

компонента на конце полого веретена стержневой компонент движется по спирали с переменным шагом. При формировании нити на веретено действуют следующие силы: центробежная, аэродинамическая, тяжести, Кориолиса, начального натяжения, формируемая разностью линейных скоростей питающей и отводящей пары. Натяжение стержневого компонента определялось как влияние суммарной силы; влияние отдельных составляющих на процесс получения нити не рассматривалось. С учетом действующих сил получена сила натяжения нити в зоне выхода ее из полого веретена. Для различных видов стержневых нитей она оказалась равной 0,65 – 0,89 разрывной нагрузки. Учитывая неровноту нитей по разрывной нагрузке даны рекомендации по оптимизации технологических режимов получения фасонных нитей с использованием двух полых веретен.

Несмотря на большую разреженность (соответствующую ГОСТу меньшую плотность по основе и утку), разработанные ткани имеют достаточно высокие показатели (разрывные характеристики, истирание, несминаемость, раздвигаемость).

Ткани из предлагаемых нитей рекомендуются для пошива женских блуз различных возрастных групп, платьев для молодежи и представляют широкие возможности для моделирования изделий из этих тканей. Использование в утке предлагаемых нитей расширяет ассортимент тканей, пополнив его тканями новых структур.

Разработанная технология и оборудование могут быть внедрены на текстильных предприятиях, использующих нити линейной плотности более 60 текс.

По результатам работы можно сделать следующие выводы:

1. Разработанная установка позволяет формировать различные виды многокомпонентных фасонных нитей с использованием двух полых веретен.

2. Разработанный технологический процесс позволяет получить нити новых структур широкого диапазона линейных плотностей.

3. Предложенные аналитические зависимости и применение метода планирования эксперимента позволило оптимизировать технологический процесс в целом и получить оптимальные значения конструктивных и технологических параметров.

4. Использование предлагаемых нитей расширяет ассортимент продукции при широком использовании натуральных и химических волокон для выработки тканей и текстильных изделий, приближающихся по своим потребительским свойствам в целом к изделиям из волокон натурального происхождения. Предложенная ткань обладает требуемыми показателями физико-механических свойств и красивым внешним видом.

УДК 004:330:322

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Е.Ю. Вардомацкая, ст. преподаватель; Д.А. Липский, студент
УО «Витебский государственный технологический университет»,
г. Витебск, Республика Беларусь*

С появлением современных компьютерных технологий появилась возможность производить всестороннюю оценку оборудования, используемого на белорусских предприятиях легкой промышленности, и значительно сократить время и затраты на его модернизацию.

Цель исследования построить компьютерную модель для прогнозирования ресурса оборудования, используемого в легкой промышленности.

Объект исследования - пресс для приклеивания подошв мембранного типа с термоактиватором ППМ-3,5-0, используемый для производства мужской, женской и детской обуви на низком и среднем каблучках.

В качестве исходных данных использована выборка, полученная после анализа ряда показателей для 50 прессов аналогичной конструкции:

X_1 – завод, изготовивший станок (1 - Витебский "Завод СТР"; 2 – Производственное Республиканское Унитарное Предприятие Завод "ЭВИСТОР");

X_2 – коэффициент технологического износа оборудования;

X_3 – коэффициент безотказной работы в течении 1000 часов;

X_4 – выполнение технического обслуживания (1 – несвоевременно; 2 – не всегда своевременно; 3 – всегда своевременно);

Y – ресурс прессы (время работы до остановки: 1 – менее 500 ч., 2 – от 500 до 800 ч., 3 – более 800 часов).

В качестве метода исследования выбран дискриминантный анализ, с помощью которого можно получить правила для классификации многомерных наблюдений в один из нескольких классов. Предполагается, что число классов известно заранее (в отличие от кластерного анализа, где осуществляется разделение данных на оптимальное количество классов). Поэтому задачей, для решения которой используется дискриминантный анализ, является отнесение индивида по его признакам к одному из известных классов.

