

Хороший сон

Часть 1 – Температурный режим

Несколько слов о теории температурных стандартов для спальных мешков.

Содержание:

1. Вступление
2. Наука о комфортном сне
 - теория теплового баланса
 - физиологические факторы
 - основные понятия Комфорта и Экстрима
3. История
 - сводная хронологическая таблица основных событий
 - на заре развития спальных мешков
 - развитие методов тестирования спальных мешков
 - исследования ЕМРА в настоящее время
4. Единицы измерения
 - CLO
 - TOG
5. Тестирование текстильных изделий
 - тест BS4785-1984
 - ISO 5085-1 1989 и ISO 5085-2 1990
 - Модель Комфорта Лидса
6. Тесты с манекеном
 - ASTM F 1720-96
 - G08-013 1994 Французские нормативы
7. Тестирование с манекеном компании Тельма (SINTEF)
 - эксперименты SINTEF с исходным манекеном при участии людей
8. EN 13537:2002 требования к спальным мешкам
 - что такое EN13537?
 - какие страны ратифицировали стандарт EN13537?
 - законодательное регулирование EN13537?
 - 4 основных показателя температур?
 - является ли EN13537 наиболее приемлемым тестом?
 - EN13537 и ВПК?
 - EN13537 и экстремально низкие температуры?
 - Стоимость теста EN13537?
9. Сравнение стандартов
10. Практические рекомендации розничным магазинам и журналистам
11. Практические советы потребителям

1. Вступление

На протяжении многих и многих лет разрабатывались различные стандарты температурных режимов для спальных мешков. Каждый метод тестирования имел как сторонников, так и противников. Методы тестирования разрабатывались учеными из Великобритании, Франции, Германии, Норвегии, Америки и Швейцарии. Кроме того, каждый бренд, признанный на рынке, имел в распоряжении собственную базу для тестирования; отсюда и относительно одинаковый уровень качества крупнейших брендов. Розничные продавцы и потребители в свою очередь принимали предоставленные брендами данные как спорные, и относились к ним внимательно (предпочитали режим эксплуатации немного теплее, чем это сказано в описании).

В апреле 2003 года Европейским союзом был одобрен и принят новый стандарт EN13537 «Требования к спальным мешкам». основополагающие показатели температуры комфорта по данному стандарту были много консервативнее, чем используемые в коммерческой практике. По прогнозам, в течение ближайших нескольких лет количество товара, соответствующего EN13537 составит 50%. Однако, по теоретическим расчетам, эта пропорция может составить и 100% к 2005 году.

Наша задача объяснить различные методы тестирования, минимально используя научный язык. А также, дать журналистам и представителям ведущих компаний возможность для объективного сравнения брендов, чтобы, в свою очередь, иметь возможность предоставить покупателю адекватную информацию.

2. Наука о комфортном сне

Прежде чем перейти к разбору методов ранжирования спальных мешков по температурным показателям, необходимо понять, какие собственно факторы влияют на восприятие человеком тепла или холода.

2.1. Теория теплового баланса

При сбалансированных потерях и накоплении тепла в организме, человек ощущает тепло и комфорт. Накопление тепловой энергии в организме происходит за счет обменных процессов (метаболизма).

Потери тепла связаны в наибольшей степени:

- Теплопроводимостью поверхностей, в первую очередь земли.
- Циркуляцией воздуха, потеря тепла при дыхании
- Испарением влаги с поверхности кожи (как правило, при потоотделении)
- Тепловым инфракрасным излучением

Подводя итог, наибольшая потеря тепла во сне идет за счет теплопроводимости поверхностей и дыхания.

Так что же такое тепловой баланс? Простейшая формула его такова:

Выработанное тепло = Потери при дыхании, за счет теплопроводимости, испарении и излучении

Разберем более подробно понятия.

Циркуляция воздуха – основная причина потери тепла, с которой призван бороться спальный мешок. Иными словами, основная его задача удержать теплый воздух вокруг тела, при условии его соприкосновения с поверхностью.

