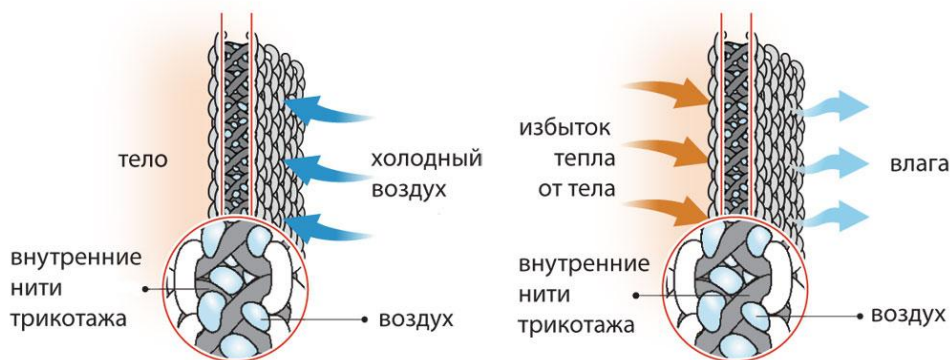


Сравнительный анализ материалов для производства термобелья¹

Бытует мнение, что в качестве нательного белья должны использоваться только натуральные материалы, в основном хлопок. Но дело в том, что они, отчасти справляясь с функцией сохранения тепла, быстро отсыревают и, как следствие – перестают отводить от тела влагу и медленно сохнут, при этом остывая в процессе высыхания. А это грозит переохлаждением: быстро взмокнув в хлопковом белье от интенсивной тренировки, на отдыхе человек начинает «остывать» и переохлаждаться. Энергия будет уходить на согревание и испарение накопившейся влаги. При этом пользователь испытывает дискомфорт от пребывания в мокром белье.

Шерсть в этом случае могла бы быть предпочтительнее: во-первых, она отлично перераспределяет тепло во время движения, во-вторых, приятна телу, в-третьих, неплохо отводит влагу, но при длительном потоотделении все же намокает, хотя в данной ситуации использование шерсти имеет некоторое преимущество перед хлопком. Это единственный натуральный материал, который во влажном состоянии частично сохраняет теплоизоляционные свойства, то есть не дает сильно переохладиться телу – это заложено в самой природе шерсти.

В настоящее время для производства термобелья используют в основном синтетические материалы. Однако производители белья полностью не отказались от натурального сырья и по-прежнему добавляют в термобелье хлопок или шерсть, в основном, для удешевления достаточно дорогих синтетических базовых материалов.



Чаще всего материалы синтетического происхождения имеет «ячеистую» структуру, при этом «ячейки», прилегающие к телу отводят от него влагу, а верхние – работают на максимальное распределение ее по поверхности и быстрое испарение за счет капиллярного эффекта. Таким образом, тело не отсыревает, а следовательно, и не переохлаждается. «Ячейки» также работают и как «микро-кармашки», в которых содержится воздух, обеспечивающий дополнительную теплоизоляцию, что позволяет материалам, изначально не имеющим нужных свойств, работать на регулировку тепла.

В производстве термобелья, чаще всего, фигурируют такие материалы, как:

- хлопок;
- шерсть;
- полиамид;
- полиэстер;
- полипропилен.
- нейлон (производный полиамид)

Каждый из них обладает определенными качественными характеристиками, которые могут частично соответствовать набору предпочтительных свойств для изготовления термобелья. С целью выявления этих уникальных свойств было произведено исследование качественных характеристик основных материалов, используемых при изготовлении термобелья.

Хлопок

Хлопок – самый распространенный материал; согласно статистическим данным, каждое второе текстильное изделие сделано из хлопка. Он достаточно дешев и его воспроизводство достаточно высоко.

Основные характеристики хлопка

¹ Переработанный и исправленный фрагмент дипломной работы выпускницы Санкт-Петербургского института Технологии и Дизайна Елены Правдюк

Хлопковые волокна получают из капсул, являющихся плодами хлопкового растения. Каждое волокно представляет собой длинную одиночную, плоскую ячейку; волокна переплетены таким образом, что напоминают широкую цельную ленту. На 90% волокна состоят из целлюлозы, на 6% - из воды, остальное составляют природные примеси. Снаружи волокно имеет воскообразную защитную пленку, которая придает ему клейкость.

Волокна хлопка отличаются достаточной прочностью, но при этом имеют минимальную эластичность. Хлопок имеет устойчивую тенденцию к сминаемости, однако в процессе отделки с применением препаратов «анти-складка» эта проблема легко снимается. Поскольку волокна хлопка на 90% состоят из целлюлозы, материал обладает высокой гидрофильностью, так как целлюлоза практически идеально впитывает влагу. Теплопроводность хлопка также достаточно высока, а это приводит к тому, что через короткий промежуток времени изделие уже не выглядит свежим.

