

Таблица 2

№ п.п.	Виброскорость, дБ							
	Среднегеометрические частоты октавных полос (после установки виброизолятора)							
	8	16	31,5	63	125	250	500	1000
1	42	60	76	69	58	60	57	54
2	38	59	72	62	52	52	53	51
3	42	62	76	69	60	60	52	50
4	34	60	74	69	58	58	56	52
5	46	60	70	70	66	58	57	57
6	45	58	68	66	54	54	58	56

Из сравнительного анализа данных таблиц 1, 2 следует, что в результате установки упругой опоры имеет место значительное снижение уровня виброскорости во всех точках.

Наибольшее снижение виброскорости, на 15,3 дБ, получено в точке 6 при частоте 31,5 Гц, наименьшее, на 7,3 дБ,- в точке 2 при частоте 16Гц.

Таким образом, установка опорного шарнира нитепритягивателя на упругую опору дает значительное снижение виброактивности корпуса швейной машины, недостижимое посредством известных методов. Так, например, уравниванием механизмов швейной машины[4] получено снижение виброскорости на 4,8 дБ.

#### Список использованных источников

1. Вальщиков Н.М., Зайцев Б.А., Вальщиков Ю.Н. Расчет и проектирование машин швейного производства. - Л.: Машиностроение, 1973.-344 с.
2. Феодосьев, В.И. Сопротивление материалов. Учебник для вузов.-9-е изд., перераб.- М.: Наука,1986.- 512с.
3. Архипов Н.Н., Карпачев, П.С., Майзель М.М., Плевако Н.А. Основы конструирования и расчета машин и аппаратов легкой промышленности.- М.: Машгиз, 1963.-599 с.
4. Сункуев Б.С., Радкевич А.В., Цветков Ю.М. Уравнивание механизмов швейных машин, Вестник Витебского государственного технологического университета, Республика Беларусь.- Витебск : Витебск, 1995.- 98с.

#### SUMMARY

The article describes methods of calculation of constructive parameters of thread take-up vibro-resistant support. The constructive scheme of vibro-resistant support is shown. The results of development of sewing machine vibration speed are given, which after application of developed construction of vibro resistant support show significant decrease of vibration activity of sewing machine head frame, unattainable by current methods.

УДК 677.21:021.164

### РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ КОМБИНИРОВАННОЙ ХЛОПКОХИМИЧЕСКОЙ ПРЯЖИ МАЛОЙ ЛИНЕЙНОЙ ПЛОТНОСТИ

**С.С. Медвецкий, О.М. Катович**

На кафедре «Прядение натуральных и химических волокон» разработана технология получения комбинированной пряжи малой линейной плотности с использованием хлопковой волокнистой мычки и комплексных химических нитей.

Целью проводимых исследований являлось: оптимизация технологического процесса получения пряжи линейной плотности 15,6 текс из гребенной ровницы и комплексной химической нити. Назначение пряжи данного вида – производство «экологических» гардинных изделий из натурального хлопкового волокна. Применение комплексных химических нитей позволяет повысить разрывную нагрузку пряжи, снизить показатели неровноты по линейной плотности и разрывной нагрузке.

Выработка комбинированной пряжи осуществлялась на модернизированной кольцевой прядильной машине П-66-5М4. Машина оборудована дополнительной рамкой для установки бобин с комплексными химическими нитями. На рамке установлен гребенчатый нитенатяжитель, обеспечивающий постоянное натяжение комплексной химической нити.

На первом этапе исследований был проведен предварительный эксперимент по выбору оптимального соотношения частных вытяжек в вытяжном приборе кольцевой прядильной машины и определению оптимального процентного соотношения компонентов пряжи, при котором достигается наилучшее покрытие хлопковой мычкой стержневой химической нити.

