

УДК 677.054:658.310.3

Н19

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ НЕРАЗРЕЗНОЙ ДВУХПОЛОТНОЙ ОСНОВОВОРСОВОЙ ТКАНИ

Назарова М.В., Бойко С.Ю.

*Камышинский технологический институт (филиал)**Волгоградского государственного технического университета,**Камышин, Россия*

В статье приведены результаты научно-исследовательской работы по исследованию теплозащитных свойств неразрезной двухполотной основоворсовой ткани. В работе при изучении теплозащитных свойств исследуемой ткани использовался принцип тепловой диагностики, состоящий в сравнении эталонного и анализируемого полей температуры. Аномалии температуры служат индикаторами дефектов, а величина температурных сигналов и их поведение во времени лежат в основе количественных оценок тех или иных параметров объектов. При определении теплофизических характеристик неразрезной двухполотной основоворсовой ткани, с помощью тепловизионной системы, была применена методика, разработанная на кафедре «Промышленной теплоэнергетики» МГТУ им. А.Н. Косыгина. Методика определения теплофизических характеристик основана на методах нестационарного теплового режима для экспериментальной оценки теплозащитных свойств материалов одежды методом регулярного теплового режима. В результате проведенного эксперимента было установлено, что тепловое сопротивление образцов неразрезной двухполотной основоворсовой ткани зависит от их толщины. С увеличением толщины данной ткани увеличивается ее тепловое сопротивление, то есть улучшаются теплозащитные свойства, независимо от волокнистого состава ткани по утку.

К современной бытовой одежде человека предъявляется сложный комплекс гигиенических, технологических и эстетических требований. В климатических условиях нашей страны особое значение имеют теплозащитные функции одежды.

Исследования показывают, что в условиях теплового комфорта трудовые процессы человека протекают с меньшей затратой энергии; вместе с тем они более производительны, менее утомительны; отдых в этих условиях также более эффективен; физиологический аппарат терморегуляции организма работает с меньшим напряжением, исключаются простудные заболевания. Таким образом, одежда, предохраняя организм человека

от неблагоприятных внешних воздействий, способствует сохранению его работоспособности и здоровья.

В результате этого швейная промышленность вынуждена часто выбирать материал и изготавливать одежду сугубо эмпирически, без учета гигиенических требований, климатических условий, особенностей трудовых процессов и других факторов.

Проектирование рациональной теплозащитной одежды для различных климатических и производственных условий является большой и весьма сложной научной проблемой, успешно решить которую можно только на базе комплексного использования данных физиологии, гигиены одежды, климатологии, теплофи-

зики, текстильного материаловедения и конструирования одежды.

Теплозащитные свойства являются одним из важных показателей для многих текстильных тканей, предназначенных для теплой одежды, и их изучение приобретает все большее практическое значение.

Обмен тепла между телом одетого человека и окружающей его средой – это сложное и многообразное явление, в котором имеют место разные биологические и физические процессы и в котором сущность теплозащитного действия одежды не остается одинаковой. Она меняется в зависимости от рода одежды, от климатических условий, от условий труда и состояния организма человека и определяется различными свойствами тканей.

Высокие теплозащитные свойства ткани зависят от теплопроводности волокон и их формы, а также от характера и количества заполнения ими объема ткани.

Ткань, обладающая большей пористостью, менее теплопроводна, так как в ней больший объем заполнен воздухом, который является плохим проводником тепла.

Теплопроводность текстильных полотен связано с переносом энергии теплового движения микрочастиц от более нагретых частей тела к менее нагретым, приводящим к выравниванию температуры.

К факторам, влияющим на тепловое сопротивление материала, относятся: объемный вес, толщина, влажность, вид волокнистого материала, воздухопроницаемость и др.

Анализ работ по изучению теплофизических свойств материала показал, что научная разработка основ проектирования и массового производства теплой одежды, а также методов ее оценки значительно отстает от требований потребителя. Теплозащитные свойства одежды остаются малоисследованной и малоизученной областью. Отсутствие единой методики и приборов для определения теплозащитных свойств одежды и теплофизических

характеристик, применяемых для нее материалов, не позволяет оценивать ее по этому главному эксплуатационному показателю.

В работе при изучении теплозащитных свойств исследуемой ткани использовался принцип тепловой диагностики, состоящий в сравнении эталонного и анализируемого полей температуры. Аномалии температуры служат индикаторами дефектов, а величина температурных сигналов и их поведение во времени лежат в основе количественных оценок тех или иных параметров объектов.

Тепловизионную систему на базе инфракрасной камеры TermoCamTMSC 3000 можно рассматривать как соединение самых высоких технологий в области полупроводникового материаловедения и оптического приборостроения.

Основное преимущество тепловизора перед другими приборами при исследовании теплозащитных свойств материалов является:

- высокая термочувствительность;
- более точные значения температур;
- высокая скорость получения результатов эксперимента и их обработка;
- неограниченный температурный диапазон.

При определении теплофизических характеристик неразрезной двухполотной основоворсовой ткани, с помощью тепловизионной системы, была применена методика, разработанная на кафедре «Промышленной теплоэнергетики» МГТУ имени А.Н. Косыгина. Методика определения теплофизических характеристик основана на методах нестационарного теплового режима для экспериментальной оценки теплозащитных свойств материалов одежды методом регулярного теплового режима.

Основное преимущество этого метода:

- определение теплофизических характеристик исследуемых образцов производится в недеформируемом состоянии;

- тепловизионная система позволяет получить поле температур на поверхности образца с достаточной точностью;
- высокая термочувствительность (термочувствительность камеры входящей в состав тепловизионной системы составляет 0,03 °С);
- возможность использования образцов пористой и волокнистой структуры.

