

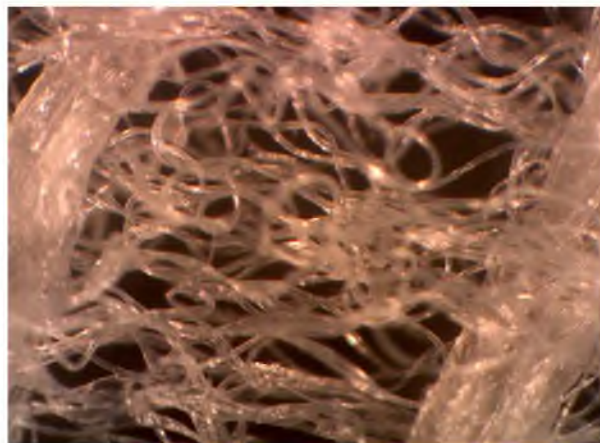


Рисунок 3 – Фотография бинта полотняного переплетения с клеевым микроточечным покрытием под микроскопом

На основе полученных результатов установлено, что опытные образцы клеящих слоистых материалов имеют клеящие свойства, сопоставимые с зарубежными аналогами и могут быть использованы для изготовления изделий медицинского назначения (самофиксирующихся бинтов, предназначенных для поддержки мягких тканей и закрепления повязок).

УДК 677-486.2

АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ МЕЖДУ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ИГЛОПРОБИВНЫХ ПОЛОТЕН

Сергеенков А.П., доц., Назарова Е.В., студ., Степанова Е.Г., студ.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования «Московский государственный университет дизайна и
технологии» текстильный институт им. А.Н.Косыгина*

Все более широкое применение в быту и в промышленности находят нетканые материалы, изготовленные по иглопробивной технологии. Ассортимент иглопробивных нетканых материалов постоянно расширяется одновременно с увеличением объемов их производства. Обусловлено это многими причинами: относительной простотой, большой рабочей шириной и высокой производительностью оборудования; возможностью перерабатывать волокнистые холсты практически любой структуры, сформированные аэродинамическим, механическим или другими способами из натуральных и химических волокон всех видов, а также волокнистых отходов с самыми разнообразными геометрическими характеристиками. Кроме того, иглопробивной способ позволяет отказаться от дополнительных затрат, связанных с использованием прошивных нитей и связующих для упрочнения холста, предоставляет широкие возможности в области создания комплексных поточных линий, благодаря легкой агрегируемости иглопробивных машин с другими видами оборудования.

Свойства иглопробивных полотен определяются большой группой факторов, связанных с организацией всего технологического процесса. Тем не менее решающее влияние на структуру материала и его характеристики оказывает процесс иглопрокалывания – особенности используемых иглопробивных машин, их наладка, параметры применяемых игл, режим иглопрокалывания.

Многообразие областей применения обуславливает разнообразие требований, предъявляемых к свойствам иглопробивных полотен. Во всех случаях эти полотна должны обладать достаточной прочностью, хотя и не всегда этот показатель стоит на первом месте. В некоторых областях применения нетканые материалы должны иметь определенное соотношение показателей разрывной нагрузки в различных направлениях. В частности, геотекстильные, фильтровальные и некоторые другие иглопробивные полотна должны быть по возможности изотропными. В реальных условиях требуемые прочностные свойства материала в том или ином направлении достигаются за счет целенаправленного изменения их волокнистого состава, условий изготовления или дополнительной обработки. При этом следует иметь в виду, что достигаемое изменение разрывной нагрузки в одном направлении (например, продольном) обязательно будет сопровождаться изменением разрывной нагрузки во всех других направлениях, что не всегда является желательным. Это означает, что регулируя разрывную нагрузку в каком-либо определенном направлении, приходится контролировать ее изменение в других направлениях.

