

## Влагоперенос капельно-жидкой влаги в двухслойных трикотажных пакетах

А. С. Воробьёва, А. В. Горохова, Н. В. Скобова

*Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Беларусь*

**Аннотация.** Изучен процесс влагопереноса капельно-жидкой влаги в слоистых трикотажных материалах из функциональных нитей. Для оценки данных свойств рассчитаны относительный влагоперенос и относительное влагопоглощение. Произведен сравнительный анализ пакетов материалов для установления влияния модификаций нитей на гигиенические свойства.

**Ключевые слова:** влагоперенос, влагопоглощение, функциональные нити, трикотаж

### I. Введение

Комфорт является наиболее важным свойством при выборе одежды. Одним из его аспектов является так называемый тепловой комфорт, который связан с выделением тепла и влаги телом человека. Одежда должна быть способна сохранять баланс тепловой функции организма и создавать микроклимат рядом с кожей во время изменения уровня активности, а также защищать от условий внешней среды [1]. Во время повышения уровня активности тело человека, чтобы защитить организм от перегрева, выделяет влагу (пот) на поверхность кожи.

Трикотажные полотна предпочтительнее для спортивной одежды, поскольку являются гибким и эластичным материалом, способным быстро отводиться влагу от тела человека наружу и рассеиваться в атмосферу. Наиболее популярным сырьем для производства одежды для активного отдыха являются полиэфирные нити, однако полотна из профилированных полиэфирных волокон более актуальны.[2] В Республике Беларусь предприятием ОАО “СветлогорскХимволокно” выпускается ассортиментный ряд под торговой маркой Smart yarn - полиэфирные нити функционального назначения. К ним относятся микрофиламентные нити Soft 16,7 текс/ f288, нить с функцией управления влагой Quick Dry 18,4 текс/f144[3].

### II. Постановка задачи

Целью работы является оценка влагопроводности слоев трикотажных материалов из различных видов функциональных нитей в структуре многослойного пакета.

### III. Теория

Оценка характеристик транспорта капельно-жидкой влаги осуществлялась расчетным путем на основании результатов экспериментальных наблюдений процесса влагопроводности по следующим показателям: относительная влагоотдача,  $V_o$ , % - для материалов верхних слоев; относительный влагоперенос,  $V_{п}$ , % - для материалов нижних слоев.

Относительная влагоотдача показывает, какое количество жидкой влаги отдано нижним слоем пакета в верхний слой, рассчитывалась по формуле:

$$V_o = \frac{M_{нв} - M_{нс}}{b_0} \cdot 100,$$

где  $M_{нв}$  – переменная масса влажной пробы нижнего слоя, г;

$M_{нс}$  - масса сухой пробы нижнего слоя, г;

$b_0$  - масса влаги в нижней пробе (до испытания), г.

Относительный влагоперенос показывает, какое количество влаги транспортируется пробой нижнего слоя к наружному верхнему сухому слою, рассчитывался по формуле:

$$V_{п} = \frac{M_{вв} - M_{вс}}{b_0} \cdot 100,$$

где  $M_{вв}$  – переменная масса влажной верхней пробы, г;

$M_{вс}$  - масса сухой верхней пробы (до испытания), г [4].

Для изучения транспортных свойств капельной влаги составлялись двухслойные пакеты из трикотажных полотен прошедших заключительную отделку (низ/верх): Soft/Quick Dry, Quick Dry/Soft. Полотна получены при одинаковых параметрах заправки трикотажной машины, переплетением интерлок. Транспортные свойства пакетов оценивались под действие статической нагрузки, создаваемой грузом в 5 гр, 50 гр, 250 гр, 500 гр, имитирующей поведения материалов при их носке. Нижний слой пакета смачивали в дистиллированной воде с последующим отжимом в жале валов с одинаковым усилием, обеспечивающим влагосодержание 167%. Верхний образец перед началом испытаний кондиционировали в течение 24 ч при нормальных условиях: влажность 65%, температура 20 °С.

