

relative evaluation of fibres mixing process for improving of technological process of organo-synthetic fibrous plates manufacture.

УДК 677.024 : 004

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЛЬНЯНЫХ КОСТЮМНЫХ ТКАНЕЙ В ПРОДОЛЬНУЮ ПОЛОСКУ

Н.Н. Самутина

На предприятиях текстильной промышленности первостепенное значение имеет повышение качества выпускаемой продукции и эффективности использования сырья и основных материалов, так как эти затраты в структуре себестоимости продукции составляют более 80%.

Целью данной работы является технология полульняных костюмных тканей, которая бы сопровождалась минимальной обрывностью основных нитей и позволяла получить ткань с небольшой уработкой основных и уточных нитей, что способствует снижению материалоемкости ткани. Для достижения цели поставлена задача по нахождению оптимальных параметров изготовления данных тканей, что обусловлено применением в фоне тканей переплетений нового вида с эффектом продольной полосы различной ширины на базе уточноворсовых на станке СТБ-2-175 с жаккардовой машиной Z-344. В основе – хлопчатобумажная пряжа линейной плотности 25 текс х 2, в утке – чистольняная среднеоческовая пряжа линейной плотности 86 текс, плотность по основе 205 нит./10 см, по утку – 206 нит./10 см.

В производственных условиях РУПТП «Оршанский льнокомбинат» был проведён активный эксперимент по плану Бокса второго порядка [1, 3]. Входными параметрами приняты заправочное натяжение (X_1) и величина перемещения ламельного прибора по глубине заправки станка (X_2). При изготовлении ткани заданного строения и для обеспечения нормального протекания технологического процесса ткачества нити основы должны иметь определённое заправочное натяжение при минимальной циклической деформации упругой системы заправки станка. Заправочное натяжение поддерживается постоянным в течение всего процесса ткачества, оно обеспечивает чёткое разделение нитей основы на две части при зевобразовании и создает определённое силовое воздействие нитей основы на уточную нить, необходимое для изгиба уточных нитей в ткани. Величина заправочного натяжения зависит от разрывной нагрузки нити (находится в пределах 3 – 7 %) и изменяется натяжением пружины фигурного рычага основного регулятора, с чем связан интервал варьирования параметра. Заправочное натяжение на нулевом уровне эксперимента выбрано 35 сН/нить, что составляет 5,69 % от разрывной нагрузки нити и соответствует 4 зарубке на рычаге основного регулятора. Невозможность использования центрального композиционного плана объясняется фиксированным положением фигурного рычага, что не позволяет произвести опыт в звездных точках (-1,414, +1,414), перемещение производилось на 1 зарубку. Данный параметр замерялся в зоне скало – основонаблюдатель в трёх точках по ширине заправки станка (в 15 см от правой и левой кромок и в середине станка) на группу из 48 нитей, что равно 4 раппортам по основе рисунка переплетения.

Известно, что от совместного воздействия изменяющихся по величине натяжения и трения основная пряжа в процессе зевобразовании может разрушаться и наибольшее количество обрывов происходит на ткацком станке на участке разделительные прутки – опушка ткани. Правильная установка размеров зева может значительно снизить обрывность нитей при зевобразовании. Величина перемещения ламельного прибора по глубине станка связана с конструктивными особенностями ткацкого станка и изменяется перемещением

мест крепления прибора к стойке. От геометрии зева, которая регулируется положением основонаблюдателя, зависит симметричность зева, а, следовательно, и условия формирования ткани. На нулевом уровне выбрано расстояние от грудницы до переднего валика прибора 805 мм, исходя из устройства станка СТБ.

