

Список использованных источников

1. Севостьянов, А.Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности : учебник для вузов / А.Г. Севостьянов. – Москва : Легкая индустрия, 1980. – 392 с.
2. Рыклин, Д.Б. Гипотетическая неровнота смешивания волокон в идеальном многокомпонентном продукте / Д.Б. Рыклин // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2006. - № 3. – С. 41 – 44.

SUMMARY

On the basis of the analysis of advantages and lacks of existing methods of a rating of quality of fibres mixing it is offered using capacitor method for researching blended flax products.

Experimental testing of the developed method corroborates an opportunity of its usage either for determination of efficiency of mixing processes at various stages of technological process or for comparison rating of mixing qualities of components in blends of various structures.

УДК 677.017

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ХОЛОДНОГО ФАЛЬЦЕВАНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Д.В. Корнеенко, Б.С. Сункуев

Процессы фальцевания текстильных материалов достаточно широко используются в швейном и галантерейном производстве: при формовании накладных карманов и воротников сорочек, формовании прорезей под «молнию» в кожгалантерейном производстве и др. Несмотря на это, в литературе [1,2] практически отсутствуют какие-либо сведения о результатах исследований режимов фальцевания.

В настоящей работе изложены результаты экспериментального исследования холодного фальцевания текстильных материалов. На процесс фальцевания текстильных материалов из синтетических волокон влияют следующие факторы: 1) сырьевой состав материала (X_1); 2) толщина материала (X_2); 3) удельное усилие прессования (X_3); 4) время фальцевания (X_4); 5) площадь фальцующего воздействия (X_5); 6) влажность материала (X_6); 7) температура фальцующих поверхностей (X_7). В проведенном эксперименте рассматривался процесс холодного фальцевания, то есть неучтенными оставались факторы X_6, X_7 .

Сначала был проведен предварительный трехфакторный эксперимент (X_3, X_4, X_5) для $X_1 = \text{const}$ (ацетатно-вискозный подкладочный материал арт.35112 ГОСТ 4.51-87) и для $X_2 = \text{const} = 1 \text{ мм}$. Экспериментальные образцы: куски материала $50 \times 10 \text{ мм}$.

Измеряемая величина (критерий оптимизации) – угол смятия α° между фальцуемыми краями (ГОСТ 10681-75, ГОСТ 19204-73). Помимо правильного угла смятия (рисунок 1а) на практике возникают следующие варианты: разновеликий угол смятия для разных краев участка (рисунок 1б), искривление свободного конца материала (рисунок 1в). Предварительный объем выборки $n=20$. Удельное

технологическое давление в эксперименте определяется по формуле $q = p \frac{S_n}{S_m}$,

где p – давление масла в гидроцилиндре пресса, Н/см^2 (см. рис. 2); S_n – площадь рабочей поверхности поршня пресса, см^2 ; S_m – площадь технологической поверхности, см^2 .

Экспериментальное оборудование: экспериментальный пресс гидравлический УП4 с максимальным усилием на штоке 40 кН, бруски металлические, формирующие пластины, секундомер. Схема установки представлена на рисунке 2, где позициями обозначены: 1 – неподвижная опора, 2 – подвижная опора, 3, 4 – металлические бруски, 5 – формирующие пластины, 6 – пластины с экспериментальным образцом. Измерительное оборудование: транспортир учебный с пределом измерения 1°. Матрица факторов представлена в таблице 1.

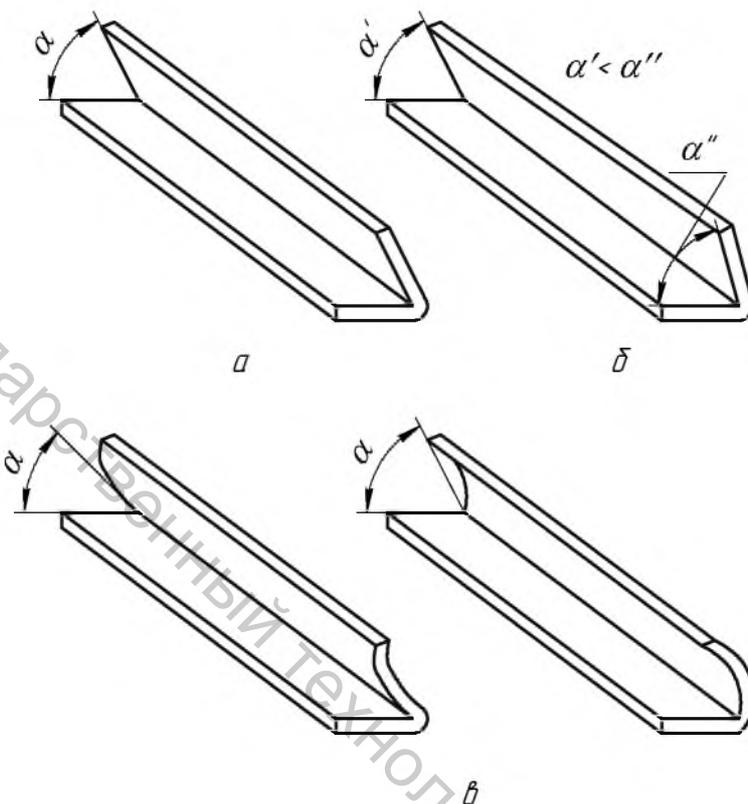


Рисунок 1 – Варианты исполнения угла смятия

Таблица 1 – Матрица факторов

Фактор	Уровень варьирования	-1	0	+1	Интервал
X_3	Удельное усилие прессования q ,	120	180	240	60
X_4	Время фальцевания t , с	10	20	30	10
X_5	Площадь фальцующего воздействия	полная площадь	-	контактная площадь	-