Теплопроводимость земли есть главный фактор. Даже при условии высоких теплосохраниющих свойств спального мешка, без дополнительной изоляции от земли не обойтись.

Дыхание при пониженных температурах также является причиной потери тепла.

Испарение влаги с поверхности кожи – один из наиболее эффективных методов охлаждения тела при перегреве. Однако в условиях ночевки при пониженных температурах величина испарения очень мала.

На излучение также приходится очень малый процент потерь.



2.2. Физиологический фактор

Задача спального мешка в том, чтобы сохранить тепло. Главный источник его – человек. Поэтому рассмотрим воздействие различий в индивидуальных особенностях метаболизма у разных людей на количество выделяемого тепла.

Сразу оговоримся, все системы оценок базируются на реакции «стандартного человека». Проблема лишь в том, что не существует этого единого стандарта из-за индивидуальных особенностей каждого.

Тепловая энергия обменных процессов.

Спящий человек вырабатывает от 75 до 100 Вт тепловой энергии. Для мужчины средней комплекции этот же показатель можно выразить в количестве тепловой энергии на метр² поверхности тела, он составит порядка 47-55 Вт/м². В связи с тем, что обменные процессы весьма сложны, для их оценки необходимы такие параметры как величина тела, возраст и пол. Основная зависимость такова, что упитанный молодой человек генерирует больше тепла, чем пожилой человек и гораздо больше, чем женщина. Чувство холода также зависит от возраста и окружающих условий, в которых человек проводит большее количество времени. Новички подвержены холоду больше, чем более опытные путешественники. Люди, работающие по большей части на воздухе, чувствуют себя на холоде более комфортно, чем люди, работающие в офисах. Наблюдения говорят, что по достижении 25 лет люди более плотной комплекции менее чувствительны к холоду, чем более тонкой.

Комплекция.

От полных людей часто слышно, что у них более медленный обмен веществ. Но гораздо правильнее сказать, что они потребляют больше калорий, чем перерабатывают. Стройность человека – показатель того, что обмен веществ сбалансирован, то есть количество потребленных калорий соответствует количеству переработанных. Толщина тела сильно влияет на самочувствие и тепловой баланс в условиях, когда количество потребленных калорий меньше количества вырабатываемой тепловой энергии. В такой ситуации оказываются люди, отправляющиеся в многодневные путешествия. Полярные экспедиции и высотные восхождения делают невозможным восстановление энергетического баланса за счет потребляемой пищи. В этом случае, более плотный человек имеет возможность пополнить запас энергии за счет собственных резервов, по причине большего «натурального» изолятора, чем у стройного человека. Поэтому, правильным будет утверждение, что более полные люди чувствуют холод меньше, чем стройные.

Пол.

Обычно женщины более «мерзлявые», чем мужчины. На этом наблюдении построен стандарт EN13537, утверждающий, что температурный стандарт для женщины на 5°C выше, чем у мужчины.

Возраст.

Обмен веществ зависит также и от возраста. Пожилые люди вырабатывают меньше тепла и, следовательно, более чувствительны к холоду, чем молодые люди. Иными словами, молодой человек 16-24 лет нормальной комплекции обладает лучшим обменом веществ. Таким образом, температура комфорта может быть на 5°C ниже, чем у пожилого человека. У детей, особенно маленьких, метаболизм сильно отличается от взрослого. Он (метаболизм) сильно меняется на протяжении нескольких лет жизни, поэтому, определить температурный режим при таких колебаниях очень сложно.

Окружающие условия.

Исторически сложилось, что большинство исследований термальных свойств спальных мешков проводилось с участием военных, инструкторов по горному туризму, альпинистов. В эту группу попадали люди, имеющие большой туристский опыт, возрастом от 18 до 40 лет, проводившие большую часть времени на открытом воздухе. Однако, большинство людей проживают в домах с центральным отоплением, работают в офисах с искусственным температурным режимом и всюду передвигаются на транспорте. Соответственно, такой образ жизни приводит к снижению защитных свойств организма, особенно в отношении холода.