В качестве критериев оптимизации приняты обрывность нитей основы (Y_1), уработка основных нитей (Y_2), уработка уточных нитей (Y_3). Выбор критериев связан с тем, что от обрывности зависят производительность станка и качество вырабатываемой ткани. Нормализация процесса ткачества главной своей целью ставит снижение обрывности нитей. Уработка – характеризует изгиб нитей в ткани и является одним из основных факторов, влияющих на расход сырья. Она зависит от параметров заправки станка и деформации, которую испытывают нити в процессе тканеобразования. Поскольку выработать ткань на станке с прямолинейно расположенными нитями невозможно, уработка не может иметь нулевое значение, но так как она влияет на материалоемкость ткани, её величина при заданных параметрах строения ткани должна быть минимальной. Как правило, уработка уточных нитей значительно ниже уработки основных, и в этих случаях нецелесообразно в качестве одного из критериев оптимизации принимать уработку уточных нитей. В спроектированных костюмных тканях уточные нити имеют достаточно большую уработку, близкую с основой. Поэтому в работе оптимизируется как уработка основы, так и утка. Уровни и варианты варьирования факторов представлены в таблице 1. Результаты корреляционного анализа – в таблице 2, где p – уровень значимости.

Таблица 1 – Уровни и варианты варьирования факторов

Факторы	Уровни варьирования					Интервалы варьирования
X_1 – заправочное натяжение нитей основы, сН	20 (-2)	30 (-1)	35 (0)	40 (+1)	50 (+2)	5
X_2 – положение основонаблюдателя по глубине (расстояние от опушки ткани до переднего валика прибора), мм	694,3 (-1,414)	765 (-1)	805 (0)	845 (+1)	875,7 (+1,414)	40

Таблица 2 – Результаты корреляционного анализа

	Y_1	Y_2	Y_3
X_1	0,5992	0,2331	0,2944
	$p = 0,030$	$p = 0,443$	$p = 0,329$
X_2	0,3478	0,7342	0,7032
	$p = 0,244$	$p = 0,004$	$p = 0,007$

Исходя из корреляционного анализа, можно сделать вывод о том, что фактор X_1 оказывает наиболее сильное влияние на выходной параметр Y_1 , X_2 - на выходные параметры Y_2 и Y_3 . Уровень значимости для коэффициента корреляции не превышает 0,05. Это подтверждается значимостью парных коэффициентов корреляции.

Реализация опытов по плану ПФЭ подтверждает, что на процесс выработки полульняной костюмной ткани большое влияние оказывает заправочное натяжение основных нитей (X_1), чем величина перемещения ламельного прибора (X_2).

Небольшие изменения в заправочном натяжении основы вызывают резкое увеличение обрывности. При изменении величины перемещения ламельного прибора на всех уровнях варьирования заметного осложнения процесса ткачества не происходило. Этот вывод подтверждают полученные уравнения регрессии (формулы 1, 2, 3):

$$Y_1 = 0,918 - 0,401 \cdot X_1 + 0,003 \cdot X_2 + 0,004 \cdot X_1^2 \quad (1)$$

$$Y_2 = 8,472 - 0,206 \cdot X_1 - 0,702 \cdot X_2 + 0,002 \cdot X_1^2 + 0,007 \cdot X_2^2 \quad (2)$$

$$Y_3 = 7,649 - 1,162 \cdot X_2 + 0,0001 \cdot X_1 \cdot X_2 + 0,011 \cdot X_2^2 \quad (3)$$

Математические модели являются адекватными, так как расчётные значения критерия Фишера не превышают табличных.

Компромиссное решение найдено графическим методом, путём наложения графиков обрывности нитей основы, уработки основных и уточных нитей. Областью оптимальных решений является область значений, выделенная на рисунке 1.

Таким образом, при заправочном натяжении, находящемся в пределах 31 – 41 сН/нить, и перемещении ламельного прибора по глубине зева на расстояние от опушки ткани до переднего валика ламельного прибора от 765,0 до 805,0 мм, обеспечивается нормальное протекание процесса ткачества, а также критерии оптимизации минимальны. Они близки к значениям, полученным на нулевом уровне эксперимента.

