

УДК 677.025:1.687.1

ВЛАГОПРОВОДЯЩИЕ И ТЕПЛОЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА БИКОМПОНЕНТНОГО ТРИКОТАЖА ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ

Л. А. КУДРЯВИН, О. Ю. ГОРОХОВА, И. Ф. МОРОЗОВА, О. Ф. БЕЛЯЕВ,
О. П. ФОМИНА, В. А. ЗАВАРУЕВ

(Московская государственная текстильная академия им. А. Н. Косыгина)

Одним из требований, предъявляемых к функциональной одежде бельевого ассортимента (например, спортивной), является способность свободно поглощать и отдавать в окружающую среду испарившуюся с поверхности тела влагу, сохраняя тело сухим [1, 2]. Выявлены принципы проектирования трикотажного полотна для подобной одежды [3].

Одну из причин дискомфорта при повышенном потоотделении представляет «эффект охлаждения», когда гидрофильные волокна (хлопковые, вискозные), контактируя непосредственно с кожей человека, быстро набухают, препятствуя дальнейшему отводу влаги от тела и нарушая теплоизоляцию. Правильно спроектированная одежда способствует сохранению работоспособности и здоровья человека.

Одно из требований, предъявляемых к одежде бельевого ассортимента, состоит в малой теплопроводности [4] и, следовательно, в ее высокой теплозащитной способности. Трикотажное полотно по своей структуре — пористый материал: поры в структуре волокон (например, канал в хлопковом волокне), в структуре пряжи или комплексной нити, а также в структуре самого трикотажа. В сухом состоянии поры трикотажа заполнены воздухом, а при намокании начинают заполняться жидкостью. Теплопроводность λ воздуха составляет 0,027 Вт/(м·°С) и воды 0,65 Вт/(м·°С). Следовательно, теплопроводность влажного полотна значительно больше, чем сухого, а во влажной одежде теплопотери человеческого организма значительно возрастают.

Основываясь на принципах проектирования бикомпонентного трикотажа для функциональной одежды [3], спроектировано трикотажное полотно комбинированного переплетения, график прокладывания нити которого приведен на рис. 1, состоящее из хлопчатобумажной 1, 2 пряжи 18,5 текс×1×1 для лицевой стороны и полиэфирной 3 текстурированной нити 18,8 текс×1 для изнаночной. Поверхностная плотность полотна $\rho = 212$ г/м², толщина трикотажного

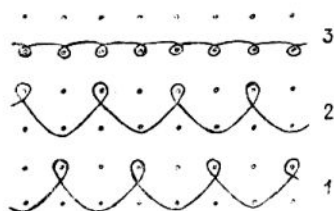


Рис. 1.

полотна $M = 0,95$ мм. Поскольку влажность слоев бикомпонентного материала с послойным разделением сырья невозможно определить путем взвешивания, используем косвенные методы.

Известен метод определения влажности сторон бикомпонентного полотна с помощью индикаторной бумаги [1], когда под действием влаги последняя окрашивается, и чем больше влаги, тем больше площадь и интенсивность ее окраски. Текстильные пробы увлажняются определенным количеством воды (0,5 мл на образец), затем испытываются индикаторной бумагой в течение 5 с. Ввиду отсутствия такой

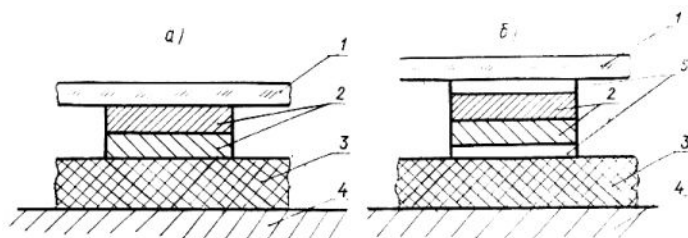


Рис. 2.

бумаги нами применен весовой метод с применением влагопоглощающих салфеток, в которых использовалась промокательная бумага рыхлой структуры из целлюлозных волокон, быстро поглощающая влагу при контакте с влажным трикотажем. В эксперименте поверхностная плотность бумаги толщиной 0,3 мм составила 29,4 г/м².

Схема устройства для определения привеса влаги сторон образца бикомпонентного трикотажа с послойным разделением сырья приведена на рис. 2 (а, б — соответственно первый и второй этапы). Гладкая плотная хлопчатобумажная ткань 3 значительной толщины простирывается в горячей воде с мылом, промывается, высушивается до постоянного веса, взвешивается и замачивается в воде на 10 мин, после чего контролируется равномерность пропитывания ткани водой. Ткань вынимается из воды, на 10 мин укладывается на сетку для удаления избытка влаги, затем — на гладкую твердую поверхность 4. На ткань накладываются образцы 2 вниз стороной, контактирующей с кожей человека.

С целью обеспечения контакта с тканью на образцы помещается легкое оргстекло 1 (рис. 2-а). Через 10 мин образцы взвешиваются и рассчитывается привес влаги [5]. Далее каждый влажный образец размещают на гладкой твердой поверхности между двумя влагопоглощающими салфетками 5 такого же размера, что и образец (рис. 2-б), которые по истечении 5 мин взвешиваются для расчета привеса влаги, и по полученным данным строятся кривые зависимости привеса влаги салфеток от времени.

