

ратурой процесса дублирования можно регулировать прочность клевого соединения и жесткость изделия. Нетканый термоклеевой материал может содержать 10-30 % УСВ. При содержании ультратонких волокон менее 10 % эффект дублирования проявляется слабо, не достигается необходимая прочность клевого соединения. Увеличение содержания клевого компонента выше 30 % приводит к повышенному расходу УСВ и резкому росту прочности клевого соединения, однако, при этом ухудшаются эластичность изделий и их гигиенические свойства, так как между материалом изделия и нетканым материалом образуется сплошная тонкая эластичная полимерная пленка.

Параметры процесса дублирования и свойства получаемого клевого соединения представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1 – Характеристика параметров дублирования и клевого соединения

Количество термоклеевой компоненты, %	Количество обычных волокон, %	Температура дублирования, °С	Прочность при расслоении, даН/см	Наличие и отсутствие точек клейки на пов-ти изделия после ВТО
7	93	90	0,08	-
10	90	90	0,1	-
20	80	90	0,16	-
25	75	90	0,21	-
30	70	90	0,25	-

Таблица 2 – Характеристики НМ параметров дублирования и клевого соединения

К-во клеевой компоненты, %	К-во обычных волокон, %	Т <sub>шт</sub> , °С			Температура дублирования, °С	Прочность при расслоении, даН/см	Наличие (+) и отсутствие (-) точек клейки на поверхности изделия после ВТО и стирки
		Обычные волокна	УСВ	Микрофибриллы			
20	80	132	110	90	90	0,16	-
20	80	132	110	90	110	0,24	-
20	80	132	110	90	135	0,27	-

Таким образом, применение для соединения деталей одежды нетканого материала с клеевым компонентом в виде ультратонких синтетических волокон, введенных на стадии получения нетканого материала, в количестве 10-30 % имеет ряд преимуществ: повысить качество товаров народного потребления, расширить ассортимент отечественных термоклеевых материалов и температурный диапазон дублирования, исключить закупки материалов по импорту, а также улучшить условия труда, за счет замены клевого компонента, наносимой из токсичных растворов, на УСВ. При уменьшении или увеличении содержания УСВ полный комплекс положительных свойств не достигается.

УДК 677.024.1

## РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ВЫБОРА МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ КОМБИНИРОВАННЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ

*Федорченко Е.В., асс., Загора О.В., доц.*

*Херсонский национальный технический университет,  
г. Херсон, Украина*

**Ключевые слова:** структура ткани, параметры переплетения, комбинированные переплетения.

**Реферат.** Проведен сравнительный анализ методов определения структуры тканей комбинированных переплетений, которые базируются на расчетах коэффициентов переплетения, связности, изогнутости нитей и уплотненности ткани. В результате предложены рекомендации по использованию данных расчетов для проведения экспертизы тканых полотен.

Экспертная оценка строения тканей комбинированных переплетений представляет собой сложный процесс в отличие от тканей полотняного переплетения. Однако так как эти ткани составляют большую группу в ассортименте одежды тканей и имеют большой спрос у потребителей, то является целесообразным проведение анализа существующих методик определения параметров структуры тканей с целью их адаптации для тканей комбинированных переплетений и применения для проектировочных расчетов.

Известно большое количество научных работ по теории строения тканей, которые для расчета структурных параметров в основном базируются на соотношениях диаметров и волн изгибов нитей в ткани. Такой подход применим для тканей главных и некоторых производных переплетений [1]. Комбинированные переплетения отличаются разнообразием возможных комбинаций перекрестий в пределах раппорта. При исследовании структуры строения таких тканей необходимо учитывать множество факторов, на которые влияет вид переплетения. К ним относятся размер раппорта, количество пересечек, количество и длины перекрестий в раппорте, порядок чередования основных и уточный перекрестий.

Для проведения экспертной оценки строения ткани в качестве обобщающего показателя рекомендуется использовать порядок фазового строения, который является комплексным показателем структуры. Однако на этапе экспертизы определить порядок фазового строения сложно, так как сложно определить диаметры и высоту волн изгиба нитей без использования специальных приборов. Поэтому для экспертизы тканей рекомендуется использовать методики, которые опосредованно определяют фазовое строение ткани с помощью специальных коэффициентов.