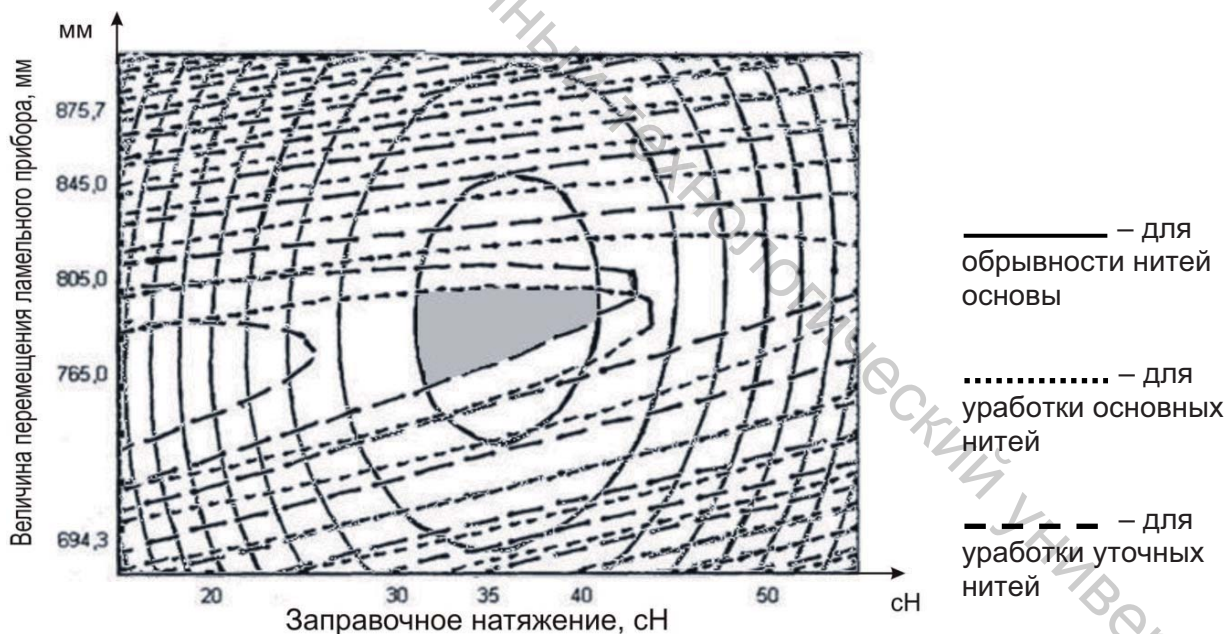


Рисунок 1 – Двухмерное сечение поверхности отклика для области компромиссных решений

Данный вывод подтверждается следующим. Важнейшим технологическим показателем является деформация нитей основы при зевобразовании, которая зависит от свойств нитей, геометрических размеров зева, типа станка, скоростного режима. Данный показатель рассчитывают по упрощённой формуле (4), считая, что нить закреплена у опушки и в ламельном приборе и не учитывают релаксационные процессы [4]:

$$\lambda = \frac{H^2}{8} \cdot \left(\frac{1}{l_1} + \frac{1}{l_2} \right) \text{ [мм]}, \quad (4)$$

$$\lambda_1 = \frac{H^2}{8} \cdot \left(\frac{1}{l_1} \right), \quad \lambda_2 = \frac{H^2}{8} \cdot \left(\frac{1}{l_2} \right) \text{ [мм]} \quad (5, 6)$$

где H – полная высота зева, мм;

l_1, l_2 – глубина и вынос зева, соответственно, мм;

λ_1, λ_2 – абсолютные деформации нитей основы при зевобразовании для передней и задней частей зева, соответственно.

В нашем случае перемещение ремизок вверх и вниз от среднего уровня одинаково, и полная высота зева равна 60 мм. Расчёт абсолютных деформаций согласно формул (5, 6) представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Абсолютные деформации передней и задней частей зева

Наименование показателя	До перемещения ламельного прибора	После перемещения ламельного прибора
λ	4,86	4,63
λ_1	3,33	3,33
λ_2	1,53	1,30

Анализируя данные таблицы 3, можно сделать вывод о том, что перемещение ламельного прибора в сторону увеличения выноса зева способствует уменьшению суммарной абсолютной деформации и абсолютной деформации задней части зева.

Таким образом, для обеспечения нормального протекания процесса ткачества с оптимальной обрывностью основных нитей принимаем заправочное натяжение 35 сН/нить и положение ламельного прибора на расстоянии 805 мм от опушки ткани, в отличие от данных РУПТП «Оршанский льнокомбинат» – 755 мм. В этом случае обрывность основных нитей составит 0,85 обрыва на метр (на предприятии обрывность 2,0 обрыва на метр), уработка основных нитей – 8,34 %, уработка уточных нитей – 7,4 %. В результате снижения обрывности вследствие оптимизации технологических параметров изготовления ткани годовой ожидаемый экономический эффект от внедрения составит 5639486 рублей на один ткацкий станок.

