

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УДЕЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ СТРОЕНИЯ ТКАНИ

И.В.МИХАЛИНА, Ю.Г.ФОМИН

(Ивановская государственная текстильная академия)

Текстильные материалы в рабочей зоне валковых модулей испытывают разнообразные механические воздействия, вызывающие деформации сжатия, растяжения и трения [1...3]. Под действием внешних силовых факторов у тканей изменяются размеры и характеристики строения, которые нормируют вместе с показателями качества. Анализ влияния удельного давления на показатели структуры материала необходим для получения сведений по предельным значениям нагрузки в зоне контакта валов, обеспечивающей заданные технологические показатели.

С целью изучения физико-механических характеристик строения обрабатываемых тканей, деформируемых нагрузкой P_1 , проведены экспериментальные исследования. Разработана установка, в которой основным контролирующим устройством являются световоды (оптические волокна). Вопросы волоконной оптики и ее применение рассмотрены ранее в [4].

Схема устройства, содержащего валковый модуль, состоящий из металлического 1 и эластичного (покрытие-резина или шерстяная бумага) 2 валов, в которых установлены два световода 3, представлена на рис. 1.

Один экран оптического световода находится на осевой линии вала и крепится на торце шипа, что обеспечивает его вращение без радиального смещения и передачу информации на фотоаппаратуру 5; другой – расположен радиально к поверхности вала и устанавливается в отверстии рубашки. Экраны световодов крепятся на валах с помощью втулок 4.

Устройство работает следующим образом: на лабораторном каландре КЛ2/20 с валами 1 и 2 (рис.1) с помощью динамометров, содержащих индикаторы и механизм прижима, устанавливается требуемая нагрузка. Затем валы приводятся во вращение и обрабатываемый материал транспортируется в зону контакта. Элемент материала, находящийся под нагрузкой в области экранов световодов 3, проектируется через его оптические волокна в виде истинного изображения на объективы фотоили киноаппаратуры. Изображения лицевой и изнаночной сторон материала передаются через световоды, установленные в металлическом и эластичном валах. Получаемые сигналы изображений поверхностей материала фиксируются на пленке оптического устройства.

По фотографии ткани, деформируемой нагрузкой P_1 , измеряют диаметры нитей и расстояние между ними с учетом оптического увеличения. По полученным результатам рассчитываются характеристики ткани: плотность, заполнение, наполнение и др.

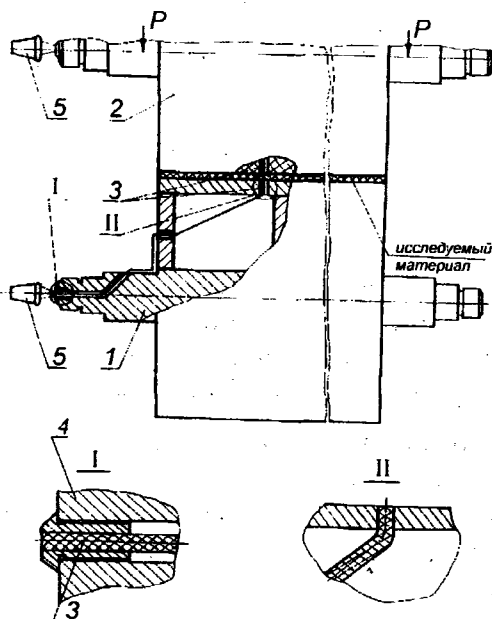


Рис. 1

Достоинствами рассматриваемого метода являются повышение качества контроля деформации материала и параметров контакта, сокращение времени на обработку получаемых экспериментальных данных и возможность применения устройства практически для всех видов текстильных материалов. Использование оптических световодов дает возможность принимать изображения объектов, находящихся в труднодоступных полостях [4].

Нагрузению на разработанной установке подвергались образцы ткани: бязь, сатин, ситец размерами 60x350 и 25x200 мм. Нагрузку P_1 измеряли с помощью динамометров ДОСМ №98 и №120 в диапазоне от 0 до 10 МПа. Прибором фирмы Шоннер измеряли толщину ткани δ при удельных давлениях на образцы 0; 2,5; 5,0; 7,5; 10 МПа. Для каждого из указанных уровней давления определяли плотность ткани по основе Π_0 и утку Π_y (на 100 мм) рис.2.

