

## SUMMARY

The research of fibre material movement in the device for fibre covering formation on paper are described in the article. The mathematical model for definition of mass expense of fibre material is received, the theoretical data are confirmed experimentally.

УДК 677.077.625.16

### ОГНЕТЕРМОСТОЙКАЯ ТКАНЬ ДЛЯ СПЕЦОДЕЖДЫ СВАРЩИКОВ

*С.С. Медвецкий*

Основными направлениями развития текстильной промышленности Республики Беларусь является поиск новых источников сырьевых материалов с одновременным расширением ассортимента изделий и улучшением потребительских свойств выпускаемой продукции. Решением этих проблем является интенсивное развитие производства волокон со специфическими свойствами, предназначенных для производства новых видов текстильных материалов.

В настоящее время в Республике Беларусь проводятся поисковые исследования по созданию тканей с огнезащитными свойствами с использованием отечественных и зарубежных огнестойких волокон, таких как «Русар», «Номекс», «Арселон», предназначенных для изготовления специальной защитной одежды.

Использование огнестойких волокон нового поколения, разработка тканей новых структур открывают широкие возможности для создания спецодежды, обладающей комплексом защитных свойств от высокой температуры и теплового излучения, в полной мере отвечающей предъявляемым к ней требованиям по промышленной безопасности.

Использование пряжи из отходов огнетермостойких волокон открывает большие возможности для снижения себестоимости продукции, расширения ассортимента ткацких изделий, разнообразных по структуре, назначению и свойствам.

На кафедре «Прядения натуральных и химических волокон» УО «ВГТУ» совместно со специалистами РУПТП «Оршанский льнокомбинат» разработана новая технология получения огнетермостойких тканей из хлопчатобумажной пряжи и пряжи из регенерированного волокна «Русар». Волокно «Русар» российского производства относится к классу арамидных волокон, обладающих очень высокой разрывной нагрузкой и кислородным индексом до 40%. По физико-механическим и теплофизическим свойствам пряжа из волокна «Русар» может быть рекомендована для технических тканей специального назначения, предназначенных для одежды, защищающей от высоких температур и открытого пламени.

Для получения ткани с высокими теплофизическими свойствами проведены исследования по разработке ткацкого переплетения и выбору плотности ткани. При исследованиях в основе использовалась хлопчатобумажная пряжа линейной плотности 29 текс х2, в утке - пряжа из волокна «Русар» линейной плотности 60 текс. Для получения ткани с высокими теплофизическими свойствами необходимо, чтобы лицевая поверхность ткани содержала максимальное количество уточных перекрытий из пряжи «Русар», которые будут плотно закрывать основные перекрытия. За счет этого наружный слой ткани при применении для спецодежды будет выполнять защитные функции от высоких температур, открытого пламени, окалины и брызг раскаленного металла. На изнаночной стороне находится хлопчатобумажная пряжа, которая в свою очередь обеспечит необходимые гигиенические показатели ткани.

Анализ структуры тканей, применяемой для специальной защитной одежды, показал, что наиболее приемлемыми для данного ассортимента являются переплетения, относящиеся к классу мелкоузорчатых: комбинированные и производные главного класса.

В лаборатории кафедры «Ткачество» и на РУПТП «Оршанский льнокомбинат» были наработаны и исследованы ткани следующих переплетений: сатинового, крепового, репса уточного 2/2, сложной саржи. Нарботка тканей осуществлялась на ткацких станках СТБ-2-175.

Анализ образцов ткани показал, что максимальное содержание уточной пряжи из волокна «Русар» на лицевой поверхности ткани достигается при сатиновом переплетении. Сатиновые переплетения создают на ткани гладкий застилистый эффект поверхности, образованный уточными настилами. Переплетение характеризуется: расположением одиночных основных и длинных уточных настилов равномерно по всему рапорту, сдвиг перекрытия горизонтальный. При этом длинные уточные настилы перекрывают одиночные основные перекрытия и практически эти перекрытия не видны на лицевой поверхности. Это очень важно для создания равномерной поверхностной структуры термостойких тканей для исключения влияния нитей основы другого волокнистого состава на показатели огнестойкости и стойкости к прожиганию лицевой поверхности ткани.

Также установлено, что при переплетении сатин 10-нитный ткань обладает максимальной стойкостью к прожиганию по сравнению с тканями других переплетений и может быть рекомендована для спецодежды сварщиков.

Для определения возможности использования разработанных тканей для специальной защитной одежды они были проверены на физико-механические и теплофизические свойства в следующих испытательных центрах – испытательный центр УО «ВГТУ», учреждение «НИЦ Витебского областного управления МЧС РБ», республиканское унитарное предприятие «Центр испытаний и сертификации ТООТ».

Важнейшими характеристиками тканей для спецодежды сварщиков является ее огнестойкость и стойкость к прожиганию. Нормативные данные этих показателей приведены в ИСО 6941-84 «Материалы текстильные. Ткани. Поведение при возгорании. Изменение свойств распространения пламени на вертикально расположенных образцах» и в ГОСТ 12.4.105-81 «Ткани и материалы для спецодежды сварщиков». В результате проведенных исследований установлено, что ткани обладают высокой огнестойкостью, при воздействии на образцы пламени в течение 15 секунд не наблюдается остаточное горение и тление.

Нормативные данные по стойкости ткани к прожиганию зависят от назначения ткани, а именно: при повышенных температурах воздуха значение этого показателя должно быть не менее 45 с, при нормальных условиях микроклимата – не менее 50 с, при пониженных температурах воздуха - не менее 60 с.

