

## ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПАКЕТА ЗИМНЕЙ ОДЕЖДЫ СПОРТСМЕНОВ

RESEARCH OF PROPERTIES  
OF WINTER CLOTHING SPORTSPEOPLE PACKAGE

Ж. УСЕНБЕКОВ, С.К. НУРБАЙ, Е.А. АШИМОВА  
ZH. USENBEKOV, S.K. NURBAY, E.A. ASHIMOVA

(Алматинский технологический университет, Республика Казахстан)  
(Almaty Technological University, Republic of Kazakhstan)  
E-mail: zh.usenbekov@mail.ru, sunny2030@list.ru, fancy999@mail.ru

*В целях обеспечения комфортных условий для спортсмена исследованы свойства пакетов одежды при различном состоянии окружающей среды. Рассмотрены деформационные свойства утеплителей, воздухопроницаемость пакетов, прочность пакетов одежды при физическом моделировании условий эксплуатации. Результаты и методы исследования позволят выбрать пакет одежды, обеспечивающий комфортность для спортсменов в зимний период времени.*

*To ensure comfortable conditions for the athlete, the properties of clothing packages under different conditions have been investigated. Deformation properties of heaters, air permeability of packages under different environmental conditions, strength of clothing packages for physical modeling of operating conditions are considered. The results and methods of research will make it possible to choose a package of clothes that will ensure the comfort for athletes during winter time.*

**Ключевые слова:** комфортность, деформация пакетов, воздухопроницаемость, влажность, формоустойчивость.

**Keywords:** comfort, package deformation, air permeability, humidity, form stability.

Для создания комфортных условий спортсмену необходим определенный устойчивый микроклимат под одеждой, составляющими элементами которого являются: температура, влажность, подвижность воздуха, содержание углекислоты. Эти требования могут быть удовлетворены лишь при использовании в одежде материалов с оптимальными характеристиками [1]. Для получения пакета, обеспечивающего комфортность одежды, необходимо определить рациональные значения деформационных свойств, воздухопроницаемости, формоустойчивости наполнителя при различных условиях окружающей среды. При определении деформационных свойств утепляющего слоя для устранения "краевого эффекта" использовали составной пуансон, состоящий из центрального и наружного пуансо-

нов [2]. Такой способ измерений позволяет определить не только величину осадки  $\Delta h$  центрального пуансона и высотной деформации  $\epsilon_h$ , но и определить основные реологические константы (модуль упругости  $E_y$ , коэффициент Пуассона  $\mu$ , модули сдвига  $K$  и сжимаемости  $G$ ). При этом модули сдвига  $K$  и сжимаемости  $G$  могут служить основными параметрами, характеризующими деформационные свойства утепляющего слоя. Для анализа поведения свойств утеплителей на морозе они были предварительно увлажнены и выдержаны в холодильной камере в течение 1 часа. Как показали взвешивания образцов, количество поглощаемой влаги зависит от природы волокон. Результаты испытания деформационных характеристик утеплителей, полученные экспериментальным путем, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Утеплители	Состояние утеплителя	Усилие центрального пуансона, Н	Усилие наружного пуансона, Н	Осадка $\Delta h$ , мм	Деформация относительная Е	$E_y$ , Па	$\mu$
Пуховый	нормальное	0,78	1,96	13,1	0,8	130,1	0,004
	увлажненное и замороженное	1,35	2,15	8,2	0,32	142	0,008
Синтепоновый	нормальное	0,78	1,78	14,4	0,9	113,1	0,004
	увлажненное и замороженное	0,98	1,86	11,2	0,6	121,2	0,006
Холлофайберовый	нормальное	0,78	1,41	11,1	1,5	158,1	0,014
	увлажненное и замороженное	0,81	1,41	11,1	1,48	156,7	0,014

Для исследования воздухопроницаемости одежды при различных климатических условиях были подготовлены пакеты из различных материалов. Коэффициенты воздухопроницаемости определяли для пакетов различной толщины и влажности. Перед испытанием определяли

влажности проб до и после увлажнения. Результаты испытания и параметры проб приведены в табл. 2 (средние результаты по определению коэффициента воздухопроницаемости пакетов разной толщины и состава при сухом и увлажненном состояниях).

Таблица 2

№ п/п	Состав пакета	Толщина, мм	Коэффициент воздухопроницаемости, $\text{дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$	
			сухой	увлажненный
1	Влажность пробы, %	-	10	25
	1. Материал верха Дюспо (Dewspo), 2. Синтепон 3. Сатин	15	83,1	82,1
		20	82,5	69,3
		25	81,9	57
		30	78	56
		35	76	56
2	Влажность пробы, %	-	9	17,7
	1. Материал верха Дюспо (Dewspo) 2. Ватин 3. Сатин	15	75,2	72
		20	70,3	69
		25	67,1	62
		30	65,3	56
		35	63,1	55
3	Влажность пробы, %	-	7	10,5
	1. Материал верха Дюспо (Dewspo) 2. Холлофайбер 3. Сатин	15	47,8	45,2
		20	43,5	42,1
		25	43,2	42
		30	40,2	40
		35	40,1	40