Эту задачу проще решить, если априори располагать информацией о взаимосвязи показателей разрывной нагрузки в разных направлениях. Тогда можно будет более смело управлять свойствами материала и одновременно исключить необходимость проведения измерений прочности полотен в разных направлениях, избежав связанных с этим затрат времени и средств.

С учетом всего выше изложенного в данной работе была предпринята попытка установления количественных взаимосвязей между показателями разрывной нагрузки иглопробивного полотна в продольном и поперечном направлениях. Для получения более обоснованных результатов испытаниям подвергались иглопробивные полотна, выработанные при разных значениях плотности прокалывания из волокнистых холстов, состоящих из полиэфирных волокон линейной плотностью 0,33 текс. Глубина прокалывания во всех случаях принималась равной 6 мм.

Первоначально на поточной линии вырабатывали иглопробивное полотно с минимальной плотностью прокалывания равной 100 см⁻². Отрезали от него образец, необходимый для проведения испытаний размеров. Затем оставшееся полотно уплотнили путем иглопрокалывания до плотности прокалывания 200 см⁻² и снова отделяли образец необходимых размеров для проведения последующих испытаний. Аналогичным образом получили материалы с плотностями прокалывания 300 см⁻² и 400 см⁻² и нарезали образцы из них.

Для установления тесноты корреляционной связи между показателями разрывной нагрузки во взаимно противоположных направлениях использовались средние значения показателей свойств по каждому из четырех вариантов иглопробивных полотен. Сопоставление полученных данных с последующим выполнением необходимых математических вычислений показало, что между показателями разрывной нагрузки в продольном и поперечном направлениях существует сильная взаимосвязь (коэффициент корреляции равен 0,94. Эта взаимосвязь описывается графиком и уравнением, приведенными на рисунке 1.



Рисунок 1 – Взаимосвязь показателей разрывной нагрузки иглопробивных полотен в различных направлениях

Анализ полученной зависимости показывает, что с увеличением разрывной нагрузки в продольном направлении с 270 Н до 458 Н (в 1,7 раз), разрывная нагрузка материала в поперечном направлении также повышается с 624 Н до 821 Н, т. е. наблюдается почти одинаковое абсолютное увеличение прочности в обоих направлениях, но в относительных единицах прочность в поперечном направлении возрастает в меньшей степени (только в 1,3 раза). Увеличение разрывной нагрузки в обоих случаях обуславливается повышением плотности прокалывания со 100 см⁻² до 400 см⁻². При каждом очередном проколе полуфабриката иглой образуется новый пучок вертикально ориентированных волокон, который пронизывает полуфабрикат на всю его толщину. В образовавшемся пучке плотность волокон оказывается значительно выше, чем в прилегающих к этому пучку участках материала, т.е. между волокнами возникают более значительные силы трения и сцепления, повышающие сопротивление данного элемента структуры и материала в целом воздействию внешних растягивающих нагрузок. Исходя из полученных экспериментальных данных можно даже сказать, что в среднем увеличение плотности прокалывания на 1 см⁻² сопровождается повышением разрывной нагрузки в обоих направлениях примерно на 0,5 Н.

Приведенные на рисунке данные также свидетельствуют о том, что во всех случаях прочность материала в продольном направлении значительно ниже, чем в поперечном. Этот факт не вызывает удивления, если учесть, что в качестве волокнистого полуфабриката используется холст, сформированный на механическом преобразователе прочеса и имеющий преимущественно поперечную ориентацию волокон. По мере увеличения плотности прокалывания увеличивается доля вертикально ориентированных волокон, образующих пучки в местах проколов и, следовательно, преимущественная ориентация в поперечном направлении постепенно становится менее ярко выраженной. Кроме того, во время движения через иглопробивную машину полуфабрикат периодически затормаживается прокалывающими его иглами и, как следствие, вытягивается в продольном направлении. Это сопровождается частичной переориентацией волокон из поперечного в продольное направление. Все вместе взятое приводит к тому, что постепенно

разница между показателями разрывной нагрузки во взаимно противоположных направлениях уменьшает-ся: при плотности прокалывания 100 см^{-2} прочность в поперечном направлении в 2,2 раза выше, чем в про-должном, а при плотности прокалывания 400 см^{-2} – всего лишь в 1,8 раза.