#### IV. Результаты экспериментов

Построены кинетические кривые относительной влагоотдачи и влагопоглощения слоев трикотажных полотен при различных динамических нагрузках.

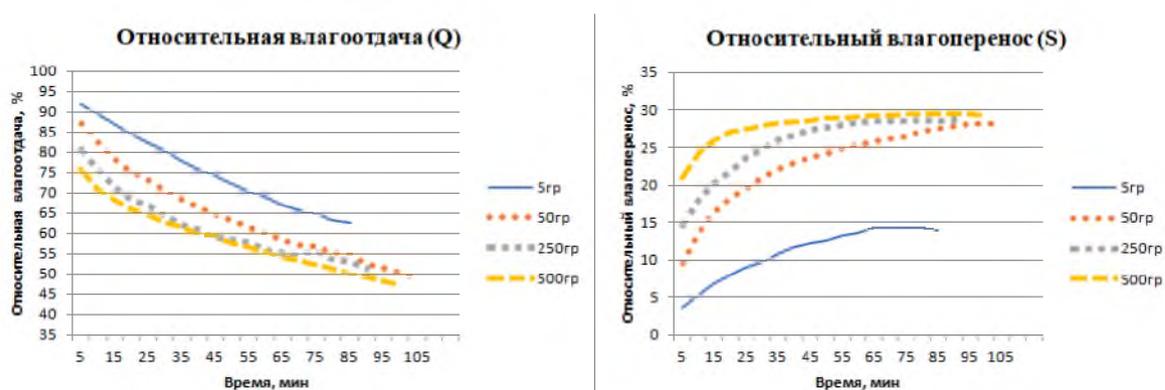


Рис. 1. Кинетические кривые влагопроводности в структуре пакета материалов Quick Dry/Soft (низ/верх)

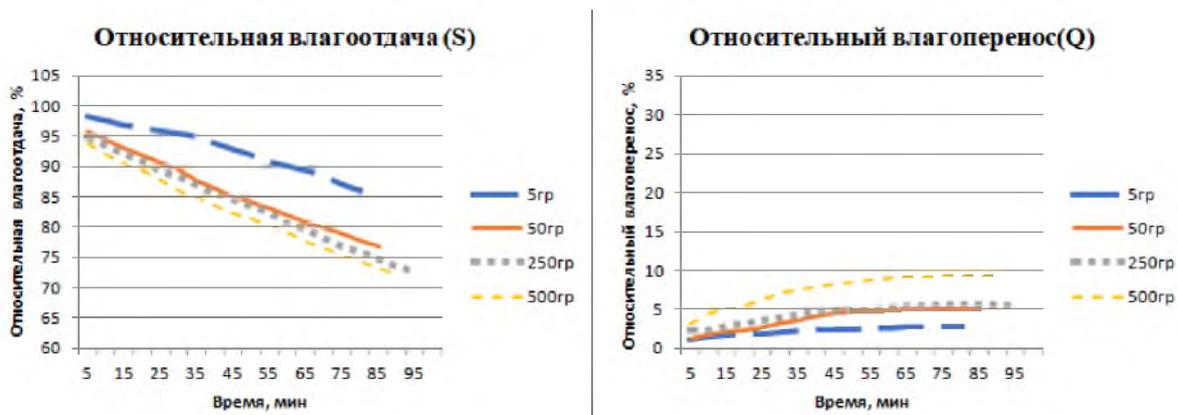


Рис. 2. Кинетические кривые влагопроводности в структуре пакета материалов

Soft/Quick Dry (низ/верх)

#### V. Обсуждение результатов

Нагрузка, создаваемая грузом 5 грамм, обеспечивает поверхностное соприкосновение двух слоев между собой и влагоперенос происходит по действием градиента концентрации (от большей к меньшей). С увеличением прикладываемой статической нагрузки между слоями происходят фильтрационные процессы, количество транспортируемой влаги возрастает.