В качестве инструментария исследования использованы возможности интегрированной системы (ИС) Statistica (модуль «Discriminant Analysis»).

Для проведения анализа ИС Statistica разбила обучающую выборку на 3 класса и использовала стандартный метод расчета дискриминантных функций. При этом методе все выбранные переменные будут одновременно включены в модель.

В результате были получены модели двух дискриминантных функций в натуральных значениях факторов, которые имеют следующий вид:

$$F1 = -3,96 - 1,26 * x_1 - 3,59 * x_2 + 10,68 * x_3 + 0,12 * x_4;$$

$$F2 = -1,44 + 2,01 * x_1 - 3,31 * x_2 + 1,63 * x_3 - 0,52 * x_4.$$

Обе дискриминантные функции оказались значимыми ($p < 0,05$), при коэффициентах канонической корреляции, равных 0,88 и 0,45 соответственно (рис.1).

Chi-Square Tests with Successive Roots Removed (Spreadsheet1)						
Roots Removed	Eigen-value	Canonical R	Wilks' Lambda	Chi-Sqr.	df	p-level
0	3,501218	0,881951	0,176306	252,5201	8	0,000000
1	0,260093	0,454321	0,793592	33,6375	3	0,000000

Рисунок 1 – Характеристики дискриминантных функций

При этом статистические характеристики модели имеют значения (рис.2):

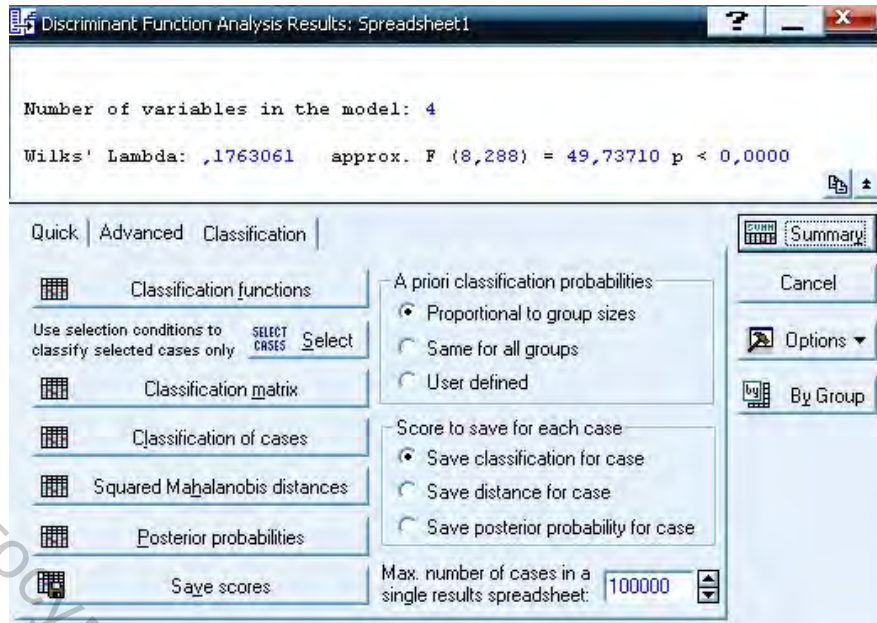


Рисунок 2 – Статистические характеристики модели

По данным показателя Wilks' Lambda (значение лямбды Уилкса), равного 0,2201949, и по значению F -критерия, равного 10,17957, можно сделать вывод о том, что данная классификация практически корректная.

На диаграмме видно, что наблюдения, принадлежащие одинаковым группам, локализованы в определенных областях плоскости. При этом *Средний* и *Большой ресурсы* наиболее схожи между собой, а *Малый ресурс* значительно отличается от них обоих.

