

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВАЛКОВОГО МОДУЛЯ НА ДЕФОРМАЦИОННУЮ ХАРАКТЕРИСТИКУ ПОКРЫТИЯ ВАЛА

А.В. ПОДЬЯЧЕВ

(Костромской государственной технологической университет)

Для проведения технологических испытаний с тканью [1] были изготовлены оригинальные кольцевые образцы (рис. 1).

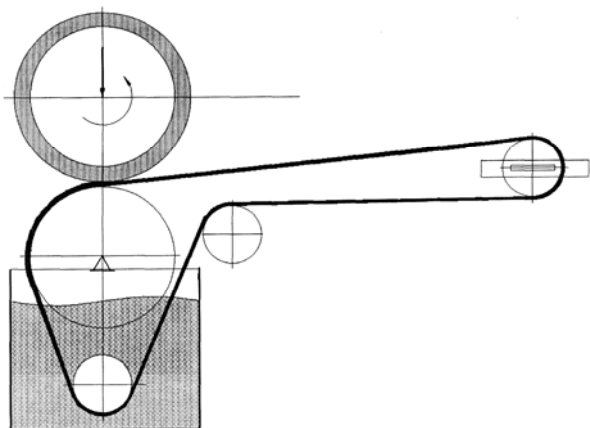


Рис. 1

На первом этапе эксперимента ширина образцов была равна рабочей части валковой пары. При движении ткани в сухом состоянии процесс проходил стабильно. Однако при наличии в ванне воды (мокрая ткань) происходило сползание образца с направляющих валиков и, как следствие,

увод ткани в сторону от оси движения; ткань перекручивалась, и процесс нарушался. Тогда ширина образцов была уменьшена на 2 см по сравнению с рабочей шириной валков (имитация реального процесса обработки ткани).

Термин "кольцевые образцы" означает, что длина образцов была бесконечная (замкнутый контур общей длиной около 3 м).

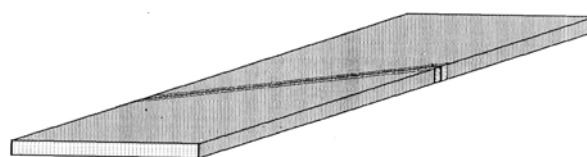


Рис. 2

Соединение ткани в кольцо показано на рис 2 под углом 45° , что позволило исключить циклические ударные нагрузки при пропуске шва.

Испытания проводились при следующих режимах:

– ткань артикулов 052143, 052347, 052344;

- приведенный диаметр 0,1187 и 0,1449 (d3, d1);
- покрытие одного вала резиной марки 60-330;
- скорость проводки ткани 0,69 и 1,51 м/с (v1, v2);
- температура воды 20 и 70°C (t1, t2);
- нагрузка в жале 20; 35 и 50 кН/м.

При указанных параметрах измерялась деформация упругого слоя одного из валов с тканью [2]. Каждое измерение деформации (сближение осей валов) проводилось 3 раза с целью исключения случайных показаний.

Для каждого сочетания параметров работы станда получена зависимость вида:

$$q = A\delta^m + 20, \quad (1)$$

где q – интенсивность нагрузки в жале, кН/м; δ – сближение осей валов, мм; A и m – коэффициенты, зависящие от параметров эксперимента; 20 – начальная нагрузка (кН/м).

Значения коэффициентов A и m рассчитаны с помощью пакета MathCad и представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Код эксперимента	Коэффициенты степенной функции		Код эксперимента	Коэффициенты степенной функции		Код эксперимента	Коэффициенты степенной функции	
	A	m		A	m		A	m
334d1t1v1	31,964	1,911	347d1t1v1	15,828	2,107	143d1t1v1	46,398	1,382
334d1t1v2	6,846	2,477	347d1t1v2	9,479	2,674	143d1t1v2	21,090	1,948
334d1t2v1	50,24	1,500	347d1t2v1	28,710	1,696	143d1t2v1	76,694	1,040
334d1t2v2	24,933	2,066	347d1t2v2	3,403	2,232	143d1t2v2	51,387	1,530
334d3t1v1	25,894	2,274	347d3t1v1	9,768	2,470	143d3t1v1	40,338	1,745
334d3t1v2	18,967	2,265	347d3t1v2	2,842	2,431	143d3t1v2	33,411	1,728
334d3t2v1	29,53	2,100	347d3t2v1	8,000	2,410	143d3t2v1	54,984	1,685
334d3t2v2	22,603	2,205	347d3t2v2	1,073	2,401	143d3t2v2	49,157	1,675

Без ткани коэффициенты функции имеют значения: $A = 43,099$ и $m = 1,061$ с $D_{пр} = 0,1187$ при статическом нагружении.

