

## Литература

1. Башметов А.В., Силивончик В.В. Анализ разнонатянутости основных нитей на ткацком станке с учётом перемещения опушки ткани. Вестник ВГТУ, 1999

УДК 677.022.6

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ СИНЕЛЕЧНЫХ НИТЕЙ

*Петюль И.А., Калмыкова Е.А., Невских В.В.,  
Коган А.Г.*

В последнее время особой популярностью пользуются мебельные, костюмные, курточные ткани, выработанные с использованием синелечных нитей.

На ПО «Виттекс» для производства синели используется модернизированная машина СИМ-3, на которой был проведен двухфакторный эксперимент по оптимизации основных параметров технологического процесса. В качестве входных параметров были приняты:

$X_1$  – частота вращения выпускных роликов,  $n_{\text{рол}}$ ,  $\text{мин}^{-1}$

$X_2$  – частота вращения веретен,  $n_{\text{вер}}$ ,  $\text{мин}^{-1}$

На основании предварительного эксперимента были установлены уровни и интервалы варьирования факторов  $X_1$  и  $X_2$ . Фактор  $X_1$  изменялся в пределах от 17 до 22 с интервалом  $5 \text{ мин}^{-1}$ , фактор  $X_2$  – от 950 до 1350 с интервалом  $200 \text{ мин}^{-1}$ .

В качестве критериев оптимизации при указанных изменениях частоты вращения выпускных роликов и веретен были использованы: линейная плотность синели,  $T_c$ ; коэффициент вариации по линейной плотности,  $C_v(T)$ ; коэффициент объемности,  $K_v$ ; крутка нити,  $K$ ; абсолютная разрывная нагрузка,  $R$ ; относительная разрывная нагрузка,  $R_o$ ; прочность закрепления ворса,  $P_3$ .

Определение численных значений критериев оптимизации проводилось по специально разработанным методикам.

Коэффициент объемности, характеризующий объемное содержание в синели ворсовой нити, рассчитывался по формуле:

$K_v = V_v / V_c$ , где

$V_v$  – объем, занимаемый ворсовой нитью,  $\text{мм}^3$

$V_c$  – объем цилиндра, занимаемый в пространстве синелью с высотой ворса  $h$ ,  $\text{мм}^3$ .

Полученные данные обрабатывались с помощью прикладных программ на ЭВМ. Зависимости критериев оптимизации от входных параметров описывались полиномами второго порядка, которые имеют вид:

$$y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_{12} x_1 x_2 + a_{11} x_1^2 + a_{22} x_2^2$$

С помощью программы «Statistic for Windows» были получены математические модели и их графические изображения, рассчитаны коэффициенты регрессии полученных моделей и, используя критерий Стьюдента, исключены незначимые. Коэффициенты полученных математических моделей представлены в таблице 1.



Таблица 1

	$a_0$	$a_1$	$a_2$	$a_{12}$	$a_{11}$	$a_{22}$
$T_c$	387,57	-91,47	6,65	-	-10,47	-
$C_v(T)$	2,97	1,77	-	-	-	-
$K_v$	3,19	-0,96	0,67	-	-0,12	-
$K$	467,5	-112,08	86,42	-12,88	17,57	-
$R_0$	6,49	1,66	-	-	0,61	-
$P_3$	1,59	-0,98	0,64	-	-	-

Согласно полученной зависимости, на изменение величины относительной разрывной нагрузки оказывает влияние только частота вращения выпускных роликов. При увеличении значения этого фактора относительная разрывная нагрузка возрастает, но объясняется это не увеличением прочности синели, а уменьшением ее линейной плотности.

На основе экспертной визуальной оценки образцов нитей было установлено, что синель, не имеющая дефектов внешнего вида, должна иметь коэффициент объемности не менее 3,16 %, что соответствует в данном эксперименте линейной плотности 385 текс. Анализируя графическое изображение полученной модели (рис.1), можно отметить, что при увеличении частоты вращения выпускных роликов значение коэффициента объемности существенно уменьшается, а при увеличении частоты вращения веретён несколько увеличивается. Таким образом, нить с коэффициентом объемности не менее 3,16% можно вырабатывать при любом значении  $X_2$  и при  $X_1=17,5-22,0 \text{ мин}^{-1}$ .