Анализ научной литературы показал, что в основном для исследования структуры тканей комбинированных переплетений предлагаются четыре коэффициента, которые в той или иной степени используют указанные параметры, характеризующиеся видом переплетения. К ним относятся:

– коэффициент переплетения [2]:

$$F = \frac{2R_o R_y}{t'_o + t'_y} \quad (1)$$

– коэффициент связности ткани [2]:

$$C_{тк} = \frac{T_{cp} P_o P_y}{1000F} \quad (2)$$

– коэффициент изогнутости нитей, определяющий степень волнообразности нитей в ткани по основе и по утку и всего переплетения (вычисленный как среднее арифметическое значений  $Q_o$  и  $Q_y$ ) и рассчитывается согласно [3] по формуле:

$$Q_o = \frac{R_y \sum_{i=1}^I N_{o_i}}{\sum_{i=1}^{R_y} n_{o_i}} \quad (3) \quad Q_y = \frac{R_o \sum_{i=1}^I N_{y_i}}{\sum_{i=1}^{R_o} n_{y_i}}, \quad (4)$$

где  $n_{o_i}, n_{y_i}$  - длина отдельных основных и уточных перекрытий и настилов по всему раппорту переплетения вдоль основы или вдоль утка;

$N_{o_i}, N_{y_i}$  - количество перекрытий длиной  $n_{o_i}$  и  $n_{y_i}$  соответственно;

– коэффициент уплотненности переплетения, определяющий количество свободных полей в границах раппорта и взаимное размещение этих перекрытий [4]:

$$K_{yn} = \frac{6R_o R_y (2n_{св6} + 0,25n_{св1} + 0,375n_{св2} + 0,5n_{св3} + 0,625n_{св4} + 0,75n_{св5} + n_{св6})}{6R_o R_y}, \quad (5)$$

где  $n_{св1}, n_{св2}, n_{св3}, n_{св4}, n_{св5}, n_{св6}$  - количество свободных полей первого, второго, третьего, четвертого, пятого и шестого вида и общее количество свободных полей соответственно [4].

Для детального анализа методик были рассчитаны параметры структуры 4-х разработанных образцов тканей комбинированных переплетений. Данные ткани имеют одинаковые раппорты переплетения по основе ( $R_o=12$ ) и по утку ( $R_y=12$ ). Отличие заключается в разности средних на нить числа пересечек по основе  $t_o$  и по утку  $t_y$  и, соответственно, числа связей по основе  $t'_o$  и по утку  $t'_y$ . Также рассматриваемые ткани имеют разный порядок чередования

перекрытий: с симметричным расположением перекрытий; с длинными уточными и основными настилами, которые образуют на поверхности ткани квадраты и прямоугольники разного размера. Результаты расчетов представлены в табл. 1, в которой реализован системный подход к выбору методик и параметров структуры, которые они учитывают (знак «-» означает не использование данного параметра переплетения, а знак «+» - использование параметра).

Анализ данных, представленных в табл. 1, показал, что рассчитанные структурные показатели, которые зависят от вида переплетения, уточняют или дополняют значения коэффициента связности. При этом все коэффициенты включают разные параметры структуры. Так, коэффициенты переплетения и связности учитывают только количественные параметры раппорта переплетения, коэффициент изогнутости нитей в ткани учитывает длину уточных и основных настилов в границах раппорта, коэффициент уплотненности переплетения учитывает порядок чередования перекрытий и классифицирует эту взаимосвязь соседних перекрытий между собой, присваивая численный коэффициент. При этом подтверждается тенденция, что с увеличением количества перекрытий в раппорте увеличиваются коэффициенты связности, изогнутости нитей и уплотненности ткани, а увеличение размеров основных и уточных настилов влечет за собой уменьшение этих коэффициентов.

Таблица 1 – Сравнительный анализ методов определения структурных показателей комбинированных тканей

Параметры ткани	Коэффициент				
	переплетения	связности	изогнутости	уплотненности	
Линейная плотность нитей, $T_o, T_y$	-	+	-	-	
Плотность ткани, $P_o, P_y$	-	+	-	-	
Раппорт, $R_o, R_y$	+	+	косвенно	+	
Число связей, $t'_o, t'_y$	+	+	-	косвенно	
Длина основных и уточных настилов	-	-	+	косвенно	
Количество перекрытий в границах раппорта	-	-	+	-	
Закон чередования перекрытий	-	-	-	+	
Расчетные значения	ткань 1	4,5	4,5	0,58	0,508
	ткань 2	4,8	4,22	0,51	0,503
	ткань 3	6,545	3,1	0,457	0,37
	ткань 4	7,385	2,75	0,405	0,316

Степень сложности расчетов по данным методикам не одинаковая. Наиболее трудоемкой является методика определения коэффициента уплотненности переплетения. Но при этом она является и самой точной, так как учитывает количественное взаимоотношение основных и уточных перекрытий, а также конфигурацию и порядок чередования всех перекрытий между собой. Наиболее простой является методика определения коэффициента переплетения. Однако данный коэффициент учитывает только число нитей и количество связей в границах раппорта. Данный показатель не достаточно характеризует вид переплетения и по нему нельзя разгруппировать комбинированные переплетения внутри класса.