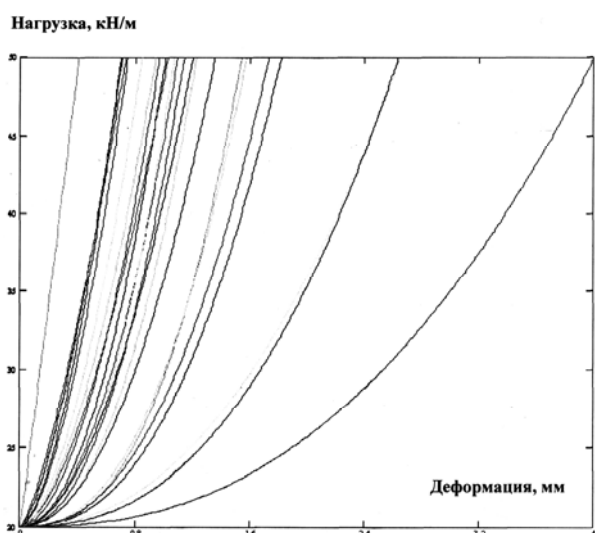


Рис. 3

На рис. 3 представлены графические зависимости вида (1) с использованием коэффициентов табл. 1. Очевидно значительное отличие деформационных характеристик покрытия с тканью при различных технологических режимах работы оборудования.

Для того чтобы полученные значения коэффициентов были полезны при различных вариантах параметров, необходимо построить зависимости вида:

$$A = A(K_{пт}, D_{пр}, V, t^\circ), \quad (2)$$

$$m = m(K_{пт}, D_{пр}, V, t^\circ).$$

Для получения моделей (2) воспользовались аппаратом регрессионного анализа [3]. Проверялись модели разного вида: степенная второй и третьей степени, экспоненциальная и логарифмическая. Луч-

шие результаты получены со степенной функцией второй степени.

В результате проведенных вычислений получили две модели вида:

$$A = a_1 + a_2 D_{пр} + a_3 t + a_4 V + a_5 K_{пт} + a_6 K_{пт}^2 + a_7 D_{пр} t + a_8 D_{пр} V + a_9 t K_{пт},$$

$$m = b_1 + b_2 D_{пр} + b_3 t + b_4 V + b_5 K_{пт} + b_6 K_{пт}^2 + b_7 D_{пр} t + b_8 D_{пр} V + b_9 t K_{пт}.$$
(3)

Значения коэффициентов a_i и b_i представлены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Коэффициент	1	2	3	4	5	6	7	8	9
a_i	-660,27	262,49	-0,17	137,05	134,85	-7,59	5,01	-373,93	-0,16
b_i	1,09	-11,11	0,04	-4,26	0,75	-0,02	-0,11	10,99	-0,02

ВЫВОДЫ

1. На характер деформации покрытия вала влияет вид прослойки с другим валом и наличие жидкости.

2. Коэффициенты деформационной характеристики резины с тканью зависят от типа ткани, а также от технологических и конструктивных параметров валкового модуля.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Подъячев А.В.* Использование комплексного параметра ткани при определении остаточной влажности после обработки в валковых устройствах // Междунар. научн.-техн. конф.: Лен. – Кострома, 2002.

2. ГОСТ 10953–64. Метод определения динамического модуля и модуля внутреннего трения при качении.

3. *Тихомиров В.В.* Планирование и анализ эксперимента. М.: Легкая индустрия, 1974.

Рекомендована кафедрой теоретической механики и сопротивления материалов. Поступила 24.06.05.