

Р. Б. Файзуллина, Р. И. Хисамиев

АНАЛИЗ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ НАТУРАЛЬНЫХ И СИНТЕТИЧЕСКИХ УТЕПЛИТЕЛЕЙ С ЦЕЛЬЮ РАЗРАБОТКИ ОПТИМАЛЬНОГО ПАКЕТА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СПЕЦОДЕЖДЫ

Ключевые слова: спецодежда, утеплители, потребительские свойства.

Рассмотрены потребительские свойства натуральных и синтетических утеплителей, используемых для изготовления спецодежды. Приведены результаты испытаний утеплителей «Шерстон» и «Синтепон». На основе их анализа обоснован оптимальный пакет материалов для производства спецодежды.

Keywords: overalls, heaters, consumer properties.

Consumer properties of the natural and synthetic heaters used for manufacturing of overalls are considered. Results of tests of heaters of "Sherston" and "Synthetic winterizer" are resulted. On the basis of their analysis the optimum package of materials for overalls manufacture is proved.

Спецодежда должна строго соответствовать требованиям конкретной профессии. В соответствии с ГОСТ 12.4.236-2007 утепленная спецодежда в зависимости от климатических поясов РФ подразделяется по уровню теплозащитных свойств на четыре класса защиты. География климатических поясов России и температура воздуха, которую необходимо учитывать при подборе утеплителя для изготовления спецодежды, представлена в виде табл. 1.

Таблица 1 – География климатических поясов России

Класс защиты	Климатический пояс	Температура воздуха зимних месяцев, °С	Скорость ветра в зимние месяцы, м/с
4	Особый	-25	6,9
3	IV	-41	1,4
2	III	-18	3,7
1	II-I	-9,8	5,7

При проектировании одежды и подборе пакета материалов для изготовления спецодежды важную роль отводят выбору утеплителя, который является основным слоем, обеспечивающим теплозащитные функции одежды [1]. Условно все утеплители одежды можно разделить на две большие группы: натуральные и синтетические.

Маркетинговые исследования показали, что для изготовления спецодежды в большей степени используются такие утеплители как: «Шерстон» (из натуральных волокон) и «Синтепон» (из синтетических волокон). Поэтому в качестве объектов исследования выбраны именно данные утеплители.

«Шерстон», содержащий 65% шерсти и 35% хлопка позволяет значительно снизить вес зимней спецодежды (на 20-25% в сравнении с ватином), сохранив при этом ее высокую теплопроводность (теплотность). Два слоя «Шерстона» (240 г/м²) в пакете с любой тканью верха позволяют заменить три слоя полшерстяного ватина той же плотности. Защитные свойства «Шерстона» распространяются и на дополнительную защиту от скопления статического

электричества за счет сведения к нулю массовой доли синтетических волокон (не более 5%), а высокий процент содержания натуральной шерсти, не поддерживающий горение, оправдывает возможность использования данного материала в спецодежде на взрывопожароопасных объектах.

«Синтепон» - нетканый термоскрепленный материал, изготовленный из 100% синтетических (полиэфирных) волокон. Производится шириной от 150, 180, 210 и 220 см и поверхностной плотностью от 60 до 1000 гр/м². Сцепление волокон между собой может осуществляться двумя способами: склеиванием (применяется клеевая основа на эмульсии ПВА) и термоскреплением. Клеевой синтепон из-за применения клея, быстро деформируется и «слеживается» при нагрузках и стирке, у него относительно большая и неравномерная плотность, и, как следствие, большой вес, низкая термоизоляционная способность и воздухопроницаемость. Миграция волокон в клеевом синтепоне высокая. Термоскрепленный синтепон экологичен и гипоаллергенен, но из-за малой площади контакта волокон относительно недолговечен. Кроме того, при любом способе спайки образуются «мостики холода» от изнанки к внешней поверхности одежды. Их теплопроводность намного больше, чем у воздуха. Данный вид утеплителя имеет высокую степень миграции волокон, довольно низкую восстанавливаемость и формоустойчивость [1].