Хлопок легко загрязняется (волокна имеют тенденцию притягивать к себе частицы загрязнений) и так же хорошо стирается. Не портит хлопковые изделия даже кипячение с применением высококонцентрированных моющих средств. В качестве отбеливателей используют препараты на базе гипохлорита натрия или перборат натрия, а также перекись водорода.

Склонность к усадке – еще одна характеристика хлопка; усадка происходит на стадии сушки, когда растянувшиеся под воздействием влаги волокна принимают свою обычную форму. Высокой теплостойкостью хлопок не отличается, поэтому рекомендуется гладить его слегка влажным, или отпаривать. Под длительным воздействием света материал имеет тенденцию к пожелтению и выгоранию; одновременно он теряет свою прочность.

Полиэстер

Главная особенность полиэстера (полиэфирные волокна). термостойкость и прочность. Поэтому их добавляют в шерсть, хлопок, лен для придания материалам несминаемости и прочности.

Основные характеристики полиэстера:

- плохо растягивается, почти не садится при стирке;
- устойчивость ко многим химическим реагентам;
- быстросохнущий;
- устойчивость к сминанию;
- устойчивость к появлению плесени;
- прочность

Материалы на основе полиэстера выпускаются под следующими торговыми названиями:

- лавсан;
- тетерон (Tetheron);
- майкротерм (Microtherm);
- термакс (Thermax).

К основным способам ухода за вещами, сделанными из полиэстера, можно отнести машинную стирку и сушку, а также возможность использования химчистки.

Полиамид

«Нейлон» - это торговая марка американской компании DuPont. Существует множество нейлонов под разными названиями в разных странах, но все они – полиамиды. То есть то, что в быту привыкли называть «нейлоном», на самом деле охватывает множество видов материалов, в основе которых лежат полиамиды.

Основные характеристики полиамидов:

- высокая прочность;
- отличная стойкость к истиранию;
- устойчивость ко многим химическим реагентам;
- устойчивость к биохимическим воздействиям;
- эластичность;
- непромокаемость;
- простота в стирке.

Материалы на основе полиамидов выпускаются под следующими торговыми названиями:

- капрон;
- нейлон 6 (Nylon 6);
- амилен;
- ниплон (Nyplon);
- капролан (Caprolan).

Основными способами ухода за вещами, сделанными из нейлона, являются:

- машинная стирка и сушка;
- такие изделия можно подвергать глажке.

Полипропилен

Изделия из полипропилена на сегодняшний день приобретают все большую популярность, так как имеет ряд преимуществ перед другими полимерными материалами:

- низкая плотность;
- высокая прочность, твердость;
- химическая стабильность;
- повышенная теплостойкость;
- стойкость в высоко агрессивных средах.

Полипропилен – материал, родственник полиэтилену, также образующийся в результате полимеризации этилена, а именно по технологии низкого давления. Структурная формула полипропилена отличается от полиэтилена тем, что в каждом втором атоме углерода молекулярной цепи атом водорода заменен группой CH_3 . Эта группа CH_3 может быть расположена либо по обеим сторонам атома углерода (атактично), либо все группы находятся только по одну сторону (изотактично). На рынке присутствует в основном изотактичный полипропилен.

Изотактичный полипропилен высоко кристаллизирован, а одинаково построенные по размеру цепочки легко упорядочиваются. Это означает высокую теплостойкость (кратковременно до 110 градусов по Цельсию), кроме того высокую механическую прочность, хорошую прочность на разрыв, жесткость внешней поверхности, прочность растяжения и хорошую способность к восстановлению. Он обладает также отличными свойствами по изоляции электричества, как и у полиэтилена. Полипропилен является экологически чистым материалом.

Полипропилен обладает антимикробными свойствами и наилучшими термическими свойствами, по сравнению со всеми синтетическими и натуральными волокнами.

Изделия из полипропилена можно стирать при температуре 95°C с сохранением гигиенических свойств и окраски, так как эти волокна красятся в процессе формирования, и краситель перманентно фиксируется.

Это волокно абсолютно гипоаллергенно и поэтому может применяться для изготовления детских пеленок и имплантатов. Оно состоит исключительно из углерода и водорода, благодаря чему полностью совместимо с окружающей средой.

Полипропилен гидрофобен, не поглощает влаги (фитильный эффект), но способствует ее перемещению от тела до всасывающего слоя, сохраняя тело сухим, теплым и работоспособным.

С целью подтверждения этого факта было проведено исследование на предмет скорости транспортировки жидкости через различные волокна. С помощью индикатора можно проверить, насколько быстро и какое количество жидкости проходит через текстильную конструкцию, состоящую из различных по своей природе волокон.

