

Полученные данные свидетельствуют о том, что материал Холлофайбер «Валюметрик» в отличии от пакетов 1, 2, 3 дольше сохранял высокую температуры, при незначительном увеличении влажности, что позволяет говорить о том что данный материал не накапливает влагу.

В дальнейшем следует проверить изменения теплового сопротивления при изменении влажности как для данного нетканого материала, так и для пакетов.

УДК 677.024.3

## РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПАРАШЮТНОЙ ТКАНИ ИЗ АРАМИДНЫХ НИТЕЙ НА СТАНКАХ РАЗЛИЧНОЙ КОНСТРУКЦИИ

*К.т.н. Сафонов П.Е., к.т.н. Левакова Н.М.*

*ООО «ТЕКС-ЦЕНТР», Москва*

*д.т.н., проф. Юхин С.С.*

*Московский государственный университет дизайна и технологии*

Актуальность работы обусловлена активным внедрением на ряде российских предприятий современного высокопроизводительного пригетовительного и ткацкого оборудования, в связи, с чем возникает вопрос определения оптимальных технологических параметров его работы при изготовлении новых и серийных артикулов тканей.

Очевидно, что условия процесса ткачества на станках различной конструкции могут существенно отличаться, это связано с различиями в скоростном режиме работы станков, геометрических параметрах их конструктивно-заправочных линий и законе нагружения нитей основы и утка. Различия в условиях процесса формирования ткани оказывают влияние на такие геометрические параметры ее строения, как порядок фазы строения, степень смятия нитей основы и утка по горизонтали и вертикали, что в свою очередь влияет на показатели физико-механических свойств ткани (разрывная нагрузка, удлинение, толщина, воздухопроницаемость ткани и др.).

Таким образом, в качестве объекта исследования в данной работе выбрана серийная ткань арт. 56305, предназначенная для изготовления тормозных парашютов, ткань вырабатывается из комплексных арамидных нейтральных нитей Руслан-СВМ-Н 14,3 текс с круткой  $110 \pm 10$  кр./м «Z» в основе и утке переплетением саржа 1/2.

Для парашютной ткани арт. 56305 одним из наиболее ответственных показателей физико-механических свойств является показатель воздухопроницаемости, который в соответствии с требованиями технических условий должен находиться строго в пределах  $70-180 \text{ дм}^3/\text{м}^2\text{с}$ , при перепаде давления 49,05 Па. В связи с этим возникла необходимость обеспечить выполнение данного требования для тканей, изготовленных на станках различной конструкции.

Ткань арт. 56305 изготавливается в производстве ЗАО КШФ «Передовая текстильщица» на челночных станках «РЮТИ» и высокоскоростных рапирных станках Dornier-180, снование основ осуществляется на ленточной сновальной машине Karl Mayer. В процессе подготовки нитей основы и утка к ткачеству, и далее в процессе ткачества, производились измерения натяжения нитей с помощью тензометрического прибора WAVEON.

Установлено, что для нормального протекания процесса снования нитей Руслан-СВМ-Н 14,3 текс на ленточной сновальной машине Karl Mayer заправочное натяжение должно составлять 35 сН. Фактический средний уровень натяжения нити, в зависимости от положения в ставке шпулярика, может находиться в пределах от 20,8 до 45,1 сН, при этом в отдельных случаях максимальное натяжение достигает 70,8 сН, что в два раза превышает заправочное натяжение и составляет 2,2% от разрывной нагрузки нити. Минимальное натяжение опускается в отдельных случаях до 14,1 сН, что в 2,5 раза меньше заправочного натяжения.

Процесс подготовки нитей утка к ткачеству на челночных станках «РЮТИ» заключается в наматывании шпули на уточно-мотальном автомате «Хакоба». В результате измерений натяжения при шпуливании, установлено, что средний уровень натяжения утка находится в пределах от 88 до 134 сН, это составляет 2,8...4,2% от разрывной нагрузки нити, при данных параметрах процесс шпуливания протекает без обрывности, а сформированная шпуля приобретает оптимальную плотность намотки.

При изучении условий процесса изготовления ткани на челночных станках «РЮТИ» установлено, что натяжение основы при прибое достигает 57,4...193,7 сН, и может в 3-9 раз превышать натяжение при зевобразовании, натяжение основы при прибое составляет 1,8...6,1% от ее абсолютной разрывной нагрузки. Также стоит отметить, что принципиальными особенностями ткачества на челночных станках «РЮТИ» является отсутствие ламельного прибора, отсутствие шпаруток, равенство длин передней и задней частей зева, использование каретки закрытого зева и пластинчатых галев со смеженным глазком.

Для повышения норм выпуска и качества парашютных тканей предприятием «Передовая текстильщица» поставлена задача разработки технологии изготовления ткани арт. 56305 на рапирных станках Dornier-180 при скорости работы станка 320 об./мин., для сравнения скорость челночного станка «РЮТИ» составляет 140 об./мин.