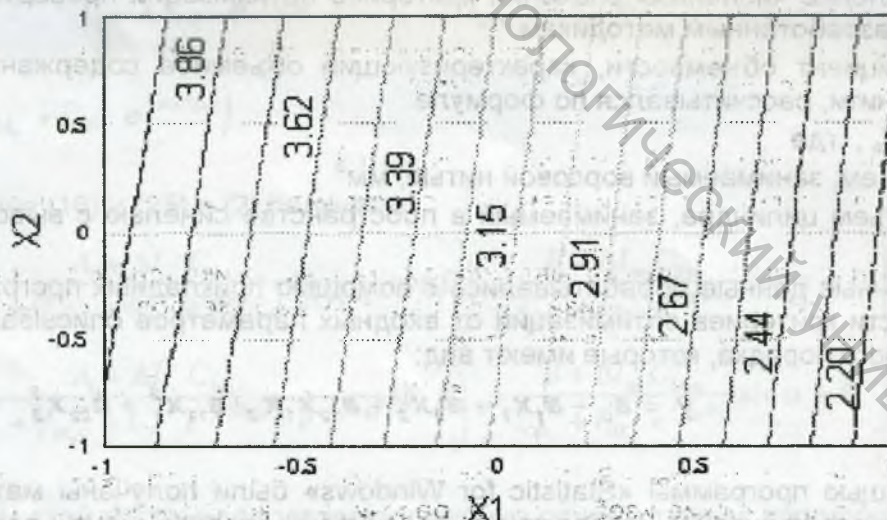


Рисунок 1.

Для исследуемой нити коэффициент вариации по линейной плотности в большой степени характеризует устойчивость процесса формирования синели. Согласно полученной модели, коэффициент вариации находится в линейной зависимости от частоты вращения выпускных роликов. При максимальном значении этого фактора



коэффициент вариации не превысил 6%, при допускаемом значении этого показателя 10%, что позволяет говорить о стабильности процесса в исследуемом диапазоне и о потенциальной возможности увеличения скорости выпуска.

Анализируя математическую модель и графическое изображение зависимости крутки нити от входных факторов (рис.2), можно отметить, что влияние каждого фактора на этот показатель достаточно велико. При увеличении фактора  $X_1$  и постоянном значении фактора  $X_2$  на всех уровнях крутка нити уменьшается, а при увеличении фактора  $X_2$  и постоянном значении  $X_1$  на всех уровнях крутка увеличивается. Для исключения образования сукрутин, затрудняющих переработку синели в ткачестве, необходимо стремиться к выработке синели с минимально возможной круткой.

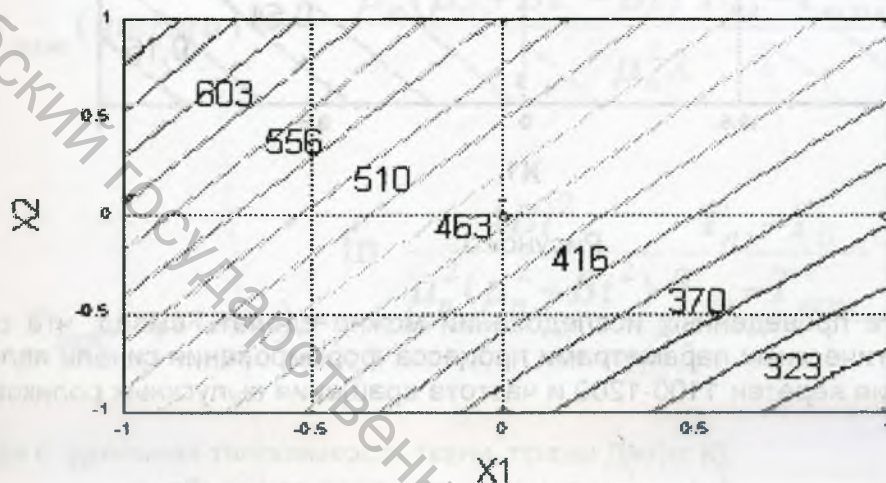


Рисунок 2.

