

УДК 677.022(07)

## ВЫБОР ГАРНИТУР ДИСКРЕТИЗИРУЮЩИХ БАРАБАНЧИКОВ ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРЯДИЛЬНЫХ МАШИН

Т. А. МЕРКУЛОВА, А. К. ЕФИМОВА

(Ивановская государственная текстильная академия)

Для выработки качественной пряжи на пневмомеханических прядильных машинах необходимо, чтобы в процессе разработки ленты расчесывающим барабанчиком волокна максимально распрямлись и сформировались в дискретный поток, а сор и пух вывелись через устройство сороудаления.

Приводим результаты эксперимента по испытанию различных типов гарнитур дискретизирующих барабанчиков. Гарнитур, основные параметры которых (рис. 1) приведены в табл. 1, изготовлены в условиях Ивановского ремизобердочного завода.

У гарнитур ЦМПЛ-66, ЦМПЛ-65 и ЦМПЛ-64 шаг зуба и угол наклона рабочей грани зуба варьировались соответственно че-

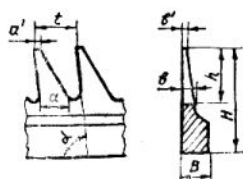


Рис. 1.

Таблица 1

Параметры	Виды гарнитур				
	ЦМПЛ-28	ЦМПЛ-56 (ОК-40)	ЦМПЛ-64	ЦМПЛ-65	ЦМПЛ-66
Общая высота $H$ гарнитуры, мм	3,5	3,6	3,5	3,5	3,5
Высота $h$ зуба, мм	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9
Толщина $B$ основания, мм	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Шаг $t$ зуба, мм	2,5	2,5	2,5	3,0	3,5
Угол $\alpha$ наклона зуба передней грани, град	65	65	70	75	80
Ширина $a$ основания зуба, мм	0,96	1,15	1,27	1,83	2,48
Волокнeмкость, см <sup>3</sup> /см <sup>2</sup>	0,170	0,178	0,176	0,172	0,168
Задерживающая способность	5,1	5,1	3,34	1,65	0,67

рез 0,5 мм и 5°. Для каждого типа гарнитуры рассчитывались характеристики свободного объема гарнитуры (волоконности) [1]:

$$V_{св} = 0,1h[1 - ab/(3tB)], \quad (1)$$

где  $V_{св}$  — свободный объем между зубьями, см/см;  
 $h$  — высота рабочей грани зуба, мм;  
 $a, b$  — ширина и толщина рабочей грани зуба, мм;  
 $t$  — шаг зуба, мм;  
 $B$  — толщина основания гарнитуры, мм.

Задерживающая способность гарнитуры, характеризующаяся отношением силы чесания к силе сопротивления пучка растаскивания, зависящая в большей степени от угла наклона рабочей грани зуба, определялась согласно [2]:

$$P/P_0 = \cos^2 \alpha \exp[(\mu L/\pi)(1/B + 1/t)], \quad (2)$$

где  $P/P_0$  — задерживающая способность гарнитуры;  
 $\alpha$  — угол наклона рабочей грани зуба, град;  
 $L$  — штапельная длина волокна, мм;  
 $\mu$  — коэффициент трения волокна по стали.

Для построения статистических регрессионных моделей применяли однофакторный эксперимент с использованием гарнитур ЦМПЛ-66, 65 и 64. За фактор варьирования  $X$  принята волоконность этих гарнитур. На основе известной информации о данном факторе варьирования определены значения  $X_0$  основного уровня фактора (центр эксперимента), интервал варьирования, верхний и нижний уровни фактора. При планировании эксперимента использовали кодированные значения факторов (табл. 2), а опыты располагались симметрично основному уровню.

Таблица 2

Уровни фактора	Натуральное значение	Кодированное значение
Основной уровень	0,172	0
Интервал варьирования	0,004	
Верхний уровень	0,176	+1
Нижний уровень	0,168	-1

За параметры оптимизации приняты  $Y_1$  — коэффициент вариации по линейной плотности, %;  $Y_2$  — разрывная нагрузка одиночной нити, сН;  $Y_3$  — коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %;  $Y_4$  — количество утолщений на 100 м пряжи;  $Y_5$  — количество утонений на 100 м пряжи;  $Y_6$  — количество несов на 100 м пряжи;  $Y_7$  — процент коротких волокон в мычке, мм;  $Y_8$  — штапельная длина волокна в мычке, мм;  $Y_9$  — коэффициент вариации по длине волокна, %.

Отбор проб, число реализаций внутри опытов и методика испытаний соответствовали правилам технического контроля в хлопкопрядении. Количество утонений, утолщений и несов определялось на приборе КЛА-2. Результаты испытаний приведены в табл. 3.