Другим важным эксплуатационным свойством одежды является ее формоустойчивость. Для исследования формоустойчивости готовили образец, представляющий собой цилиндрическую оболочку из исследуемого пакета материалов с продольным швом, на который предварительно наносилась контрольная разметка в виде сетки квадратов. В этих целях разработано и изготовлено устройство (рис. 1 – установка для исследования факторов

потери формы в деталях одежды из пакетов материалов: а – схема, б – внешний вид установки: 1 – модель руки, 2 – рукава, 3 – датчик давления, 4 – зажимы, 5 – корпус, 6 – эксцентрик, 7 – шатун, 8 – кулисный рычаг, 9 – направляющий паз, 10 – ползун, 11 – электродвигатель), позволяющее моделировать условия эксплуатации для испытания некоторых узлов одежды с различным составом пакета материалов.

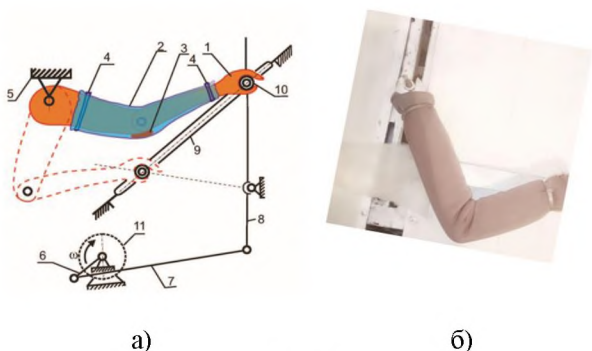


Рис. 1

Устройство позволяет моделировать многоцикловую деформацию и износ ма-

териалов, а также их соединений в испытуемом узле одежды. Деформация образцов на устройстве осуществляется путем многократного изгиба с одновременным растяжением их по всей поверхности. Результаты параметров деформаций и прочности образцов проб с различными утеплителями приведены в табл. 3 (результаты определения параметров деформаций, силы растяжения и величины напряжения пробы в районе локтевого сустава при циклическом нагружении).

Таблица 3

Вид утеплительного слоя в пакете	Давление в районе локтевого сустава, Па	Величина относительной деформации, %	Растяжение при разрыве, мм	Напряжение, Па
Ватин	1662	6,1	14	56,0
Шерсть	1706,2	2,8	27	41,7
Синтепон	353,25	9,4	65	15,1

Таким образом, результаты испытаний показали, что при изменении влажности снижение воздухопроницаемости пакетов различных по структуре и волокнистому составу неодинаково. Для проб одного образца пакета этот показатель постоянный. Увеличение продолжительности испытания не влечет за собой заметного изменения воздухопроницаемости образцов. Данные свидетельствуют, что при варьировании толщиной утепляющего слоя воздухопроницаемость изменяется, однако разность этого изменения с увеличением толщины слоя уменьшается и, начиная с определенной толщины, остается близкой к постоянной величине. Это позволяет определить для каждого пакета рациональную толщину утепляющего слоя. Испытания различных по составу пакетов показывают, что с увеличением поглощенной влаги увеличивается аэродинамическое сопротивление. При увеличении перепада давления увеличение потока воздуха через увлажненный материал может происходить не только за счет увеличения скорости фильтрации, но и по причине увеличения доли открытых пор образца. Эксперимент показал, что утеплители ведут себя под действием влаги и холода по-разному. Так натуральные становятся более жесткими, а синтетические свои характеристики практически не меняют. Несмотря на то, что на все образцы действовала одинаковая по величине сила, давление при

испытании образцов различалось вследствие их различной растяжимости и, как следствие, напряжение, возникающее в образцах, также различно, и чем оно меньше, тем больше растяжимость образца. При этом сопротивление к деформации выражается давлением одежды, возникающим при совершении движений человеком при сгибании руки или ноги, а восстанавливаемость оценивается величиной остаточной деформации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гущина К.Г., Беляева С.А., Командрикова Е.Я. и др. Эксплуатационные свойства материалов для одежды и методы оценки их качеств. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.
2. Бунькова Т.О., Арчинова Е.В. Проблемы подбора пакета материалов одежды с пухоперовым утеплителем // Молодой ученый. – 2011, №11. Т.1. С. 35...37.

#### REFERENCES

1. Gushhina K.G., Beljaeva S.A., Komandrikova E.Ja. i dr. Jekspluatacionnye svojstva materialov dlja odezhdy i metody ocenki ih kachestv. – M.: Legkaja i pishhevaja promyshlennost', 1984.
2. Bun'kova T.O., Archinova E.V. Problemy podbora paketa materialov odezhdy s puhoperovym uteplitelem // Molodoj uchenyj. – 2011, №11. Т.1. S.35...37.

Рекомендована кафедрой технологии, конструирования изделий и товаров. Поступила 21.08.17.