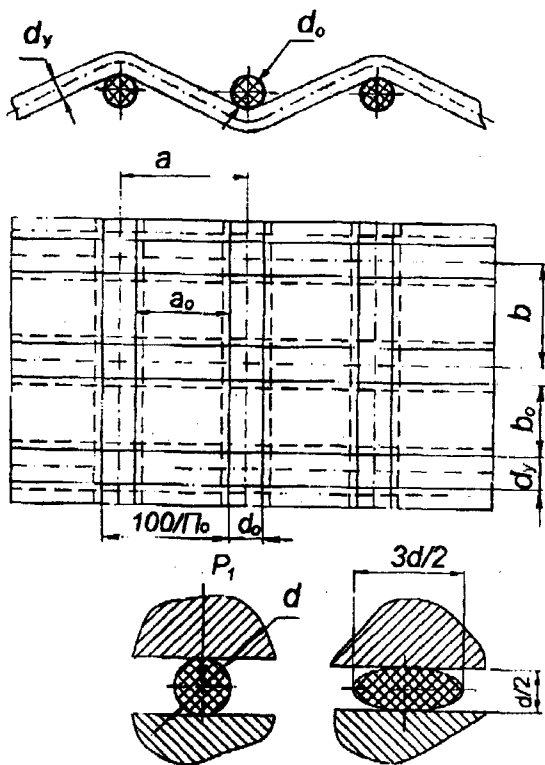


Рис. 2

Отбор, подготовку проб и обработку экспериментальных данных осуществляли в соответствии с ГОСТом 3811-72 (СТ СЭВ 2474-80), ГОСТом 3812-72 (СТ СЭВ 999-78) и ГОСТом 3813-72 (СТ СЭВ 2675-80).

Показатели характеристик тканей рассчитывали по формулам из [5].

Линейное заполнение ткани по основе E_0 и утку E_y (%) определяли из выражений

$$E_0 = 100 \frac{d_o}{a} = 100 \frac{d_o}{100/\Pi_0} = d_o \Pi_0, \quad (1)$$

$$E_y = 100 \frac{d_y}{b} = 100 \frac{d_y}{100/\Pi_y} = d_y \Pi_y, \quad (2)$$

где d_0 и d_y – диаметры основной и уточной нитей, мм; Π_0 и Π_y – плотность ткани по основе и утку на 100 мм, шт; a и b – расстояние между осями соседних нитей основы и утка, мм.

Поверхностное заполнение находили по формуле

$$E_s = E_0 + E_y - 0,01 \cdot E_0 \cdot E_y, \quad (3)$$

а линейное наполнение по основе H_0 и утку H_y , %:

$$H_0 = E_0 + \frac{E_y \cdot 2t_y \Pi_0}{R_0 \Pi_0}, \quad (4)$$

$$H_y = E_y + \frac{E_0 \cdot 2t_0 \Pi_y}{R_y \Pi_y}, \quad (5)$$

где t_0 и t_y – число уточных и основных перекрытий в раппорте по основе и утку соответственно (для полотняного, саржевого и сатинового переплетений $t_0=t_y=1$); R_0 и R_y – раппорт по основе и утку (число нитей в раппорте).

Поверхностную пористость образцов ткани A_s , % вычисляли с помощью выражения

$$A_s = 100 - E_s \quad (6)$$

Разрывную нагрузку P_p измеряли прибором РТ-250 на образцах размером 60x350 по основе и утку. Все указанные

характеристики определяли при нагрузках деформирования образцов в диапазоне от 0 до 10 МПа. Для ткани сатин арт.548 результаты измерений и расчетов представлены в табл.1.

Т а б л и ц а 1

Удельное давление, Н/мм (МПа)	Толщина ткани, мм	Плотность ткани, шт		Линейное заполнение, %		Линейное наполнение, %		Поверхностное заполнение, %	Поверхностная пористость, %	Разрывная нагрузка, Н	
		P_0	P_y	E_0	E_y	H_0	H_y			E_s	A_s
0	0,29	284	385	50,5	68,5	70,7	95,9	84,4	15,6	278	390
2,5	0,117	286	386	50,9	68,7	71,3	96,2	84,6	15,4	281	393
5	0,14	290	388	51,6	69,0	72,2	96,6	85,0	15,0	286	395
7,5	0,13	282	380	50,2	67,6	70,2	94,6	83,8	16,2	278	388
10	0,12	276	372	49,1	66,2	68,7	92,6	80,8	19,2	268	378

В Ы В О Д Ы

1. Установлено, что для исследования параметров зоны контакта валов и характеристик строения ткани целесообразно применять оптические световоды.

2. Доказано, что при нагрузках в зоне контакта валов до 5 МПа показатели физико-механических свойств тканей (плотность, наполнение, заполнение, разрывная нагрузка) повышаются. Увеличение нагрузки до 10 МПа сопровождается снижением указанных показателей на 10...15%. Следовательно, обработку тканей в валковых модулях рекомендуется проводить при удельных нагрузках на материал не более 5 МПа.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Кузнецов Г.К. // Изв.вузов. Технология текстильной промышленности. – 1968, №2. С.139...142.

2. Бобет В. // Изв.вузов. Технология текстильной промышленности. – 1959, №3. С.34...44.

3. Талепоровский Ю.Л. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1970, №6. С.140...142.

4. Тарасов Л.В., Тарасова А.Н. Беседы о преломлении света. – М.: Наука, вып. 18, 1982.

5. Кукин Г.Н., Соловьев А.Н., Кобляков А.И. Текстильное материаловедение (текстильные полотна и изделия): Учебник для вузов. 2-е издание. – М.: Легпромбытиздат, 1992.

Рекомендована кафедрой проектирования текстильного отделочного оборудования. Поступила 04.05.01.