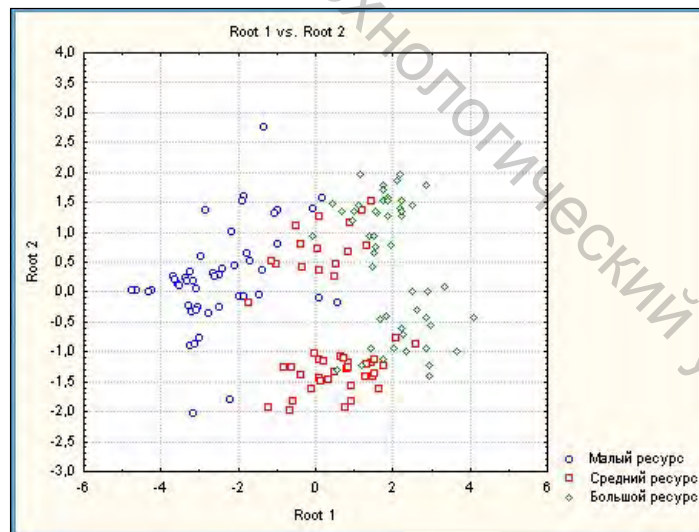


Рисунок 3 – График положения объектов «обучающей» выборки

Чтобы оценить ресурс пресса, изготовленного на заводе «Производственное Республиканское Унитарное Предприятие Завод "ЭВИСТОР"» ($x_1=2$), при условии средней нормы износа технологического оборудования ($x_2=0,6$) и при заданном показателе безотказности работы ($x_3=0,5$), а плановое техническое обслуживание не всегда выполняется своевременно ($x_4=2$), можно воспользоваться определенными ранее уравнениями, и рассчитать значения дискриминантных функций: $F_1 = 1,054$; $F_2 = 0,51$. Воспользовавшись графиком (рис. 3)

или произведя соответствующие вычисления можно сделать вывод, что точка с такими координатами менее всего удалена от центра третьего класса результирующего признака, т.е. для данного прессы можно прогнозировать большой ресурс.

Таким образом, можно сделать вывод, что для прессов, изготовленных на заводе «Производственное Республиканское Унитарное Предприятие Завод "ЭВИСТОР"», характерен достаточно высокий ресурс по сравнению с аналогичными прессами Витебского "Завода" СТР. Поэтому наиболее целесообразно будет закупить данное оборудование именно на этом предприятии.

Предложенная компьютерная модель представляет собой готовый программный продукт и при наличии достаточной обучающей выборки может использоваться при решении аналогичных задач на всех предприятиях легкой промышленности Республики Беларусь.

УДК 621.01

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ЗУБЧАТОГО РЕМНЯ

*С.А Егоров, профессор, М.Э Греков, аспирант, И.А Свиридов, аспирант
ФГБОУ ВПО «Ивановская государственная текстильная академия»,
г. Иваново, Российская Федерация*

Для передачи тягового усилия от двигателя к исполнительному механизму в технологических машинах и оборудовании используют зубчатый ремень.

Зубчатый ремень, состоящий из плоской эластичной ленты 1 (рисунок 1), армированной внутри несущим нагрузку каркасом 2 и имеющей на рабочей поверхности зубья 3, расположенные под дуге к оси ремня, зубья на ремне имеют по ширине ремня круговой профиль, выполненный в виде части сегмента тора, с радиусом кривизны, $0,5 \div 1,0$ ширины ремня, при этом отдельный зуб с нормальным профилем выполнен по дугам окружностей, радиус выступов которых равен радиусам впадин. При огибании шкива зубья ремня попадают во впадины шкива сначала периферией и постепенно входят в зацепление по всей боковой поверхности, что обеспечивает плавность зацепления. При сбегании ремня со шкива сначала из – за зацепления выходят боковые поверхности зубьев потом центральные, что обеспечивает уменьшение вибрации холостой ветви ремня. Профиль зуба выполнен в виде зацепления Новикова.

Практические испытания показали, что продлевается срок службы ремня в 1.2 – 1.5 раз.

Таким образом при использовании предложенного зубчатого ремня обеспечиваются повышение срока службы, кинематической точности и стабилизации тягового усилия.