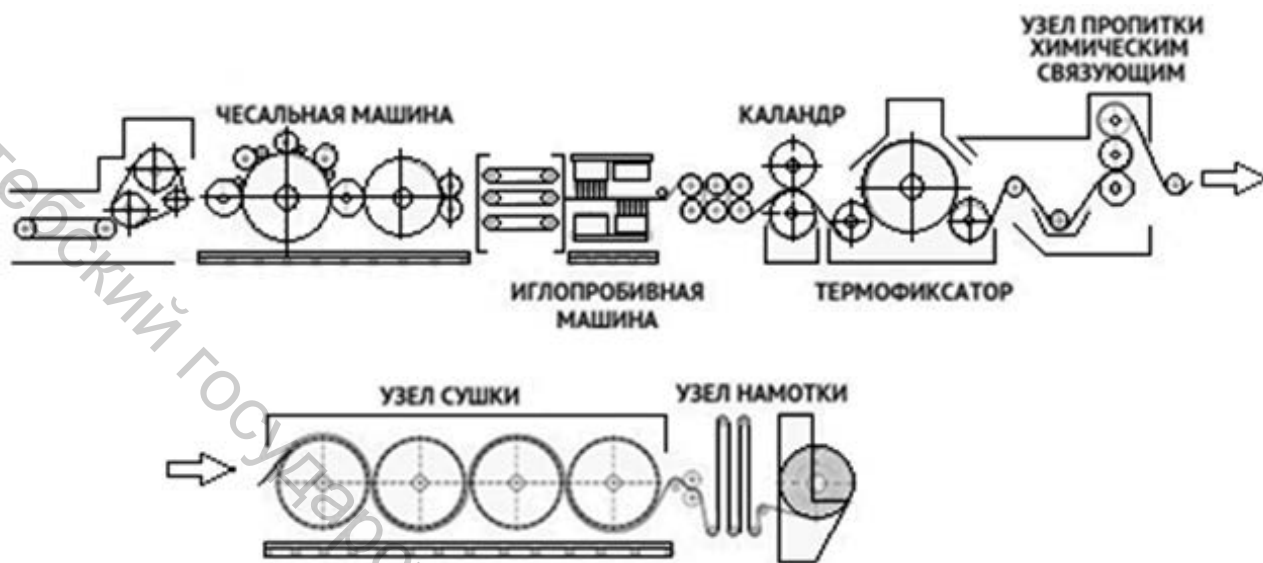


Рисунок 19 – Технологическая схема линии производства нетканых материалов иглопробивным способом с пропиткой

Получение нетканого текстильного материала на данной линии осуществляется в следующей последовательности. Вначале осуществляется подготовка волокон и их переработка на чесальной машине. Прочесанный материал на преобразователе прочеса преобразуется в холст, который поступает на иглопробивную машину. Предварительно скрепленный на иглопробивной машине материал поступает в узел термофиксации (терморелаксации) в целях повышения стабильности размеров и уменьшения усадки полотна.

Далее волокнистый холст поступает в узел пропитки химическим связующим. На этом этапе жидкое связующее распределяется в холсте по всей его толщине и окончательно скрепляет волокна вместе, влияя на конечные свойства нетканого материала, такие как прочность, жесткость, мягкость, водонепроницаемость, воздухопроницаемость и воспламеняемость. Связующие применяются, как правило, в виде водных дисперсий, но могут использоваться также в виде растворов полимеров с достаточно низкой вязкостью, чтобы они могли легко проникать в структуру холста.

После пропитки холст передается в сушильную машину. В представленном примере используется сушильная машина барабанного типа. Цель сушки – удаление влаги или растворителя из связующего. Пройдя через сушильную машину, полотно поступает в узел намотки, где формируется рулон готового нетканого материала.

Методические указания

Перед изучением технологии производства нетканых материалов иглопробивным способом с пропиткой ознакомиться с лекционным курсом по данной теме. Используя справочную литературу, ознакомиться с физико-механическими свойствами нетканых материалов, условиями их эксплуатации.