Список использованных источников

1. Тихомиров, В. Б. Планирование и анализ эксперимента (при проведении исследований в лёгкой и текстильной промышленности) / В. Б. Тихомиров. – Москва : «Легкая индустрия», 1974. – 264 с.
2. Букаев, П. Т. Оптимизация процесса ткачества / П. Т. Букаев. – Москва : Легпромбытиздат, 1990. – 120 с.
3. Быкадыров, Р. В. Вероятностные методы расчета технологического процесса ткачества / Р. В. Быкадыров, С. Ю. Воронин. – Иваново : ИГТА, 2006. – 150 с.
4. Букаев, П. Т. Оптимизация процесса ткачества на бесчелночных станках / П. Т. Букаев. – Москва : Легпромбытиздат, 1990. – 176 с.

Статья поступила в редакцию 26.10.2010 г.

SUMMARY

The optimization of weaving technological process for semi-linen costume fabrics is studied in this article. For ensuring the normal weaving process with optimum warp breakages are determined: insert tension 35 cn/thread and the position of the lamel device 805 mm from fabric edge, unlike from the data of "Orsha linen factory" – 755 mm. In this case the warp breakages will make 0,85 breakages /m (the warp breakages in the enterprise is 2,0 breaks/m), the warp shrinkage is 8,34%, the weft shrinkage is 7,4%.

УДК 685.34.017

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ФОРМОВАНИЯ И ФИКСАЦИИ ФОРМЫ НА ПРИФОРМОВЫВАЕМОСТЬ ВЕРХА ОБУВИ К СТОПЕ

Р.Н. Томашева, В.Е. Горбачик

Комфортность является одним из основных критериев качества обуви и решающим фактором, определяющим желание потребителя приобрести её. Комфортность характеризуется целым рядом показателей, среди которых особое место занимает приформовываемость верха обуви к стопе, характеризующая способность верха обуви принимать и сохранять индивидуальные особенности стопы носчика в процессе носки. Приформовываемость верха обуви к стопе выражается в количественном изменении размеров и формы верха обуви, преимущественно в области плюснефалангового сочленения, в процессе эксплуатации. Чем быстрее верх обуви приформовывается к стопе, тем меньше неприятных ощущений испытывает носчик, тем комфортнее обувь. При этом следует учитывать, что, согласно ряду исследований [1-2], приформовывание верха обуви к стопе должно происходить в пределах одной смежной полноты. Нарушение этого условия может стать причиной потери формы обуви и привести к существенному ухудшению её внешнего вида.

Исследованию способности верха обуви приформовываться к стопе был посвящен ряд работ [3-5]. Установлено, что определяющее влияние на данный показатель качества оказывают упруго-пластические свойства комплектующих верха обуви и конструктивные особенности заготовки. Однако, по мнению авторов работы [6] достаточной приформовываемости, наряду с формоустойчивостью, можно достичь также на стадии производства обуви посредством установления оптимальных режимов формования и фиксации формы верха обуви. Однако конкретных практических рекомендаций по данному вопросу до настоящего момента так и не разработано.

Учитывая это, целью данной работы является исследование влияния технологических режимов обработки на приформовываемость верха обуви к стопе и поиск рациональных режимов технологической обработки заготовок обуви с различным сочетанием комплектующих, обеспечивающих достаточный уровень приформовываемости верха обуви к стопе при сохранении его формы и хорошего внешнего вида.

Для исследования использовались образцы систем материалов для верха обуви круглой формы диаметром 90 мм. В качестве комплектующих систем были выбраны материалы, наиболее часто используемые при производстве обуви: для наружных деталей обуви – натуральная кожа «Софт» (толщина 1,2 – 1,4 мм), для межподкладки – термобязь и нетканое иглопробивное полотно с термоклеевым покрытием «Спанбонд» (поверхностная плотность 80 г/м²), для подкладки – трикотажное полотно с термоклеевым покрытием (поверхностная плотность 292 г/м²).