При изучении условий процесса ткачества на рапирном станке Dornier без ламельного прибора, установлено, что, несмотря на различия в конструкции рапирного и челночного станков, и как следствие законе нагружения нитей основы, средний уровень натяжения на станках равен. Средний уровень натяжения основы за период формирования раппорта ткани по утку на станке «РЮТИ» – 20,3 сН, а на станке Dornier – 19,9 сН.

Установлено, что при использовании ламелей фирмы Groz-Beckert массой 3 грамма (4 рейки, плотность ламелей 9 лам./см) на станке Dornier, средний уровень натяжения нитей основы увеличивается на 4,1 сН, или на 22,8%. А натяжение при прибое увеличивается на 9,5 сН, или на 13,8%.

Далее в работе были определены основные показатели физико-механических свойств образцов ткани арт. 56305, изготовленных на станках различной конструкции. Из данных табл. 1 видно, что воздухопроницаемость ткани со станка Dornier, при условии отсутствия ламелей, в среднем на 9% выше, чем у ткани со станка «РЮТИ», при этом оба образца полностью соответствуют требованиям ТУ. Однако выявлено, что использование трехграммовых ламелей на станке Dornier приводит к значительному снижению воздухопроницаемости ткани - до 40%, что вызывает выпадения за нижнюю границу значений воздухопроницаемости - 70  $\text{дм}^3/\text{м}^2\text{с}$ .

Таким образом, становится очевидным сложившееся противоречие, с одной стороны установлена принципиальная возможность изготовления парашютной ткани с воздухопроницаемостью в заданном диапазоне на станке Dornier, а с другой стороны отсутствие ламельного прибора существенно осложняет процесс обслуживания станка ткачом, и ограничивает зону обслуживания станков.

Таблица 1 – Показатели физико-механических свойств образцов тканей арт. 56305, изготовленных на станках «РЮТИ» и Dornier

Наименование показателя	Норма ТУ	Наименование ткацкого станка		
		«РЮТИ»	Dornier-180	
			Без ламелей	Ламели массой 3 г
Ширина, см	100±2,0	100,9	101,5	101,3
Толщина, мкм	-	210	213	200
Поверхностная плотность, $\text{г}/\text{м}^2$	н/б 115,0	104,1	104,7	105,0
Плотность ткани по основе, н./10см	-	350	357	350
Плотность ткани по утку, н./10см	-	328	321	325
Разрывная нагрузка по основе, Н	н/м 2744,0	5151,4	5047,5	4484,6
Разрывная нагрузка по утку, Н	н/м 2793,0	4883,7	4790,5	5177,9
Удлинение ткани по основе, %	н/м 8,0	12,3	13,2	12,5
Удлинение ткани по утку, %	н/м 3,0	4,9	5,3	5,3
Воздухопроницаемость, max, $\text{дм}^3/\text{м}^2\text{с}$	180	126	141	91
Воздухопроницаемость, min, $\text{дм}^3/\text{м}^2\text{с}$	70	105	113	72

Поэтому для определения оптимальных заправочных параметров станка Dornier при изготовлении ткани с воздухопроницаемостью в заданном диапазоне значений, при условии наличия трехграммовых ламелей, предложено провести полный факторный эксперимент (ПФЭ  $2^3$ ). На свойства ткани оказывают влияние многие факторы, но, исходя из результатов предварительных исследований, были выбраны следующие параметры заправки станка: заправочное натяжение нитей основы ( $X_1$ ), плотность ткани по утку ( $X_2$ ) и величина выноса зева ( $X_3$ ).

В результате обработки экспериментальных данных получено уравнение, описывающее воздухопроницаемость арамидной ткани арт. 56305 в зависимости от заправочных параметров работы станка Dornier:

$$Y_1(x_1, x_2, x_3) = 79,96 + 4,26x_1 + 1,41x_2 + 2,76x_1x_2 + 0,79x_1x_3 + 1,26x_1x_2x_3.$$

Анализ полученного уравнения показал, что наибольшее влияние на воздухопроницаемость оказывает уровень заправочного натяжения основы, причём с увеличением заправочного натяжения происходит увеличение воздухопроницаемости, это объясняется изменением высоты волны изгиба нитей основы и степени их смятия в ткани. Установлено, что величина выноса зева не оказывает прямого влияния на воздухопроницаемость в выбранном диапазоне значений.

В заключение, можно сделать вывод о том, что для изготовления ткани арт. 56305 на рапирном станке Dornier, при наличии трехграммовых ламелей, с воздухопроницаемостью в диапазоне 83-98  $\text{дм}^3/\text{м}^2\text{с}$ , необходимо установить заправочное натяжение равное 5 сН, плотность по утку 33,9 нитей/см и величину выноса зева 560 мм.

Изготовленная при данных заправочных параметрах ткань полностью соответствует требованиям технических условий, что позволяет наладить ее серийный выпуск на высокопроизводительных рапирных станках Dornier.