При использовании тепловизионной системы были поставлены следующие задачи:

- определение температурных полей на поверхности исследуемых образцов при охлаждении;
- определение теплопроводности неразрезной двухполотной основоворсовой ткани.

Экспериментальные исследования по определению теплопроводности неразрезной двухполотной основоворсовой ткани проводились на основе метода регулярного теплового режима основанного на явлении свободного охлаждения нагретого образца в газообразной среде (воздухе). Как известно из ранее проведенных исследований, теплоизоляционная способность ткани зависит от ее толщины независимо от волокна, из которого она выработана. Толщина имеет наибольшее значение в теплоизоляционных свойствах ткани. Для проведения эксперимента были использованы образцы неразрезной основоворсовой ткани с различной толщиной.

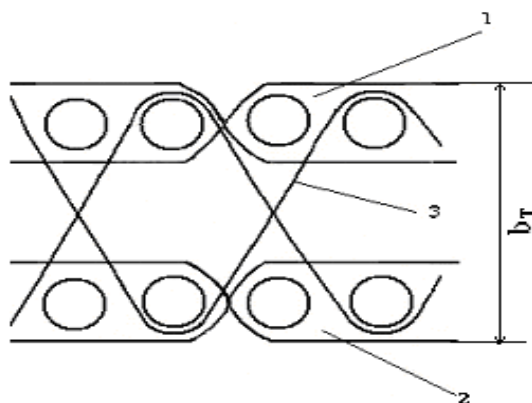


Рис.1. Схема образца неразрезной двухполотной основоворсовой ткани

На рисунке 1 схематически представлен конструкционный материал, обладающий теплозащитными свойствами:

b_T – толщина виброизоляционного слоя или конструкционного материала в свободном состоянии, мм,

1 – верхний слой конструкционного материала,

2 – нижний слой конструкционного материала,

3 – поперечные стойки, соединяющие два слоя.

Основные теплофизические характеристики образцов неразрезной двухполотной основоворсовой ткани при определении их теплопроводности представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Теплофизические характеристики	I - вариант	II - вариант
1. Темп охлаждения, c^{-1}	1,093E-02	1,080E-02
2. Температуропроводность, $m^2/сек$	4,39E-08	4,29E-08
3. Удельная теплоемкость, кДж/кг·град	1,38	1,664
4. Теплопроводность, Вт/м·град	9,74E-03	1,07E-02

Для оценки теплозащитных свойств текстильных материалов, применяемых для пошива одежды, наиболее важной величиной следует считать не коэффици-

ент теплопроводности λ , а обратную ему величину – тепловое сопротивление R_M .

Тепловое сопротивление образцов ткани определяется по формуле:

$$R_j = \frac{\delta}{\lambda}$$

где R_M – тепловое сопротивление материала, м²·град/Вт;

δ – толщина слоя, м;

λ – коэффициент теплопроводности, Вт/м·град.

На основе проведения экспериментальных исследований были получены значения теплового сопротивления неразрезной двухполотной основоворсовой ткани, которые представлены в таблице 2.

В результате проведенного анализа данных таблицы следует, тепловое сопротивление образцов неразрезной двухполотной основоворсовой ткани зависит от их толщины. С увеличением толщины данной ткани увеличивается ее тепловое сопротивление, то есть улучшаются теплозащитные свойства, независимо от волокнистого состава ткани по утку.

Таблица 2.

№ Образца	I - вариант		II - вариант	
	Толщина слоя, мм	Тепловое сопротивление, м ² ·град/Вт	Толщина слоя, мм	Тепловое сопротивление, м ² ·град/Вт
1	6,318	0,649	6,267	0,586
2	5,815	0,597	5,559	0,520
3	3,027	0,311	3,00	0,280
4	2,848	0,292	2,793	0,261
5	4,852	0,498	4,425	0,414
6	4,488	0,461	3,961	0,370
7	6,077	0,624	5,887	0,547
8	2,966	0,305	2,930	0,2739
9	4,509	0,463	4,042	0,378

**THE INVESTIGATION OF FEATURES OF HEAT-REFLECTING CONTINUOUS
DOUBLE-PIECE BASIS-FLEECY FABRICS**

Nazarova M.V., Boyko S.Yu.

*Kamyshin Technological Institute (branch) of Volgograd State Technical University,
Kamyshin, Russia*

In the article, bringing results of research work in the analysis of features of heat-reflecting continuous double-piece basis-fleecy fabrics. In work, when teaching the under investigation fabric features heat-reflecting was used principle of diagnostics of heat, composed of the comparison of main and analyzed common-rooms of temperature. Anomalies of fault pointers of warm-up services, but value of warm-up signals and their statement during be in the base of quantitative evaluations one or other parameters of objects. In the determination of features heat-reflecting continuous double-piece basis-fleecy fabrics, by means of systems thermal imaging, used a strategy, has developed in the pulpit "Earned Alive heat-and-power engineering" the Moscow State Technical University named A.N. Kosugina. Strategy of determination of heat-reflecting features is based on methods of way of heat time-dependent for the experimental evaluation of features by the essential heat-reflecting fabric method of regular way of heat.

As a result conducted experiment was installed this resistance of samples heat-reflecting continuous double-piece basis-fleecy fabrics depends their thicknesses on. With increase thicknesses, giving fabrics increases its resistance of heat, affording feature heat-reflecting, regardless of stringy fabric compositions in the duck.