Опыт.

Наличие опыта ночевки в условиях похода также влияет на ранжирование температурного режима. Опыт, а также понятие о снаряжении, используемом в походных условиях, очень помогают. Новички же, как правило, мерзнут гораздо больше, чем более опытные путешественники.

Физическая подготовка.

Если человек, ведущий преимущественно сидячий образ жизни, отправляется в горы или малонаселенную местность, то очень быстро выбиваются из сил. Усталость снижает выработку тепловой энергии и ведет к охлаждению тела. По завершении движения более плотные люди ощущают все же меньше холода, чем более стройные.

2.3. Основные понятия – показатели Комфорта и Экстрима

Температура Комфорта – температурный режим, при котором человек может спать всю ночь. Обычно, определяются верхние и нижние границы комфорта.

Верхний предел Комфорта – наивысшая температура, при которой человек может спать без потоотделения. Показатель определяется с расстегнутым спальным мешком.

Нижний предел Комфорта – обычно нижний предел температур, при которых человек может спать не вставая.

Температура Экстрима – нижний предел температур, при которой спальник может еще защитить человека от переохлаждения (гипотермии).

Этот режим зависит от множества условий, но опять же обычно определяется, как 6 часов некомфортного сна без снижения температуры тела до опасного уровня.

Проблемы с практикой коммерческого применения – до принятия EN 13537

Одна из проблем, связанных с применением приведенных показателей, базировалась на том, что в качестве испытуемого брался молодой челок с достаточным количеством опыта (военный или путешественник), что нельзя было соотносить с обычным покупателем. Вторая проблема состояла в том, что испытания спальных мешков проводились не только с опытными людьми, но и со специализированной одеждой.

3. История

3.1. Сводная хронологическая таблица основных событий

около 3500 г. до н.э. – Отзи, первый из известных альпинистов, воспользовался одеждой и обувью с теплоизолирующими свойствами (Тироль, Альпы)

около 2630 г. до н.э. – развивается система измерений в связи со строительством пирамид (Египет).

около 270 г. до н.э. – впервые римские легионеры экипированы стандартным оружием, снаряжением и одеждой (Италия).

1593 г. – Галилей изобрел первый термометр (Италия).

1714 г. – Фаренгейт изобрел ртутный термометр (Германия).

1742 г. – Цельсий впервые применил новую шкалу температур, названную шкалой Цельсия (Швеция).

1750-1850 гг. – Период индустриальной революции, в ходе которой начинается массовое механизированное производство текстиля (Великобритания, затем по всей Европе).

1855 г. – основана компания Ajungilak (Норвегия).

1861 г. – Гражданская война в США привела к появлению системы стандартизации и контроля качества при производстве оружия (США).

1861 г. – Впервые Френсис Фокс Такетт (Francis Fox Tuckett) испытал прототип спального мешка, записывая условия окружающей среды.

1865 г. – первовосхождение на Маттерхорн английским альпинистом Вимпером (Wymper)

около 1890 г. – производство первого спального мешка на продажу компанией Ajungilak (Норвегия).

1892 г. – Технический комитет ассоциации альпинистов делает отчет о пуховых спальнях мешках.

1911 г. – норвежский полярный исследователь Роальд Амундсен достиг Южного полюса.

1930-е гг. – для исследования изотермических свойств одежды применяется метод термического сопротивления (Thermal resistance).

1939 г. – компания General Electric спроектировала и создала первый термальный манекен для тестирования свойств шерстяных изделий.

1941 г. – развитие единицы измерения Clo, разработанной Гэджером (Gagge), Бартоном (Burton) и Баззетом (Buzzet).

1942 г. – разработка и создание термального манекена Копперман (Copperman Manikin) для армии США доктором Харвудом Белдингом (Dr. Harwood Belding).