При изучении материала особое внимание уделить последовательности и содержанию технологических переходов получения нетканых текстильных материалов. При изучении материала особое внимание уделить на особенности технологии и оборудования для получения нетканого материала иглопробивным способом с пропиткой, на состав технологической линии производства нетканого полотна, на функции, выполняемые отдельными машинами технологической линии.

План отчета:

1. Привести принципиальную технологическую схему иглопробивного способа производства нетканых материалов с пропиткой. Привести описание работы данной схемы.
2. Привести схему описание работы технологической линии для производства нетканых материалов иглопробивным способом с пропиткой. Указать назначение и выполняемые функции основных элементов данной линии.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 6

ПОЛУЧЕНИЕ МНОГОСЛОЙНЫХ НЕТКАНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Цель работы: ознакомление с особенностями технологических процессов производства и структуры многослойных нетканых текстильных материалов, изучение основных этапов технологических процессов производства многослойных нетканых материалов, особенностей и принципов работы применяемого оборудования.

Задание:

1. Изучить технологии формирования многослойных нетканых текстильных материалов из волокнистых холстов и системы нитей.
2. Изучить технологии формирования многослойных нетканых текстильных материалов из волокнистых холстов и тканей.
3. Изучить технологии формирования многослойных нетканых текстильных материалов с использованием термопластичных порошков.
4. Изучить технологии формирования многослойных нетканых текстильных материалов вязально-прошивным способом.

Основные сведения

Формирование многослойных нетканых материалов с использованием вспомогательных элементов. Волокнистые холсты можно скреплять связующим с помощью вспомогательных элементов – носителей связующего. Вспомогательный элемент не только выполняет функцию носителя связующего, но также влияет на внешний вид и многие эксплуатационные свойства нетканого материала. В качестве вспомогательного элемента можно применять ткань, системы нитей, пленку, вязально-прошивной нетканый материал, трикотаж и др.

Схема агрегата для получения таких нетканых материалов представлена на рисунке 20.

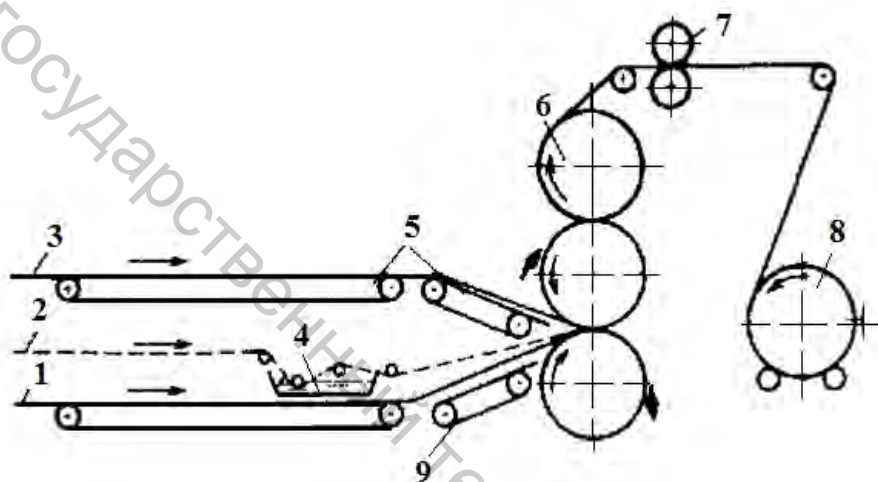


Рисунок 20 – Схема агрегата для получения нетканых материалов из двух холстов и одной системы нитей

Волокнистые холсты 1 и 3 раскатываются одновременно с двух рулонов и по двум транспортерам 5 и 9 поступают в жало валов отделочного каландра 6 с металлическими обогреваемыми валами. Между холстами вводят систему нитей 2, на поверхность которых наносится связующее из ванны 4. После каландрирования у готового материала обрезают кромки на устройстве 7, и материал накатывается в рулон 8.