По приведенной методике контактным методом определен привес P_v , % влаги каждой из сторон бикомпонентного полотна. На рис. 3 показаны кривые зависимости привеса влаги от времени для салфеток, контактирующих с бикомпонентным образцом: (1 — для верхней салфетки, контактирующей с хлопчатобумажной пряжей; 2 — для нижней салфетки, контактирующей с полиэфирной текстурированной нитью). Как видно, большая часть влаги передается из внутренней стороны образца в наружную.

Для выявления необходимой теплозащитности данной конструкции трикотажного полотна во влажном состоянии увлажненный образец помещался в термокамеру с постоянной температурой человеческого тела, где находился до высыхания. При этом контактировала с воздухом термокамеры только наружная сторона трикотажа из хлопчатобумажной пряжи. Каждые 20 мин образец взвешивался и по его весу рассчитывалась влажность, по полученным данным которой строили кривую кинетики высыхания образца.

Для сравнения поставлен аналогичный эксперимент на образце трикотажа для изделий спортивного ассортимента. Образцы трикотаж-

ного полотна переплетения двуластик из хлопчатобумажной пряжи $T = 15,4 \text{ текс} \times 1$ поверхностной плотности полотна 236 г/м^2 и толщины $0,95 \text{ мм}$ увлажнялись до одинаковой начальной влажности $W = 130 \%$, близкой к максимальной влажности текстильного полотна, контактирующего с кожей человека при усиленном потоотделении. На рис. 4-а приведены кривые кинетики высыхания бикомпонентного 1 и монокомпонентного 2 образцов. Как видно, бикомпонентный образец высыхает быстрее, чем монокомпонентный из хлопчатобумажной пряжи.

Определялись коэффициенты λ теплопроводности для бикомпонентного и монокомпонентного образцов при различной влажности. Испытания проводились по методу регулярного теплового режима. Кривые зависимости коэффициента теплопроводности от влажности (рис. 4-б)

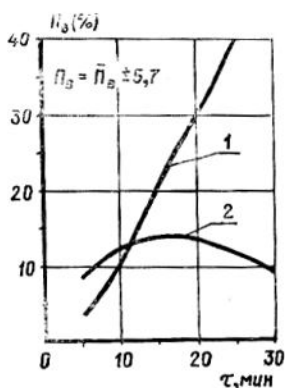


Рис. 3.

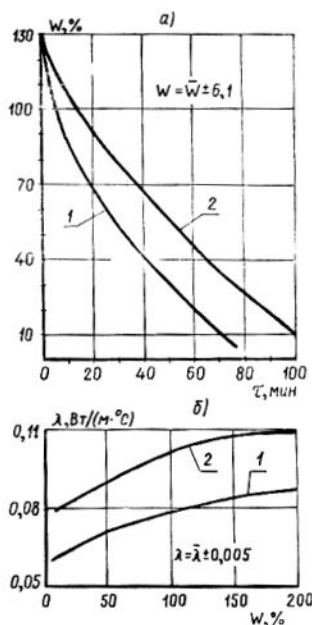


Рис. 4.

для бикомпонентного 1 и монокомпонентного 2 образцов свидетельствуют о том, что первый имеет меньший коэффициент теплопроводности и в сухом (то есть при кондиционной влажности W_k), и во влажном состояниях. Следовательно, этот образец обладает лучшими теплозащитными свойствами.

ВЫВОДЫ

1. Большая часть воды, поглощенной бикомпонентным образцом с увлажненной ткани, передается с нижнего слоя, контактирующего с увлажненной тканью, на верхний. По-видимому, поведение спроектированного полотна при отводе влаги от кожи человека будет аналогичным.

2. Образец бикомпонентного полотна сохнет быстрее и обладает меньшим коэффициентом теплопроводности, чем монокомпонентный образец хлопчатобумажной пряжи сравнимой толщины и линейной плотности.

3. Бикомпонентные полотна с послойным разделением сырья можно использовать в производстве спортивных и бельевых трикотажных из-

делий, эксплуатируемых при повышенных физических нагрузках. Плотна подобной структуры рекомендуются также для изготовления спецодежды и изделий медицинского назначения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Vor Dr. K. H. Umbach*//*Wirkerei- und Strickerei-Technik*. — 1993, № 2. S. 108... 144.
2. *Калмыков П. Е.* Методы гигиенического исследования одежды. — М.: Медгиз, 1960.
3. *Кудрявин Л. А. и др.*//*Изв. вузов. Технология текстильной промышленности*. — 1995, № 4.
4. *Колесников П. А.* Теплозащитные свойства одежды. — М.: Легпромбытиздат, 1965.
5. *Кукин Г. Н., Соловьев А. Н., Кобляков А. И.* Текстильное материаловедение (текстильные полотна и изделия). — М.: Легпромбытиздат, 1992.

Рекомендована кафедрой трикотажного производства. Поступила 22.01.97.