Порядок проведения исследования сводится к следующему:

Внутренняя сторона материи смачивается;

По истечении 5 секунд она проверяется индикатором на вопрос, сколько жидкости впиталось на этой стороне материи;

Еще через 5 секунд материал переворачивается внешней стороной и проверяется, сколько жидкости прошло через него;

После последующих 5 секунд материал снова переворачивается на внутреннюю сторону для проверки того, сколько жидкости осталось.

Индикатор становится темным, когда контактирует с жидкостью. Чем меньше жидкости осталось на внутренней стороне материи, тем лучше комбинация волокон, из которых она состоит.

Результатом данного исследования является тот факт, что полипропилен, показывает наилучший результат, высокую скорость проводимости жидкости к внешнему слою. Тогда как полиамид, полиэстер и хлопок, используемые как внутренние слои, за этот же период времени практически не транспортировали жидкость во внешний слой материи.

В процентном соотношении способность различных волокон впитывать жидкость может быть представлена в табличном виде.

Таблица 3. Способность различных волокон удерживать жидкость.

Наименование волокна	Температура внешней среды 22°C	Температура внешней среды 33°C
----------------------	--------------------------------	--------------------------------

Полипропилен	0,01	0,015 – 0,02
PVC	0,01	0,015 – 0,02
Полиэстер	0,4 – 0,5	0,9 – 1,0
Акрил	1 -2	4 –5
Полиамид 6	4 -5	7 –8
Хлопок	8 -9	15 – 18
Шерсть	10 - 12	18 - 25

Полипропилен практически не «поглощает» жидкости, что очень важно при создании спортивной одежды. Превосходная способность ее транспортировки обеспечена уже в конструкции самого волокна. Все остальные же волокна «поглощают» и удерживают жидкость, особенно натуральные.

Поэтому полипропилен рекомендуется применять для изготовления материалов для спортивной и рабочей одежды, которая не прилипает к коже и препятствует неприятному ознобу.

Это волокно имеет плотность 0,91 г/см³ и поэтому легче других сопоставимых волокон, в том числе хлопка на 40%. Рубашка с коротким рукавом из этого волокна весит 165 г (из полиэфирных волокон – 250 г). Поэтому его также целесообразно использовать для изготовления спортивного, термостойкого и детского нижнего белья, а в комбинации с натуральными волокнами – для спортивной и рабочей одежды, одежды для активного отдыха, носков, кепок и налобников. Для сравнительного анализа полипропилена с другими волокнами вес всех вышеперечисленных наименований представлен в таблице 4.

Таблица 4. Вес волокон.

Наименование волокна	Вес, г/см ³
Полипропилен	0,91
Полиамид	1,15
Акрил	1,18
Шерсть	1,30
Ацетат	1,31
PVC	1,40
Полиэстер	1,38
хлопок	1,55

Исходя из данных таблицы 4, можно сделать вывод, что полипропилен является самым легким волокном. Это очень важно для спортивной одежды, особенно для людей, занимающихся активным спортом с использованием тяжелого снаряжения.

При производстве спортивной одежды важно помнить, что помимо легкости материала и его способности выводить влагу, он должен также обладать низкими показателями теплопроводности (Таблица 5).

Таблица 5. Тепло проводимость волокон.

Наименование	Показатель тепло проводности, у.е.
Воздух	1,0
Полипропилен	6,0
PVC	6,4
Полиэстер	7,0
Шерсть	7,3
Акрил	8,0
Вискоза	11,0
Хлопок	17,5

Полипропилен обладает очень низкой теплопроводностью, что имеет большое значение для способности материала удерживать тепло.

Полипропилен производится из пряжи, которая прядется из уже окрашенных волокон. Цвет «закреплен» внутри волокна. Это означает, что материал обладает высокой стойкостью окраски, и даже темные цвета могут подвергаться стирке при 98⁰С без риска потери цвета.

В целом, к основным преимуществам полипропилена относятся следующие характеристики:

- не впитывает в себя влагу, а испаряет ее или перемещает на верхний слой материала;
- сохраняет кожу сухой, не удаляя с поверхности влагу, необходимую организму.
- мышцы не остывают ни в напряженном, ни в расслабленном состоянии;
- за ним легко ухаживать, машинная стирка 60⁰С, 90⁰С;
- прочная окраска;
- хорошо держит тепло;

- подходит людям страдающим аллергией.
- Материал бактериостатичен, что позволяет длительно использовать, его не прибегая к стиркам.

Благодаря своим основным свойствам, наибольшее распространение материал полипропилен получил в медицине, в частности в хирургии, как основной шовный материал длительного рассасывания. Для этого используется моно нить Пролен, (монофиломен). Из этой же нити и делается материал для основной массы производимого из п/п термобелья.