В качестве ковровых изделий используют материалы, полученные сочетанием волокнистого холста с тканью, на поверхность которой нанесено связующее, т. е. ткань выполняет функцию носителя связующего и одновременно способствует получению материалов своеобразной структуры и повышенной прочности. Пример реализации такой технологии представлен на рисунке 21.

Холст 3 укладывается между двумя полотнами ткани 1 и 6, поверхность которых покрыта связующим, нанесенным с помощью устройств 2 и 5. Специальное устройство 4 вводит холст в слой связующего.

Далее материал поступает в термокамеру 7, разрезается ножом 8 на две части, каждая из которых имеет вид ворсового ковра.

Холст переключается специальным устройством с одного полотна ткани на другое при одновременном вдавливании его в слой связующего таким образом, чтобы полотнами из холста образовалась «змейка», выступы которой поочередно связаны то с одним, то с другим полотном ткани. Такого расположения холста добиваются с помощью двух качающихся ножей (300 мин^{-1}), вдавливая холст в слой связующего на поверхности обоих полотен ткани. На каждые 10 см материала приходится до 50 ударов ножа.

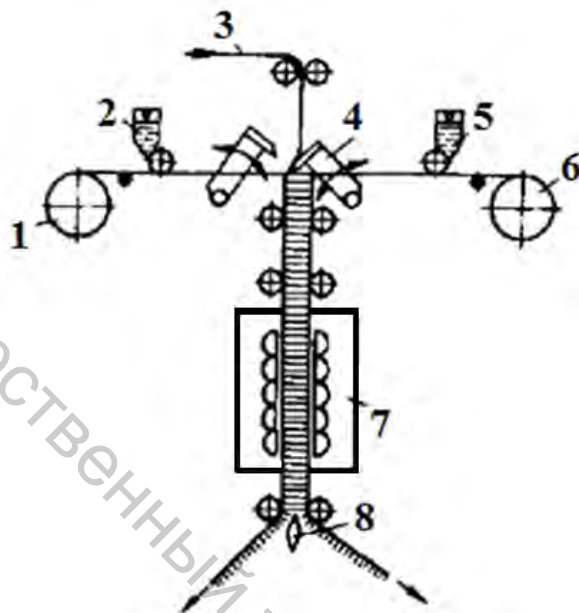


Рисунок 21 – Схема агрегата для получения нетканых материалов путем приклеивания холста на поверхность тканей

В качестве вспомогательного элемента применяют редкую джутовую ткань или канву в крупную клетку. Используя в качестве связующего термопластичный порошок, также можно получать двухслойные нетканые материалы (рис. 22).

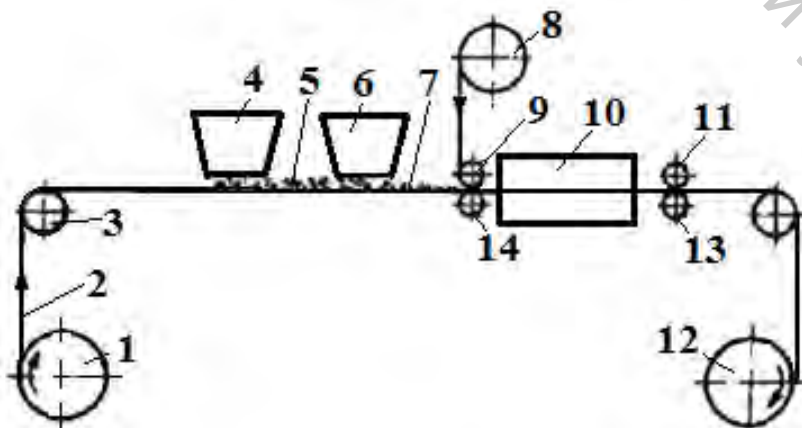


Рисунок 22 – Схема изготовления двухслойного нетканого материала путем приклеивания холста на поверхность тканей

Грунтовая ткань 2 из полиамидных нитей сматывается с рулона 1, проходит через направляющий ролик 3 и попадает под первый бункер 4, содержащий клеящую полиамидную пудру 5 с низкой температурой плавления (130 °С).