Сравнительные характеристики основных свойств утеплителей «Шерстон» (ТУ 163.178-119-87) и «Синтепон» (ТУ 8390-002-05263477-08) представлены в табл. 2.

При изготовлении спецодежды и подборе материалов для ее изготовления одной из основных характеристик является суммарное тепловое сопротивление (R_{Σ}). Этот показатель зависит от толщины, поверхностной плотности, от содержащихся в пакете воздушных прослоек, воздухопроницаемости и др. свойств материалов пакета [2].

Таблица 2 – Характеристики основных свойств утеплителей

Наименование показателя	Показатели «Шерстона»	Показатели «Синтепона»
Ширина, см	150	150
Поверхностная плотность, г/м ²	135	180
Массовая доля шерстяного волокна, %	65	-
Массовая доля хлопковых волокон, %	35	-
Массовая доля полиэфирных волокон (ПЭ), %	-	100
Масса образца 50×50 мм, г	0,3375	0,4507
Нормированная влажность, %	9	9
Миграция волокон на поверхность одежды	отсутствует	отсутствует

Эксперименты по определению суммарного теплового сопротивления проведены в соответствии с ГОСТ 20489-75 «Материалы для одежды. Метод определения суммарного теплового сопротивления». Результаты испытаний пакетов материалов (среднее значение шести параллельных испытаний) представлены в табл. 3, где пакет материалов №1 с применением натурального утеплителя «Шерстон», а пакет материалов №2 с синтетическим утеплителем «Синтепон».

Важной характеристикой для утеплителей является поверхностная плотность материала. Для определения этого показателя выбраны по три образца исследуемых утеплителей, согласно ГОСТ 3816-81, размером 50×50 мм.

Согласно ГОСТ 3816-81 проведены расчеты поверхностной плотности M_s (г/м²), утеплителей «Шерстон» и «Синтепон»:

$$M_{S(\text{Шерстон})} = \frac{0,3375 \times 10^6}{50 \times 50} = 135 \text{ г/м}^2,$$

$$M_{S(\text{Синтепон})} = \frac{0,4507 \times 10^6}{50 \times 50} = 180,28 \text{ г/м}^2$$

Значение поверхностной плотности утеплителя «Шерстон» меньше по сравнению с утеплителем «Синтепон». Следовательно, одежда, изготовленная из «Шерстон», будет значительно легче и в то же время

теплозащитные свойства пакета материалов не ухудшаются.

Таблица 3 – Результаты испытаний пакетов материалов

Наименование показателя	Суммарное тепловое сопротивление пакета материалов, °С·м ² /Вт
Документ на метод испытания	ГОСТ 20489-75
Норма по НД	Не менее 0,6 (при температуре воздуха не менее -25°С) Не менее 0,5 (при температуре воздуха не менее -15 °С) Не менее 0,4 (при температуре воздуха не менее -5 °С)
Результаты испытаний	Пакет материалов №1 - 0,68 Пакет материалов №2 - 0,62

Еще одним важным показателем утеплительных материалов является гигроскопичность, которая определялась по ГОСТ 3816-81 «Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств»:

$$W_{Г(\text{Шерстон})} = (0,3442 - 0,3321) \times 100 \times 0,3321 = 0,40\%$$

$$W_{Г(\text{Синтепон})} = (0,3864 - 0,3862) \times 100 \times 0,362 = 0,008\%$$

Таким образом, использование в качестве утеплителя «Шерстон» позволяет заметно снизить вес готового изделия, значительно улучшить физико-гигиенические свойства одежды, в том числе создать дополнительную защиту от статического электричества и пониженных температур.

Литература

- [1] Бузов Б.А. Материалы для одежды/ Б.А.Бузов, Г.П. Румянцева. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. –160с.
- [2] Хисамиева Л.Г. Сравнительный анализ потребительских свойств утеплителей из химических и натуральных волокон для разработки оптимального пакета детского комбинезона / Л.Г. Хисамиева, Р.Б. Файзуллина, Э.Д. Усманова // Вестник Казанского Технологического Университета. – 2011. – №8. – С108-112.