Таблица 3

№ опыта	Фактор X	Параметры оптимизации								
		$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$	$Y_4$	$Y_5$	$Y_6$	$Y_7$	$Y_8$	$Y_9$
1	+	1,9	187,53	12,33	295	705	405	0,83	34,05	11,4
2	—	2,0	192,20	13,10	220	733	418	1,19	30,31	10,4
3	+	1,9	194,91	17,21	202	645	384	0,24	35,91	10,4
4	—	2,2	189,10	12,01	230	748	396	1,01	37,61	19,6
5	—	1,2	178,34	14,90	182	698	380	0,83	35,70	17,4
6	+	2,1	197,66	13,32	146	594	331	0,23	38,03	12,2
7	0	1,9	197,80	13,13	225	716	404	0,30	32,97	16,0
8	0	2,2	177,54	15,29	226	740	402	0,61	38,66	10,7
9	0	1,2	193,09	11,95	184	658	382	1,26	36,90	13,3

После обработки полученных результатов на ЭВМ СМ-1200 получены уравнения регрессии, показывающие зависимость изменения разрывной нагрузки  $P$  пряжи, количества  $Q_{н.у}$  несов и утолщений в пряже от волоконности  $V_{св}$  гарнитуры. Графики и уравнения показывают, что в исследуемых гарнитурах с увеличением свободного объема между зубьями увеличивается разрывная нагрузка пряжи и наблюдается тенденция к увеличению несов и утолщений. Полученные уравнения проверены на адекватность по критерию Фишера с 95%-ным уровнем достоверительной вероятности.

Для сравнения всех испытуемых гарнитур по принятым параметрам оптимизации рассчитаны частные функции и обобщенная функция желательности [3]:

$$D = \sqrt[m]{d_1 d_2 d_3 \dots d_m}, \quad (3)$$

где  $D$  — обобщенная функция желательности;  
 $m$  — число рассматриваемых частных параметров;  
 $d_1, d_2, d_3, \dots, d_m$  — желательность отдельных частных критериев.

Полученные параметры оптимизации приведены в табл. 4 и преобразованы по шкале желательности в безразмерные величины.

При построении шкалы желательности оптимальному значению параметра оптимизации присваивалась желательность, равная единице, а неудовлетворительному параметру 0,01. Желательности отдельных частных параметров оптимизации приведены в табл. 4.

Наибольшее значение обобщенная функция желательности имеет при использовании ЦМПЛ-64 с волоконностью 0,176 см<sup>3</sup>/см<sup>2</sup>.

Таблица 4

№ ЦМПЛ	$C_v$ по $T$ , %	$P$ , сН	$C_v$ по $P$ , %	Утолщения	Утошения	Непсы	$R$ , %	$L_{шт}$ , мм	$C_v$ по $L$ , %	$D$
66	$\frac{1,825}{0,94}$	$\frac{186,54}{0,75}$	$\frac{13,33}{0,47}$	$\frac{211}{0,75}$	$\frac{726}{0,71}$	$\frac{398}{0,44}$	$\frac{1,012}{0,01}$	$\frac{34,54}{0,70}$	$\frac{15,803}{0,43}$	0,312
65	$\frac{1,798}{0,95}$	$\frac{189,48}{0,85}$	$\frac{13,46}{0,45}$	$\frac{212}{0,75}$	$\frac{705}{0,75}$	$\frac{396}{0,49}$	$\frac{0,722}{0,40}$	$\frac{36,18}{0,95}$	$\frac{13,332}{0,80}$	0,498
64	$\frac{1,903}{0,92}$	$\frac{198,66}{0,99}$	$\frac{13,6}{0,40}$	$\frac{214}{0,70}$	$\frac{618}{0,95}$	$\frac{390}{0,54}$	$\frac{0,431}{0,94}$	$\frac{36,00}{0,94}$	$\frac{11,350}{0,07}$	0,697
28	$\frac{3,251}{0,30}$	$\frac{189,53}{0,85}$	$\frac{13,2}{0,52}$	$\frac{184}{1,00}$	$\frac{678}{0,94}$	$\frac{379}{0,81}$	$\frac{1,397}{0,01}$	$\frac{34,55}{0,70}$	$\frac{15,100}{0,56}$	0,348
56	$\frac{3,895}{0,05}$	$\frac{196,69}{0,97}$	$\frac{12,6}{0,68}$	$\frac{231}{0,41}$	$\frac{746}{0,34}$	$\frac{405}{0,20}$	$\frac{1,421}{0,01}$	$\frac{33,59}{0,51}$	$\frac{18,600}{0,08}$	0,267

Примечание. Числитель условных дробей — параметр оптимизации; знаменатель — желательность параметра.

## ВЫВОДЫ

1. Оптимальная волоконность гарнитур по результатам их испытаний и регрессионного анализа находится в пределах  $0,176 \text{ см}^3/\text{см}^2$ .
2. Угол наклона передней грани зуба, равный  $70^\circ$ , и шаг зубьев в 2,5 мм достаточны для дискретизации волокон ленты, как облегчающие удаление пуха и сора из камеры, при этом улучшается равномерность волокон волокнистой ленточки по длине, увеличивается прочность и улучшается качество пряжи.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ашнин Н. М. Кардочесание волокнистых материалов. — М.: Легпромбытиздат, 1985.
2. Гончаренко В. Е. Выбор и проектирование рациональных параметров гарнитур для чесальных машин в хлопкопрядении: Дис. ... канд. техн. наук. — Э., ЛТИ, 1987. С. 167.
3. Тихомиров В. Б. Планирование и анализ эксперимента. — М.: Легкая индустрия, 1974. С. 258.

Рекомендована кафедрой прядения. Поступила 06.12.96.

---