В результате проведения данной работы можно сделать вывод, что существующие методы определения структурных параметров тканей можно применять для стратифицированных однотипных комбинированных переплетений и на основе их оптимизировать процесс проектирования ткани внутри типов. Использование компьютерных технологий привело к разработке программ автоматизированного проектирования и исследования структуры ткани. Однако большинство программных продуктов не учитывает особенности строения тканей комбинированных переплетений и динамику изменений их структуры от этапа проектирования до получения равновесной ткани. В результате прогнозирования заданного реального строения будущей ткани остается важной задачей теории и практики тканеформирования.

#### Список использованных источников

1. Грачев В.Н., Степанов О.С. Геометрия нитей в ткани. Тезисы докладов Международной научно-технической конференции «Современные технологии и оборудование текстильной промышленности» (ТЕКСТИЛЬ-2009) – М.; ГОУВПО «МГТУ им. А.Н.Косыгина», 2009. – 371 с.
2. Мартынова А.А. Строение и проектирование тканей /А.А. Мартынова, Г.Л. Слостина, Н.А. Власова. М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 1999. – 434 с.
3. Синицын В.А. Основы теории строения и проектирования тканей /В.А. Синицын, Т.И. Шейнова. Иваново: ИГТА, 1994. – 32 с.
4. Склианников В.П. Оптимизация строения и механических свойств тканей из химических волокон. М.: Легкая индустрия, 1974. – 168 с.

УДК 677.023

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВЫРАБОТКИ ТКАНИ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*Фефелова Т.Л., преп.*

*Камышинский технологический институт (филиал) Волгоградского государственного  
технического университета, г. Камышин, Российская Федерация*

**Ключевые слова:** *ткань военного назначения, прочность ткани, ткацкий станок, математическая модель.*

**Реферат.** В статье приведены результаты выполнения исследовательской работы по математическому моделированию технологического процесса выработки ткани военного назначения с заданными прочностными характеристиками в условиях работы текстильного предприятия города Камышина – ООО «Камышинский текстиль».

Для получения математических моделей, описывающих влияние технологического процесса выработки ткани военного назначения на ее прочностные характеристики, был проведен активный эксперимент по матрице планирования Бокс-3. В качестве выходных параметров приняты прочностные характеристики ткани, такие как разрывная нагрузка ткани по направлению основы и утка, а также разрывное удлинение ткани. На ткацком станке СТБ-2-216 изменялись следующие технологические параметры: заправочное натяжение нитей основы, число уточных нитей на единицу длины ткани и величина застуга.

Полученные в ходе проведения работы математические модели дают представление о влиянии параметров технологического процесса выработки ткани военного назначения на ее прочностные характеристики.

Эксплуатационные показатели материалов военного назначения обусловлены их целевым назначением. К наиболее важным физико-механическим показателям ткани военного назначения относятся такие показатели как прочность ткани, водо- и воздухопроницаемость, линейная усадка от воздействия высоких температур, стабильность релаксационных свойств при работе в условиях нагрузок, не превышающих 10 % от разрывных [1].

В производственной практике и в научных исследованиях в целях определения качества нитей и тканей широко применяются разрывные характеристики механических свойств текстильных материалов.

Поэтому в данной работе решалась задача получения математических моделей, которые описывают технологический процесс выработки тканей военного назначения с заданными прочностными характеристиками. Для решения этой задачи был проведен эксперимент по исследованию прочности ткани военного назначения в условиях работы текстильного предприятия города Камышина – ООО «Камышинский Текстиль». На этом предприятии с 1998 года вырабатываются ткани военного назначения из хлопчатобумажной пряжи на ткацких станках СТБ-2-216, СТБ-2-220.

В качестве объекта исследования выбрана ткань военного назначения полотняного переплетения [2].

Выбранная ткань вырабатывается на бесчелночных ткацких станках СТБ-2-216.

При проведении эксперимента были выбраны входные и выходные параметры. Выходными параметрами эксперимента являются:  $Y_1$  – разрывная нагрузка ткани по направлению нитей основы, сН;  $Y_2$  – разрывная нагрузка ткани по направлению нитей утка, сН;  $Y_3$  – разрывное удлинение ткани по направлению нитей основы, мм;  $Y_4$  – разрывное удлинение ткани по направлению нитей утка, мм [3].

Выбор выходных параметров обусловлен тем, что:

- ткань военного назначения в процессе эксплуатации испытывает значительные деформации по основе и утку, поэтому к ним предъявляются повышенные прочностные требования;