1953 г. – первовосхождение на Эверест сэром Эдмундом Хиллари (Sir Edmund Hillary) и шерпой Тенцинг (Sherpa Tensing).

1957 г. – Римский договор стал Европейским сообществом с единым рынком.

1962 г. – Доктором Вудкоком (Dr. Woodcock) разработан и создан первый манекен с потовыми рецепторами для армии США.

1980 г. – Государственный университет штата Канзас опубликовал результаты тестов с использованием манекена Копперман (Copperman Manikin). В итоге, The North Face стала первым брендом, отправившим свой спальный мешок на тестирование с манекеном.

1984 г. – Армия США начинает использование манекена с потовыми рецепторами (SAM – sweating articulated manikin).

1994 г. – введены Французские Нормативы G08-013 – французский стандарт по требованиям к спальным мешкам.

1996 г. – введен стандарт ASTM F1720 – система стандартов США для спальных мешков, тестируемых с манекеном SAM.

1997 г. – введен в практику SINTEF тест с манекеном и людьми для компании Ajingilak (Норвегия).

2002 г. – стандарт EN13537 ратифицирован ЕС в качестве общеевропейских нормативов для тестирования спальных мешков.

3.2. На заре развития спальных мешков.

От звериных шкур до полноценного спального мешка.

Шкуры зверей

Для первобытного человека шкуры животных были и одеждой и постелью (для многих народов севера они до сих пор ими и остаются). Когда около 5000 гг. до н.э. начали впервые применяться ткани, шкуры все еще оставались единственным термоизолятором.

Новые опыты и первые эскизы

В течение всего 19 века естествоиспытатели и альпинисты экспериментировали с различными видами спальных систем. Первые спальные мешки были ткаными, основной материал – верблюжья шерсть (натуральное полое волокно) с прекрасными термоизоляционными свойствами. Это направление развития породило концепцию совершенного спальника, дающего полную защиту от холодной поверхности земли. Дальнейшие исследования шли по иному направлению – из применения надувных прорезиненных матрасов, впервые использованных в Полярных условиях в 1823 году, незадолго после того, как Чарльз Макинтош (Charles Macintosh) получил патент на свое изобретение в том же 1823. В 1861 Френсис Фокс Такетт (Francis Fox Tuckett) испытал свой первый прототип спального мешка для альпинистских восхождений, а также мешок из шерсти, усовершенствованный с применением прорезиненной ткани Макинтоша в качестве верхнего покрытия. Этот образец просуществовал до 1920 года.

Пух в качестве термоизолятора

Пух имеет длинную предысторию по части своего применения в качестве изолятора, он был широко распространен в Континентальной Европе в 19 веке как основа для комфортного сна. Еще в Викторианской Британии женщины одевали нижние юбки из пуха под свои кринолины. Однако, промышленная обработка пуха началась только с 19 века. Впервые, документально отраженное, использование пухового спального мешка было осуществлено Альфредом Маммери (Alfred Mummery) и его командой в 1892 году. Спальники были сделаны из образцов пуха, предоставленных Ассоциацией альпинистов и обработанных Heals of Tottenham Court Road. На тот момент спальные мешки еще не производились в массовом порядке. Первые пуховые спальные мешки или на основе шерсти, были скорее опытными образцами для экспедиций и предназначались для дальнейшего усовершенствования. При этом те, кто тестировали спальные мешки, просто брали его и приспособливали его для своих нужд. Затем спальный мешок возвращался со всеми внесенными изменениями и предложениями по доработкам. До Второй мировой войны Полярные исследователи продолжали пользоваться оленьими шкурами в своих путешествиях. А альпинисты и путешественники распределяли свои доработки по спальным мешкам между Ассоциацией альпинистов и Королевским Географическим обществом.