Пакет Quick Dry/Soft характеризуется более длительным влагомассопереносом. Верхний слой из микрофиламентной нити под нагрузкой, создаваемой грузом 250 грамм и более достигает равновесной влажности через 65 минут испытаний, причем максимальная интенсивность процесса отмечается впервые 15 минут при нагрузке от 500 грамм.

Пакет Soft/Quick Dry имеет более низкие показатели влагопереноса, верхний слой впитал около 10 % при нагрузке, создаваемой грузом 500 гр, равновесная влажность в верхнем слое достигается также за 65 минут.

## VI. Выводы и заключение

Методика исследования имитирует транспорт жидкой влаги (пота) с поверхности кожи человека к наружным слоям одежды. При использовании в структуре двухслойного пакета нижнего слоя, прилегающего к коже, полотна из нити Quick Dry создаются условия для максимального влагопереноса пота в жидкой фазе от тела человека: наличие микрокапилляров на боковых стенках элементарных нитей позволяет повысить капиллярный эффект полотна. Малый диаметр микрофиламентных нитей и их количество образуют большую удельную поверхность распространения и, как следствие, увеличивается влагоперенос верхним слоем пакета. Согласно результатам исследования, пакет материалов Quick Dry/Soft (низ/верх) обладает лучшими гигиеническими свойствами, такая структура подойдет для одежды и обуви для активного отдыха, так как способны обеспечивать комфортный микроклимат пододежного пространства быстро отводя влагу от тела человека в условиях активного выделения организмом капельножидкой влаги.

### Список литературы

1. Jhanji Y., Gupta D., Kothar V.K. Liquid transfer properties and drying behavior of plated knitted fabrics // Indian Journal of Fibre & Textile Research. 2015. Vol.40. Pp. 162–169.
2. Hasan MMB, Calvimontes A, Synytska A, Dutschk V. Effects of Topographic Structure on Wettability of Differently Woven Fabrics // Textile Research Journal. 2008. Vol. 78, is. 11.
3. ОАО «СветлогорскХимволокно» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.sohim.by/> (дата обращения: 28.10.2022).
4. Бунькова Т. О. , Глушкова Т. В. Исследование транспорта жидкой влаги текстильными материалами // Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности : материалы междунар. науч. конф., Витебск, ноябрь 2009 г. : в 2 ч. / УО "ВГТУ". Витебск, 2009. Ч. 1. С. 291–293.

УДК 667

## Применение полимерных материалов в текстильной промышленности

Л. А. Дергунова, Е. Е. Самаркина, Е. С. Ваганова

*Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия*

**Аннотация.** Рассмотрены полимерные материалы, которые наиболее широко применяются в текстильной промышленности. Материалы изучены с экологической точки зрения. Применены методы анализа и синтеза.

**Ключевые слова:** полимерные материалы, волокна, текстильная промышленность

### I. Введение

Все материалы, используемые в текстильной промышленности, классифицируют на натуральные и химические. Волокна, которые называются натуральными, представляют собой природные вещества и с ним сталкивался практически каждый человек в своей жизни. Это хлопковые изделия, шерстяные, шелковые. Химические волокна получают в процессе промышленного производства, путем синтеза полимерных материалов из органических веществ.

В промышленности создание полимеров разного рода берет свой старт в самом начале прошлого столетия, и оно имело развития вместе с зарождением искусственно созданных синтетических волокон. Нет единого мнения среди ученых, когда же именно человечество начало носить одежду, а оценки, которые дали различные эксперты, находятся в огромном интервале – от 40 000 до 3 миллионов лет назад. От льна и древесного луба в Древнем Египте до шёлков Древнего Китая – натуральные волокна были основой производства тканей по всему миру вплоть до середины XX века. Этот век стал переломным временем для текстильной промышленности. Именно тогда получили широкое распространение синтетические волокна, обработка которых явила на свет множество новых типов тканей.

### II. Постановка задачи

Задачей данной работы является проведение обзора современных полимерных материалов, применяемых в текстильной промышленности.