

ПРОЧНОСТЬ ИГЛОПРОБИВНЫХ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ВОЛОКОН С РЕЗКО ОТЛИЧАЮЩЕЙСЯ ЛИНЕЙНОЙ ПЛОТНОСТЬЮ

Г.Л. БАРАБАНОВ, М.А. ХОРОХОНОВ

(Московский государственный текстильный университет им. А. Н. Косыгина)

Целью исследований являлась разработка технологии получения многослойных иглопробивных нетканых материалов из волокон с резко отличающейся линейной плотностью.

Известны различные способы получения многослойных нетканых материалов как по механической, так и по химической технологии. В настоящей статье рассматривается иглопробивной способ получения многослойных нетканых материалов.

Экспериментальные исследования показывают, что процесс смешивания тонких и толстых волокон практически невозможен. Разработанный ранее способ скрепления волокнистых холстов из таких волокон [1] не обеспечивает получения материала с необходимой прочностью.

Суть предлагаемой технологии заключается в образовании иглопробивного материала, представляющего собой структуру, состоящую из волокон большой линейной плотности, заполненных волокнами малой линейной плотности.

Было сделано предположение, что такой иглопробивной материал, по сравнению с обычными иглопробивными материалами при одинаковой поверхностной плотности, будет обладать повышенными прочностными свойствами и сроком службы.

Исследование свойств иглопробивного нетканого материала проводили в зависимости от изменения следующих факторов: поверхностной плотности холста, г/м^2 ; плотности прокалывания, см^{-2} и глубины прокалывания, мм.

Из ранее проведенных исследований [2] известно, что эти факторы оказывают наибольшее влияние на прочностные характеристики иглопробивного материала.

Образцы вырабатывали на кафедре технологии нетканых материалов МГТУ им. А. Н. Косыгина, для чего использовали два вида химических волокон: полипропиленовое – линейная плотность 2,2 текс, средняя длина волокна 70 мм и полиэфирное – линейная плотность 0,33 текс, средняя длина 60 мм.

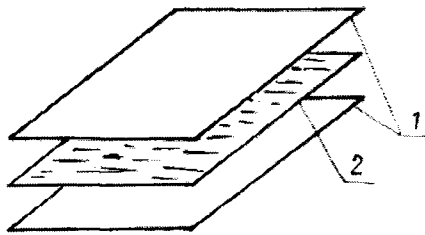


Рис. 1

На первой стадии эксперимента вырабатывали отдельные холсты из полипропиленовых и полиэфирных волокон поверхностной плотностью 100 г/м^2 , а также холст из полиэфирного волокна 140 г/м^2 . После одностороннего предварительного иглопрокалывания (плотность прокалыва-

ния 45 см^{-1} , глубина прокалывания 1 мм , частота прокалывания 200 мин^{-1}) холсты складывались в определенном порядке (рис.1, вариант А: 1 – холст из полиэфирного волокна 100 г/м^2 ; 2 – холст из полипропиленового волокна 100 г/м^2 ; вариант В: 1 – холст из полиэфирного волокна 140 г/м^2 ; 2 – холст из полипропиленового волокна 100 г/м^2) и скреплялись с двух сторон на иглопробивной машине в соответствии с рабочей матрицей планирования эксперимента (план В-3).

Уровни и интервалы факторов варьирования представлены в табл.1.

Таблица 1

Плотность прокалывания, см^{-2}	X_1	50	80	110
Глубина прокалывания, мм	X_2	1	3	5
Частота прокалывания, мин^{-1}	X_3	200	300	400

Таким образом, получено 2 вида нетканого иглопробивного материала с разной поверхностной плотностью и соответственно 28 образцов.

Проведенные испытания и исследование свойств материала позволили построить трехмерные графические зависимости изменения разрывной нагрузки нетканого материала от изменения плотности прокалывания, глубины и частоты прокалывания (рис.2 и 3 – поверхности отклика изменения разрывной нагрузки материала: рис.2 – в продольном ($175,7 \dots 285,9 \text{ Н}$); рис.3 – в поперечном ($221,2 \dots 299,9 \text{ Н}$) направлении).

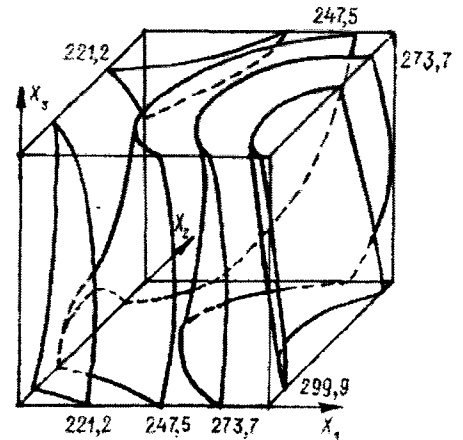


Рис. 3

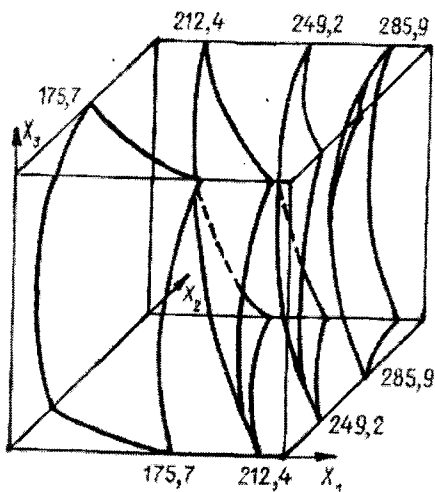


Рис. 2

Проанализировав поверхности отклика, заключаем, что с увеличением плотности прокалывания при меньших значениях глубины прокалывания происходит естественное уплотнение волокнистого холста. По мере увеличения глубины прокалывания прочность материала и соответственно разрывная нагрузка при небольших значениях плотности прокалывания увеличиваются, а при больших значениях глубины прокалывания повышается обрывность волокна, что ведет к уменьшению прочностных характеристик материала.

Влияние частоты прокалывания по сравнению с плотностью и глубиной прокалывания незначительно, из чего следует, что такие материалы можно вырабатывать

при любой частоте прокалывания из указанных.

ВЫВОДЫ

1. В результате проведенных исследований установлена возможность получения на современном отечественном оборудовании иглопробивных нетканых материалов из волокон с резко отличающейся линейной плотностью.

2. Показано, что такие иглопробивные нетканые материалы обладают повышенными (на 40...50%) прочностными характеристиками.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Барабанов Г.Л.* Исследование основных вопросов производства иглопробивных нетканых материалов технического назначения. Дис.... на соиск. ученой степени канд. техн. наук. – М., 1970.

2. *Барабанов Г.Л. и др.* Физико-механические способы производства нетканых материалов и валяльно-войлочных изделий. – М., 1994.

Рекомендована кафедрой технологии нетканых материалов. Поступила 24.02.02.