Для исследования влияния линейной плотности комплексной химической нити на физико-механические свойства комбинированной пряжи были наработаны три варианта пряжи линейной плотности 15,6 текс с различной линейной плотностью стержневого компонента. В качестве стержневого компонента использовались следующие комплексные химические нити:

- капроновая комплексная нить линейной плотности 3,3 текс;
- полиэфирные комплексные нити линейной плотности 5 и 7,6 текс.

В качестве входных параметров принимались: частная вытяжка в передней зоне вытягивания: 13,13, 15,18, 20,0; процентное содержание стержневого компонента в структуре армированной пряжи: 20, 30, 50%.

В результате исследований определялись следующие выходные параметры: коэффициент вариации по линейной плотности, разрывная нагрузка комбинированной пряжи, коэффициент вариации по разрывной нагрузке, разрывное удлинение комбинированной пряжи, застилистость комплексной химической нити волокном.

Физико-механические свойства комбинированной пряжи различных вариантов представлены в таблице 1.

При получении комбинированной пряжи необходимо, чтобы волокна покрывали комплексную химическую нить по всей её поверхности. Экспериментально и теоретически было установлено, что хорошая застилистость комплексной химической нити волокном достигается при отношении линейной плотности комплексной химической нити  $T_2$  к линейной плотности комбинированной пряжи  $T_k$ , равном 0,3 и меньше. Процентное содержание комплексной химической нити в комбинированной пряже выражается следующей зависимостью:

$$Z = (T_2 / T_k) \cdot 100\%$$

Установлено, что наилучшая застилистость стержневого компонента волокнами хлопка достигается при содержании в пряже комплексной химической нити в количестве 20% и хлопчатобумажной мычки - 80%. При данном соотношении достигается также наименьшая неровнота пряжи по линейной плотности и разрывной нагрузке.

На втором этапе исследований был проведён двухфакторный эксперимент, целью которого являлось определение оптимального значения крутки комбинированной пряжи и натяжения комплексной химической нити до вытяжного прибора.

Интервалы варьирования входных факторов установлены исходя из технических возможностей оборудования с учетом результатов предварительных

исследований: крутка армированной пряжи от 800 до 1100 кр/м, натяжение комплексной капроновой нити от 20 до 40 сН

Таблица 1– Физико-механические свойства комбинированной пряжи

Наименование параметра	Единица измерения	Значение параметра		
Линейная плотность пряжи	текс	15,5	15,9	15,8
Линейная плотность химической нити	текс	3,3 п/а	5 п/эф	7,6 п/эф
Процентное содержание химической нити	%	20	30	50
Линейная плотность мычки	текс	12,5	10,8	8,2
Процентное содержание волокнистой мычки	%	80	70	50
Коэффициент вариации по линейной плотности	%	3,48	4,24	4,76
Относительная разрывная нагрузка пряжи	сН/текс	13,77	13,71	18,8
Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, $C_{вр}$	%	4,35	5,2	4,78
Разрывное удлинение пряжи	%	4,56	5,72	9,16

Критериями оптимизации выбраны следующие физико-механические характеристики комбинированной пряжи:

$Y_1$  – коэффициент вариации по линейной плотности пряжи, Ст, %;  $Y_2$  – относительная разрывная нагрузка пряжи,  $P_0$ , сН/текс;  $Y_3$  – разрывное удлинение,  $\epsilon$ , %;  $Y_4$  – коэффициент вариации по разрывной нагрузке,  $C_{вр}$ , %.

В результате обработки экспериментальных данных с помощью пакета прикладных программ «Statistica for Windows» на ЭВМ были получены следующие регрессионные математические модели зависимости критериев оптимизации от входных факторов эксперимента:

- коэффициент вариации по линейной плотности пряжи  
 $y_1 = 2.47 - 1.109 \cdot x_1 + 0.799 \cdot x_1 \cdot x_2 + 0.869 \cdot x_1 \cdot x_1$
- относительная разрывная нагрузка комбинированной пряжи  
 $y_2 = 18.847 + 0.905 \cdot x_1 + 0.173 \cdot x_2 - 1.147 \cdot x_2 \cdot x_2 + 0.253 \cdot x_1 \cdot x_2$
- разрывное удлинение  
 $y_3 = 5.633 + 0.183 \cdot x_1 - 0.35 \cdot x_1 \cdot x_1 - 0.15 \cdot x_2 \cdot x_2$
- коэффициент вариации по разрывной нагрузке  
 $y_4 = 8.0 - 0.33 \cdot x_2 + 0.3 \cdot x_1 \cdot x_1 + 0.725 \cdot x_1 \cdot x_2$

Анализируя полученные математические модели, было установлено, что на все исследуемые показатели качества комбинированной пряжи линейной плотности 15,6 текс величина крутки ( $X_1$ ) и натяжение комплексной капроновой нити ( $X_2$ ) оказывают влияние почти в равной степени. Оптимизация заправочных параметров работы машины проводилась в системе компьютерной алгебры «Maple 9.5» методом полного перебора численных значений. В результате рекомендованы следующие параметры заправки кольцевой прядильной машины П-66- 5М4:

- крутка комбинированной хлопкокапроновой пряжи 1050 кр/м;
- натяжение комплексной капроновой нити 31 сН.

Проведён сравнительный анализ физико-механических свойств одиночной хлопчатобумажной пряжи линейной плотности 15,6 текс и хлопкокапроновой комбинированной пряжи (таблица 2).

Анализируя полученные данные, установлено, что комбинированная хлопкокапроновая пряжа значительно более равномерна по линейной плотности и по разрывной нагрузке. Это объясняется тем, что в структуре пряжи 20% составляет более равномерная комплексная капроновая нить. Разрывная нагрузка комбинированной хлопкокапроновой пряжи выше за счет более прочной комплексной химической нити, которая является стержневым компонентом в структуре пряжи.

Таблица 2– Свойства комбинированной хлопкокапроновой и одиночной хлопчатобумажной пряжи линейной плотности 15,6 текс

Показатель	Хлопкокапроновая комбинированная пряжа	Хлопчатобумажная пряжа
Линейная плотность, текс	15,3	15,6
Относительная разрывная нагрузка, сН/текс	19,8	18,6
Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %	8,2	10,5
Разрывное удлинение, %	5,5	5,4
Неровнота по прибору Устер, %	11,95	14
Неровнота на коротких отрезках, %	15,4	17,9
Количество утолщений (+50%) на 1 км пряжи, шт	267	387
Количество утонений (-50%) на 1 км пряжи, шт	5	69

#### ВЫВОДЫ

1. Разработан технологический процесс производства комбинированной хлопкокапроновой пряжи линейной плотности 15,6 текс с использованием хлопковых волокон и комплексной химической нити.

2. Оптимизирован сырьевой состав комбинированной хлопкокапроновой нити (20% комплексной химической нити и 80% хлопчатобумажной мычки). Получены оптимальные параметры заправки кольцевой прядильной машины П-66- 5М4 – крутка пряжи 1050 кр/м; натяжение комплексной нити 31 сН.

3. Установлено, что разрывная нагрузка хлопкокапроновой комбинированной пряжи выше, чем хлопчатобумажной, также комбинированная пряжа значительно более равномерна по линейной плотности и по разрывной нагрузке.

#### Список использованных источников

1. Производство комбинированной пряжи и нити: Учебник для вузов / А.Г. Коган.-М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 143 с.
2. Коган А.Г. Новое в технике прядильного производства: учебное пособие / А.Г. Коган, Д.Б.Рыклин, С.С.Медвецкий. – Витебск: УО «ВГТУ», 2005. – 195 с.

#### SUMMARY

The technological process of manufacture of the combined combed yarn linear density 15,6 tex is developed. The raw structure of combined yarn from cotton fibers and a chemical thread is optimized (20% of a chemical thread and 80% cotton fibers). Technical parameters of ring spinning machine P-66-5M4 – are received (twist of yarn 1050 t/m; tension of a chemical thread 30 cH).