Само собой разумеется, все эти выводы справедливы только для конкретного иглопробивного материа-ла и конкретных условий его изготовления. При изменении вида и параметров волокон, характеристик про-бивных игл, условий иглопробивания численные значения обязательно также изменятся, хотя общий ха-рактер зависимостей должен сохраниться.

Выводы:

1. Установлено, что между показателями разрывной нагрузки иглопробивного полотна в продольном и поперечном направлениях существует тесная корреляция.
2. Располагая информацией об изменении разрывной нагрузки в одном направлении, можно с достаточ-но высокой точностью прогнозировать ее изменение в другом направлении.
3. Использование результатов работы позволяет избежать лишних экспериментальных исследований и связанных с этим затрат.

УДК 677.024

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ЭКРАНИРОВАНИЯ ТКАНИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЧЕЛОВЕКА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

Сильченко Е.В., соискатель, Николаев С.Д., проф.,

*Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация*

Проблема изготовления тканей для спецодежды в нашей стране стоит довольно остро. На ООО «Чай-ковская текстильная компания» была спроектирована и разработана металлизированная ткань «ScreenTex 240. В настоящее время предприятие выпускает данную ткань под арт. 89001. Характеристика ткани пред-ставлена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика ткани

Параметр	Размерность	Значение пара-метра
Ширина ткани	см	150
Поверхностная плотность	г/м ²	235
Линейная плотность основы, утка	текс	20х3, 20х3
Плотность ткани по основе/по утку	нит/дм	177, 195
Уработка по основе/по утку	%	5, 6
Разрывная нагрузка ткани по основе/по утку, не менее	Н	1200, 1200
Стойкость ткани к истиранию, не менее	циклы	7000

Выпускаемая ткань состоит из полиэфирных нитей с вложением антистатических нитей, ткань одежная пестротканая с отделкой, ее ширина – 150 см. Ткань прошла испытания всех необходимых физико-механических свойств в соответствии с существующей нормативной документацией.

Представляет интерес определение коэффициента экранирования электромагнитного поля радиочас-тотного диапазона и электрической проводимости. Программа испытания образцов экранирующих материа-лов включала себя:

- оценку коэффициента экранирования образцов материала для изготовления индивидуальных экрани-рующих комплектов для защиты человека от воздействия электромагнитных излучений радиочастотного диапазона;
- сравнительную оценку коэффициента экранирования трех образцов материала, два из которых про-шли санитарную обработку;
- оценку проводимости трех образцов материала, две из которых прошли санитарную обработку.

Осуществлялись испытания эффективности применения трех образцов материала: образец 1 – после санитарной обработки (химическая чистка); образец 2 – после санитарной обработки (три машинные стир-ки); новый материал (без санитарных обработок).

Измерения уровней электромагнитного поля (ЭМП) радиочастотного диапазона (на частотах 170 - 2800 МГц) осуществлялись без применения образцов тканей и при размещении образцов тканей между источни-ком ЭМП и средством метрологического контроля. Измерения проводились на расстоянии 10 см от источни-ка ЭМП по величине среднеквадратичного значения напряженности электрического поля (E).

Источником ЭМП служил генератор Agilent 8648C, усилитель Mini-Circuits XHL-42W, дипольные антенны SPEAG AG, кабельные сборки H&Z. Для определения значений E использовался измеритель уровней элек-тромагнитных полей EMR производства фирмы «Narda Safety Test Solution GmbH», внесенный в государ-ственный реестр средств измерений за №20041 с датчиком электрического поля типа E-FIELD 8.3.BN 2244/90.20/

По результатам каждого измерения рассчитывался коэффициент экранирования по формуле