Формирование многослойных нетканых материалов из нитей, холстов и других волокнистых полуфабрикатов. Широко распространены многослойные вязально-прошивные нетканые полотна с трикотажным переплетением на обеих сторонах. Их получают на установке (рис. 23), которая имеет расположенные друг против друга отбойные приспособления 4 и 8.

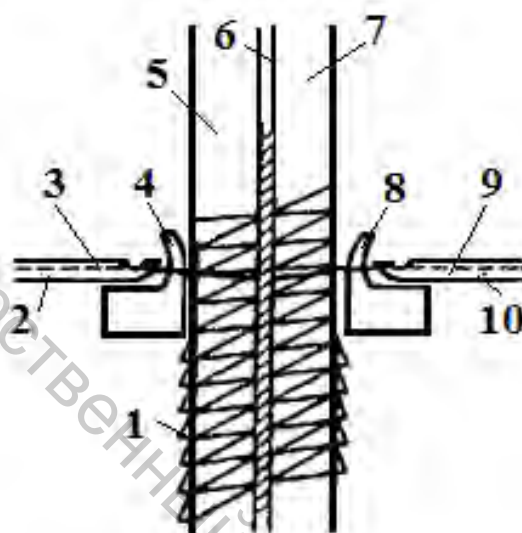


Рисунок 23 – Схема получения вязально-прошивного нетканого полотна с трикотажным переплетением на обеих сторонах

Пазовые иглы 2 и 10 с движками 3 и 9 совершают возвратно-поступательное движение. В процессе работы иглы вытаскивают волокна или нити из скрепляемых слоев 5 и 7, между которыми проложен промежуточный слой в качестве промежуточного слоя используются полотна в виде вдоль и поперек расположенных жгутов нитей, волокнистых холстов, холстов из расплава полимеров и других тому подобных материалов.

С помощью вытаскиваемых из холстов 5 и 7 волокон или нитей на обеих поверхностях полотна образуются петли, скрепляющие многослойный материал. Полученные таким образом нетканые материалы могут быть использованы для медицинских целей, в технике и в домашнем хозяйстве. Слой можно не только провязывать, но и прошивать.

Формирование многослойных нетканых материалов способом электроформования. Способ электроформования является наиболее перспективным направлением в производстве нетканых текстильных материалов. Способ отличается технической простотой, высокой энергоэффективностью, возможностью получения разнообразного ассортимента продукции. Главной особенностью способа является получение нетканого полотна из т.н. нановолокон, а также то, что и волокна и нетканое полотно производятся на одной технологи-

ческой установке. На рисунке 24 представлена схема и общий вид лабораторной установки Fluidnatek LE-50. На установке Fluidnatek LE-50 реализован способ получения нетканого текстильного материала из раствора полимера методом электроформования с использованием текстильной подложки.



Рисунок 24 – Схема процесса электроформования на установке Fluidnatek LE-50

Суть электроформования на данной установке заключается в том, что волокнообразующий раствор подается из одного или двух шприцев с помощью насоса к электроформовочной головке (эмиттеру). На электроформовочную головку подается положительное напряжение. На осадительный электрод (приемный коллектор) подается отрицательное напряжение. В процессе электроформования из полимерного раствора под действием сил электрического поля формируются отдельные струйки, которые перемещаются в направлении от эмиттера к коллектору. В ходе этого перемещения струйки полимерного раствора вытягиваются и формируются нановолокна, которые оседают на материале подложки, установленной на коллекторе. Основными параметрами элек-

троформования, обеспечивающими стабильность процесса и образование бездефектных волокон, являются вязкость, электропроводность и поверхностное натяжение растворов, значения которых должны находиться в определенных интервалах значений.

Температура кипения растворителя должна находиться в диапазоне от 80 до 200 °С, давление насыщенных паров растворителя – 0,35–10 кПа при температуре 20 °С. Поверхностное натяжение раствора должно быть примерно 0,05 Н/м. Важнейшим свойством прядильного раствора является его динамическая вязкость. Вязкость гасит капиллярные волны, разрушающие жидкую струю, и повышает ее устойчивость. Динамическая вязкость раствора при нормальных условиях должна находиться в диапазоне от 60 до 7000 мПа с.