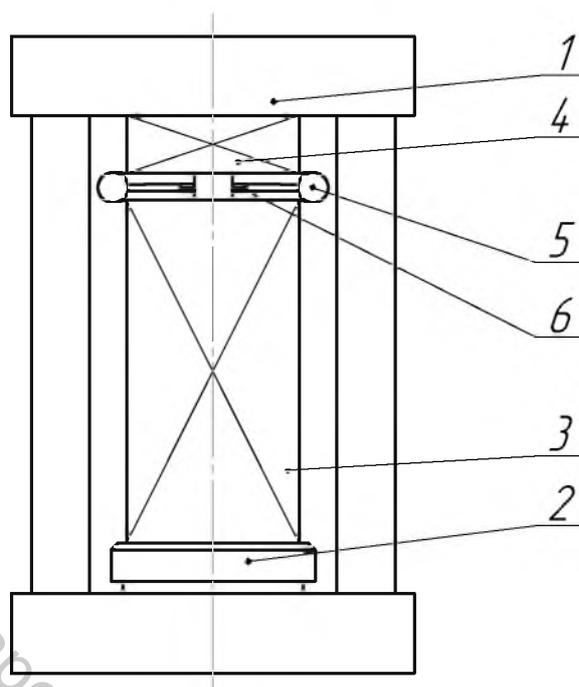


Рисунок 2 – Схема экспериментальной установки

Проведя эксперимент для приведенных в таблице 1 уровней варьирования факторов, обнаружили грубое нарушение закона нормального распределения для измеряемой величины. Это вызвано наличием большого числа неучтенных факторов: 1) различными механическими свойствами участков материала из-за переплетения продольных нитей основы поперечными нитями утка; 2) ошибок эксперимента: неравномерности распределения давления по площади образца, обусловленной непараллельностью поверхностей, передающих давление образцу, непостоянства давления во времени из-за утечек масла в клапанах пресса; 3) ошибок регистрации факторов (времени и давления) и измерения критерия оптимизации. Увеличение выборки не позволяло добиться нормального распределения для измеряемой величины. Попытка ввести новый фактор – расположение линии сгиба относительно направления нитки основы – позволил лишь отчасти приблизить распределение измеряемой величины к нормальному закону, но достичь его не удалось. При этом необходимо учитывать, что данный фактор трудно изменять при технологии фальцевания. Усложнить оборудование для снижения экспериментальных погрешностей не представлялось возможным. В результате принято решение отказаться от заданного критерия оптимизации (угла α) с относительной шкалой, а воспользоваться критерием оптимизации, имеющим номинальную (категориальную) шкалу измерения [3]. В качестве такого критерия удобно использовать частоту M_B получения положительного результата процесса фальцевания (частоту появления события $\alpha=0^\circ$). Случайная величина M_B может принимать одно из $n+1$ возможных значений m , равных $0, 1, 2, \dots, n$. Выборочная численность M_B является дискретной случайной величиной, математически определяемой биномиальным законом распределения. Статистические характеристики для такого рода случайной величины определяются следующим образом: математическое ожидание $M(M_B) = np$, дисперсия $D(M_B) = npq$, среднеквадратическое отклонение $\sigma(M_B) = \sqrt{npq}$, где p - вероятность того, что результат эксперимента положительный ($\alpha=0^\circ$), q - вероятность обратного события, т.е. $q = 1 - p$. Для некоторых комбинаций факторов при $n=20$ получим результаты, сведенные в таблицу 2.

Таблица 2 – Результаты предварительного эксперимента

Факторы		X_5							
		Полная площадь				Контактная площадь			
X_3	X_4	p	$\sigma_{\text{полн}}$	$\sigma_{\text{кон}}$	$\sigma_{\text{полн}}$	p	$\sigma_{\text{полн}}$	$\sigma_{\text{кон}}$	$\sigma_{\text{полн}}$
120	10	0,05	1	0,95	0,97	0,15	3	2,55	1,60
120	20	0,10	2	1,8	1,34	0,45	9	4,95	2,22
120	30	0,20	4	3,2	1,79	0,55	11	4,95	2,22
240	10	0,25	5	3,75	1,94	0,25	5	3,75	1,94
240	20	0,4	8	4,8	2,19	0,55	11	4,95	2,22
240	30	0,65	13	4,55	2,13	0,85	17	2,55	1,60

