

УДК 681.2.08:[687.157:536.2]

ПРИБОР ДЛЯ ОЦЕНКИ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ СПЕЦОДЕЖДЫ

А.В. ПЕЛЕВИНА, М.К. ЕРОФЕЕВА, Г.Ф. КУДРЯВЦЕВ

(Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина)

Одной из основных функций одежды является обеспечение теплового баланса в системе человек – окружающая среда. В ряде случаев, когда деятельность человека связана с необходимостью его пребывания

в условиях высоких температур (металлурги, стекловары, пожарные, спасатели МЧС и др.), одежда является средством защиты организма и к ней предъявляются особые требования.

Несмотря на то, что актуальность проблемы подтверждается значительным количеством исследований [1], [2], в распоряжении материаловедов до сих пор нет достаточно объективного метода и прибора для оценки теплоизоляционных свойств пакетов тканей.

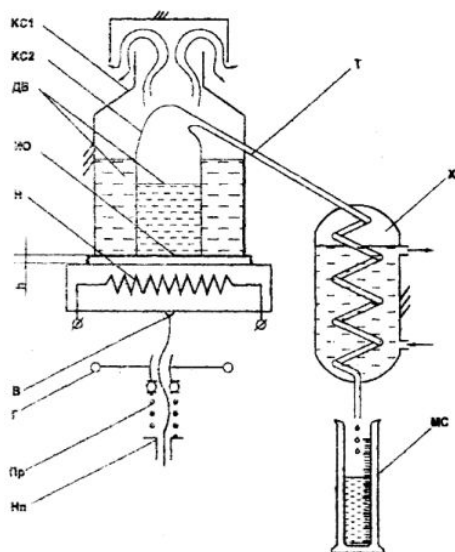


Рис. 1

В силу этих причин нами предлагается прибор для оценки коэффициента теплопроводности пакета одежды, принципиальная схема которого (рис. 1) основана на методе пластинки в режиме стационарного теплового поля [2].

Испытываемый образец ИО (пакет материалов спецодежды) расположен между плоской поверхностью нагревателя Н и общим дном двух концентрических сосудов КС1 и КС2, наполненных дистиллированной водой ДВ. Внешний сосуд КС1 сообщается с атмосферой, а внутренний КС2 – посредством трубки Т – с холодильником, под выходным патрубком которого установлен стеклянный мерный сосуд МС со шкалой, проградуированной в единицах объема.

Нагреватель Н смонтирован на прижимном механизме, состоящем из вертикального винта В, установленного в направляющей Нп, и подпружиненной пружиной Пр гайки Г.

Работа на приборе осуществляется следующим образом.

Образцы тканей, вырезанные из материалов, составляющих пакет спецодежды, укладываются слоями на поверхности нагревателя Н и вращением гайки Г прижимают ко дну концентрических сосудов КС1 и КС2. Степенью сжатия пакета (испытываемого образца) до общей его высоты h в известной степени имитируют различную степень плотности прилегания одежды к телу человека.

В сосуды КС1 и КС2 заливают дистиллированную воду и подключают нагреватель к электросети. Вода доводится до кипения под влиянием тепла, проходящего от нагревателя Н через образец ИО. Периферийная часть нагревателя и объем дистиллированной воды в сосуде КС1 вместе с соответствующим участком испытываемого образца выполняют роль «охранного кольца», обеспечивающего упорядоченность теплового потока в измеряемой зоне, определяемой площадью дна сосуда КС2.

Кипящая жидкость, испаряясь, попадает из сосуда КС1 в атмосферу, а из сосуда КС2 (конденсируясь в холодильнике X) – в мерный сосуд МС.

Средний коэффициент теплопроводности λ_{cp} [Дж·с⁻¹·град⁻¹] исследуемого пакета тканей ИО при определенной его подпрессовке до общей толщины h может быть вычислен по формуле

$$\lambda_{cp} = \frac{K_{ст} G h}{S \Delta t},$$

где G – количество испаряющейся за единицу времени дистиллированной воды из внутреннего сосуда КС2, кг·с⁻¹; S – площадь основания сосуда КС2, м²; Δt – перепад температур на верхней и нижней поверхностях испытываемого образца, град; $K_{ст}$ – коэффициент скрытой теплоты воды при испарении под атмосферным давлением, Дж·кг⁻¹.

В соответствии с приведенным выше обоснованием эта формула может быть использована для расчетов с допущением, заключающимся в том, что исследуемый образец принимается за однородную пленку, которая по своим характеристикам эквивалентна многослойной конструкции

пакета, включающего набор полотен с воздушными прослойками.

Кроме этого путем подбора жидкостей с различными температурами кипения взамен дистиллированной воды и изменением тока, протекающего через спираль нагревателя, можно, в случае необходимости, существенно менять величину перепада температур Δt на поверхности образца ИО.

ВЫВОДЫ

Предложен прибор для оценки коэффициента теплопроводности пакета тканей

спецодежды, позволяющий оценить указанный параметр в широких пределах температур с учетом плотности прилегания тканей к телу человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Давыдов А.Ф. и др.* // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1998, №1. С.10...12.

2. *Кондратьев Г.М.* Тепловые измерения. – М.-Л.: Машгиз, 1957.

Рекомендована кафедрой начертательной геометрии и черчения. Поступила 03.10.03.