Испытания на стойкость к прожиганию проведены по ГОСТ 12.4.184-97. В наибольшей степени стойкость ткани к прожиганию зависит от плотности ткани по утку, поскольку на лицевой поверхности ткани находится уточная пряжа из волокна «Русар». Для выбора необходимой плотности ткани по утку были наработаны образцы ткани с плотностью от 220 до 245 нитей/дм. Проведены исследования зависимости стойкости ткани к прожиганию от плотности по утку, представленные на рисунке 1.

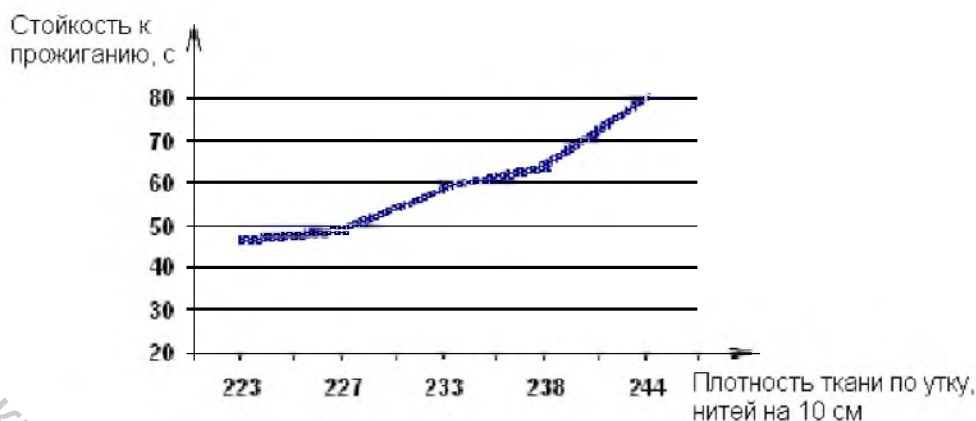


Рисунок 1 – Зависимость стойкости к прожиганию от плотности ткани по утку

Ткань с поверхностной плотностью 244 нити/дм обеспечивает наибольшую стойкость к прожиганию – 81 секунду при норме 50 секунд, этот вариант наиболее пригоден при использовании для спецодежды сварщиков. Такая ткань обеспечит высокие защитные функции изделий, повысит их безопасность и обеспечит более долгий срок эксплуатации по сравнению с известными аналогами. При дальнейшем повышении плотности ткани по утку стойкость к прожиганию будет увеличиваться, однако, при этом значительно возрастает стоимость ткани и ее поверхностная плотность, а, соответственно, и масса готового костюма.

Параметры заправки ткацкого станка СТБ-2-175 при выработке хлопкорусаровой ткани представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры заправки ткацкого станка СТБ-2-175

Параметр заправки	Значение
Линейная плотность нитей, текс основа (х/б) уток (пряжа «Русар»)	25х2 60
Переплетение	сатин 10-нитный $S_{01}=3, S_{02}=5$
Ширина суровой ткани, см	160
Поверхностная плотность ткани, г/м <sup>2</sup>	290
Плотность нитей на 10 см - по основе - по утку	235 244
Уработка, %	7,4

Физико-механические и теплофизические свойства разработанных тканей представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-механические и теплофизические свойства тканей

Показатель	Нормированное значение	Хлопкорусаровая ткань
1	2	3
Состав ткани		37%-хлопок 63% - Русар
Плотность нитей на 10 см - по основе - по утку		187 243
Разрывная нагрузка, Н, не менее по основе по утку	400 1500	519 3166

Продолжение таблицы 2

1	2	3
Разрывное удлинение, %, - по основе		12,2
- по утку		7,4
Раздирающая нагрузка, Н, - по основе		82
- по утку		105,5
Стойкость к истиранию, циклы не менее	10000	15489
Воздухопроницаемость, $\text{дм}^3/\text{м}^2\text{с}$ , не менее	30	155
Усадка после мокрой обработки, %		
- по основе		-8,5
- по утку		-0,5
Гигроскопичность, %	не менее 4	9
Стойкость к прожиганию, с, не менее	50	81
Стойкость к открытому пламени при поверхностном зажигании в течении 15 с.		
- время остаточного горения, с	0	0
- время остаточного тления, с	0	0

Анализируя табличные данные, установлено, что ткани удовлетворяет по всем физико-механическим и теплофизическим свойствам требованиям ГОСТ 12.4.105-81 «Ткани и материалы для спецодежды сварщиков» и могут быть использованы в производстве специальной защитной одежды пожарных-спасателей, сварщиков, литейщиков, металлургов, стеклодувов.

#### ВЫВОДЫ

Разработана огнестойкая ткань новой структуры из хлопчатобумажной пряжи и пряжи из волокна «Русар» для спецодежды сварщиков. Установлено, что наибольшей стойкостью к прожиганию обладают ткани при переплетении сатин 10-нитный и плотности по утку 244 нити/дм. Разработанная ткань по комплексу свойств значительно превышает нормы ГОСТ 12.4.105-81 «Ткани и материалы для спецодежды сварщиков» и позволяет получать спецодежду сварщиков с более высокими защитными свойствами по сравнению с имеющимися аналогами.

#### Список использованных источников

1. ГОСТ 12.4.184-97. «Система стандартов безопасности труда. Ткани и материалы для специальной одежды, средств защиты рук и верха специальной обуви. Методы определения стойкости к прожиганию»
2. ИСО 6941-84. «Материалы текстильные. Ткани. Поведение при возгорании. Изменение свойств распространения пламени на вертикально расположенных образцах»
3. ГОСТ 12.4.105-81. «Ткани и материалы для спецодежды сварщиков».

#### SUMMARY

New structure of fireproof fabric from cotton yarn and aramid yarn for welder's clothes is developed. Interweaving of fabric and weft density for maximal fire-resistant is determined. New fireproof fabric meets the requirements to welder's clothes. Characteristics of new fabric are presented.