Вероятность выпадения того или иного значения m для случайной величины рассчитывается по формуле Бернулли $P_m = C_n^m p^m (1-p)^{n-m}$. Расчет коэффициентов – членов бинома Ньютона является трудоемким для больших значений n . Однако в силу того, что случайная величина M_B является суммой одинаково распределенных вспомогательных случайных величин X_1, X_2, \dots, X_n (каждая из которых может принимать одно из двух значений – 0, 1) с определенными математическими ожиданиями и дисперсиями, к изучаемой случайной величине можно применить теорему Ляпунова и следствие из нее. А значит при высоких значениях n ($n \rightarrow \infty$) случайная величина M_B следует приближенно нормальному закону распределения. Поэтому требуется повысить выборку до 100 измерений в каждом опыте. Учитывая улучшение качества фальцевания при контактной площади фальцующего воздействия, принимаем фактор $X_5 = \text{const}$ (контактная площадь). Для данных условий получили следующие значения вероятности, сведенные в таблицу 3.

Таблица 3 – Результаты эксперимента

Факторы		Результаты эксперимента			
X_3	X_4	p	$\sigma_{\text{полн}}$	$\sigma_{\text{кон}}$	$\sigma_{\text{полн}}$
240	10	0,22	22	17,16	4,14
240	20	0,59	59	24,19	4,92
240	30	0,72	72	20,16	4,49
300	10	0,31	31	21,39	4,62
300	20	0,68	68	21,76	4,66
300	30	1	100	0	0

Как видим, необходимая нам вероятность достигается при достаточно высоком значении времени. Эксперимент уточняем и проводим его для уровней варьирования факторов, сведенных в таблицу 4, а результаты сведем в таблицу 5.

Таблица 4 – Матрица факторов

Фактор	Уровень варьирования	-1	0	+1	Интервал
X_3	Удельное усилие прессования q , МПа	270	385	300	15
X_4	Время фальцевания t , с	24	27	30	3

Таблица 5 – Результаты эксперимента

Факторы		Результаты эксперимента			
X_3	X_4	p	$\sigma_{\text{полн}}$	$\sigma_{\text{кон}}$	$\sigma_{\text{полн}}$
-	-	0,82	82	14,76	3,84
-	+	0,97	97	2,91	1,71
+	-	0,88	88	10,56	3,25
+	+	1	100	0	0

Коэффициенты регрессии для полинома, описывающего линейную регрессию, будут следующими: $b_0=0,9175$, $b_3=0,0225$, $b_4=0,0675$, $b_{3,4}=-0,0075$ [3]. Таким образом, поверхность отклика, ограниченная данными пределами уровней варьирования, аналитически описана уравнением:

$$p = 0,9175 + 0,0225X_3 + 0,0675X_4 - 0,0075X_3X_4.$$

После проведенного эксперимента по изучению процесса холодного фальцевания установили значимые факторы, определили коэффициенты регрессии для значимых факторов. Коэффициент регрессии для фактора времени (X_4) оказался выше в 3 раза коэффициента регрессии для фактора технологического давления (X_3), что снижает производительность процесса холодного фальцевания. Учитывая это, при выборе режимов процесса фальцевания следует помнить о невысокой производительности процесса холодного фальцевания, что допускает его использование: а) для материалов с высоким коэффициентом сминаемости, б) в случае параллельного сочетания процесса с другими формирующими ориентированное смятие операциями (стачивание, склеивание и др.).

Список использованных источников

1. Поликарпов, И.С. Исследование несминаемости тканей различного волокнистого состава: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук: спец. № 400 – товароведение промышленных товаров/ И.С. Поликарпов. - Ленинградский институт советской торговли им. Ф.Энгельса. – Ленинград, 1970. – 20с.
2. Шахбазян, В.В. Оценка несминаемости текстильных полотен: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук: спец. 05.19.01 – Материаловедение (текстильное) / В.В. Шахбазян. - МТИ. – Москва, 1975. – 28с.
3. Виноградов, Ю.С. Математическая статистика и ее применение в текстильной и швейной промышленности: Учеб. пособие/Ю.С. Виноградов. – М.: Легкая индустрия, 1970. – 312с.

SUMMARY

In article is considered the methodology of carried out experiment as to the studies of the process of the cold flexible textile materials of synthetic origin, is carried out the analysis of outcome of experiments. Is established, what degree of the influence of the factor of time much above degree of the influence of the factor of technological pressure. According to it are given to recommendations as to using of this type of process flexible.

ВОЗРАСТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТОП ЖЕНЩИН РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ВОЗРАСТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТОП ЖЕНЩИН РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

В.Е. Горбачик, А.Л. Ковалев, А.И. Линник, С.В. Смелкова

Одной из сторон качества обуви является ее удобство в носке, определяемое правильным соотношением форм и размеров стопы и внутренней формы обуви. С целью максимального удовлетворения потребности населения Республики Беларусь впорной обуви, кафедрой конструирования и технологии изделий из кожи Витебского государственного технологического университета по заданию концерна «Беллепром» были проведены антропометрические исследования ног женщин Белоруссии в возрасте от 18 до 75 лет. Программа обмеров включала измерение 24 размерных признаков стопы и голени.