Однако крутка нити оказывает непосредственное влияние на прочность закрепления ворса. В процессе переработки нити в тканые изделия было отмечено, что на всех технологических переходах не вызывает затруднений нить, у которой прочность закрепления ворса не менее 800 сН. Математическая модель прочности закрепления ворса имеет линейную зависимость от входных параметров, причем с увеличением фактора  $X_2$  она увеличивается, а с увеличением  $X_1$  уменьшается. Таким образом, требуемой прочности закрепления можно достигнуть, вырабатывая нить при любой частоте вращения веретен и частоте вращения выпускных роликов 17-23 мин<sup>-1</sup>, а в случае увеличения частоты вращения выпускных роликов до 27 мин<sup>-1</sup>, частота вращения веретен должна быть не менее 1200 мин<sup>-1</sup> (рис.3), что соответствует крутке 392 кр/м.

Учитывая, что синель должна иметь коэффициент объемности не менее 3,16% и минимальную крутку, обеспечивающую прочность закрепления не менее 800 сН, то целесообразно вырабатывать синель, изменяя частоту вращения выпускных роликов в пределах от 17 до 22 мин<sup>-1</sup> при частоте вращения веретен 1050-1250 мин<sup>-1</sup>. Так как частота вращения выпускных роликов определяет производительность машины, то необходимо стремиться к выработке синели при максимально возможном значении этого фактора.



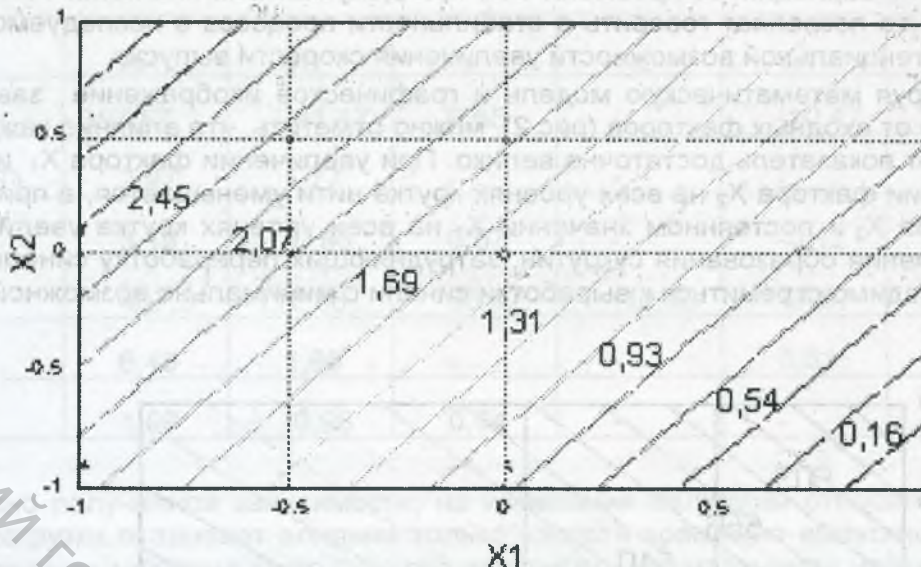


Рисунок 3.

В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что оптимальными технологическими параметрами процесса формирования синели являются частота вращения веретен 1100-1200 и частота вращения выпускных роликов порядка  $22 \text{ мин}^{-1}$ .

#### Литература

1. Кирюхин С.М., Соловьев А.Н. Контроль и управление качеством текстильных материалов. – М.: Легкая индустрия, 1977. –312 с.
2. Тихомиров В.Б. Планирование и анализ эксперимента. – М.: Легкая индустрия, 1974. - 262с.

УДК 614.842

### ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ (ЗАЖИГАНИЯ) ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ (ТКАНЕЙ И ПРЯЖИ) В РЕЗУЛЬТАТЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЛАМЕНИ И ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР

*Русецкий Ю.Г., Иванова Т.П.*

Основной целью работы был поиск формулизованных зависимостей времени зажигания тканей и пряжи из термостойкого волокна «Арселон» от особенностей их структурного строения.

Необходимость проведения исследований настоящей работы была продиктована разработкой как в республике, так и за ее пределами материалов специальной защитной одежды пожарных-спасателей, костюмов сварщиков без учета взаимосвязи строения материалов, применяемых для их производства с механизмами зажигания и отсутствием в литературе сведений о каких-либо исследованиях механизмов зажигания текстильных материалов в разрезе параметров их строения.