Рекомендуемый диапазон электрической проводимости растворов – от 0,01 мСм/см до 10 мСм/см. При увеличении электропроводности раствора уменьшается диаметр нановолокон.

Методические указания

Перед изучением технологии производства нетканых материалов иглопробивным способом с пропиткой ознакомиться с лекционным курсом по данной теме. Используя справочную литературу, ознакомиться с физико-механическими свойствами нетканых материалов, условиями их эксплуатации.

При изучении материала особое внимание уделить последовательности и содержанию технологических переходов получения многослойных нетканых текстильных материалов.

При изучении материала особое внимание уделить на особенности технологии и оборудования для получения многослойных нетканых материалов с использованием вспомогательных элементов.

При изучении способа производства нетканого материала электроформованием особое внимание уделить устройству и принципам работы установки Fluidnatek LE-50, требованиям к полимерному раствору, условиям формирования и нанесения формуемых волокон. В процессе изучения технологии научиться оценивать качество и стабильность протекания электроформования.

План отчета:

1. Привести технологическую схему и описание работы агрегата для получения нетканых материалов из двух холстов и одной системы нитей.

2. Привести схему и описание работы агрегата для получения нетканых материалов путем приклеивания холста на поверхность тканей.

3. Привести схему и описание работы установки для изготовления двухслойного нетканого материала путем приклеивания холста на поверхность тканей.

4. Привести схему и описание работы установки для получения вязально-прошивного нетканого полотна с трикотажным переплетением.

5. Привести схему и описание работы лабораторной установки Fluidnatek LE-50. Получить образец нетканого материала на лабораторной установке. Привести технологические режимы электроформования для полученного образца.

Витебский государственный технологический университет

ЛИТЕРАТУРА

1. Электронный учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Технология и оборудование для производства нетканых текстильных материалов» производства для студентов специальности 1-50 01 01 «Производство текстильных материалов» (направление специальности 1-50 01 01-01 «Производство текстильных материалов (технология и менеджмент)») [Электронный ресурс] / УО «ВГТУ»; сост. Л. Е. Соколов. – Витебск, 2019. Регистрационное свидетельство № 3141917965 от 25.03.2019.
2. Бершев, Е. Н. Физико-химические и комбинированные способы производства нетканых материалов: учебник для вузов / Е. Н. Бершев, В. М. Горчакова, В. В. Курицына, С. А. Овчинникова. – Москва: Легпромбытиздат, 1993. – 352 с.
3. Горчакова, В. М. Оборудование для производства нетканых материалов: учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. 260703 «Технология текстильных изделий». В 2 ч. Ч. 1 / В. М. Горчакова, А. П. Сергеенков, Т. Е. Волощик. – Москва: МГТУ им. А. Н. Косыгина : СовьяжБево, 2006. – 680 с.
4. Горчакова, В. М. Оборудование для производства нетканых материалов: учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. 260703 «Технология текстильных изделий». В 2 ч. Ч. 2 / В. М. Горчакова, А. П. Сергеенков, Т. Е. Волощик. – Москва: МГТУ им. А. Н. Косыгина : Совьяж Бево, 2006. – 776 с.

Учебное издание

**Технология и оборудование для производства
нетканых текстильных материалов.
Производство нетканых текстильных материалов
по комбинированным технологиям**

Методические указания по выполнению лабораторных работ

Составитель:
Соколов Леонид Ефимович

Редактор *Т.А. Осипова*
Корректор *Т.А. Осипова*
Компьютерная верстка *Л.Е. Соколов*

Подписано к печати 05.01.2022. Формат 60x90¹/₁₆. Усл. печ. листов 3,0.
Уч.-изд. листов 2,4. Тираж 30 экз. Заказ № 11.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»
210038, г. Витебск, Московский пр., 72.

Отпечатано на ризографе учреждения образования

«Витебский государственный технологический университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/172 от 12 февраля 2014 г.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1497 от 30 мая 2017 г.