Массовое производство спальных мешков

В 1855 году была основана компания Ajungilak, специализировавшаяся на промышленном производстве термоизоляторов, которая с 1890 года начала массовое производство спальных мешков, став при этом старейшим производителем спальных мешков. Вслед за ними около 1890/95 года появилась компания Woods of Canada (ныне уже не существующая). Первые массовые спальные мешки были утеплены капопом (растительным пухом). Капок (полное семя одного из деревьев, произрастающих в Азии) использовался вплоть до наступления эры синтетических волокон и утеплителей.

Спальные мешки оставались в области специализированного потребления до 1920х годов, до тех пор, пока в Соединенном Королевстве, в рамках поощрения развития рынка товаров outdoor, несколько компаний, среди них Camtots, Blacks, Robert Burns, не начали производство более дешевых спальных мешков. Разработка специализированных спальных мешков продолжалась на протяжении 1930х годов для нужд альпийских и гималайских экспедиций. Тогда же появились и «Мешки-мумии» (названные так в связи со сходством с египетскими саркофагами), имевшие анатомический крой и конусовидную форму. Достоверно известно, что в 1933/34 годах французский альпинист Пьер Алан (Pierre Allain) впервые взял с собой пуховой спальник на новую высоту. В то же время Джордж Финч (George Finch) во время британской экспедиции на Эверест, может быть назван человеком, создавшим пуховую одежду, именно Алан первый использовал методы управления требованиями бивуака в условиях восхождения, соединив короткий спальный мешок и теплую пуховую куртку, сверху на которые одевался длинный широкий комбинезон из шелка, для защиты от неблагоприятных условий.

Синтетические материалы

Развитие полимерных волокон началось с 1937 года, что предвосхитило их использование во всех производствах: от веревок и палаток, до смазки для лыж, а с 1960х и спальных мешков. Синтетические волокна утеплителей многократно испытывались и изменялись, часто превосходя свойства натуральных волокон. Соотношение теплоотдача/вес пуха до сих пор равно тому же соотношению синтетических волокон, однако, по некоторым показателям превосходят.

Бесконечно возрастающие запросы к спальным мешкам с наилучшими показателями дышимости/водопроницаемости/влагостойкости/пухонепроницаемости способствуют постепенному развитию. Более 150 лет назад Френсис Такетт понял, что использование воздухопроницаемых тканей, например изделия Макинтоша (прорезиненная ткань), сейчас уже невозможно, в связи с возрастающими требованиями к величине конденсации. До 1960х все альпинисты постоянно испытывали проблемы с миграцией пуха, в связи с тем, что ткани не обладали достаточными пуходержащими свойствами. С ростом рынка, текстильная промышленность предлагает все новые и новые ткани, которые не только обладают пуходержащими свойствами (Pertex – как наиболее яркий пример), но и являются полностью водонепроницаемыми из-за использования микропоровых пропиток или покрытий (например, Gore-Tex).

3.3. Развитие методов тестирования спальных мешков

Наука не стоит на месте. С каждым новым результатом исследования меняется восприятие исследуемой проблемы. Сначала возникает гипотеза. Затем проводятся эксперименты, чтобы подтвердить или опровергнуть данную гипотезу. Если эксперимент подтверждает гипотезу, то к разбору проблемы приступают другие ученые. Проблемы, возникающие по ходу экспериментов, только стимулируют дальнейшие исследования, что в итоге ведет все к новым и новым экспериментам.

Так же происходит и с тестированием продукта, оно начинается с простого эксперимента, призванного уточнить, могут ли быть получены повторные идентичные результаты. Если результаты тестирования дают постоянный результат, то он принимается в качестве основного. Дальнейшая работа над их улучшением приводит к тому, что данный метод тестирования становится общепринятым, как для коммерческой деятельности, так и для коммерческой практики.

Температурные режимы

С 1930 года трекинг и палаточные лагеря становятся в Европе все более и более популярными. Что подталкивает развитие производства снаряжения для этих видов активности. В связи с тем, что спальные мешки уже получили массовое производство, производители начали маркировать свою продукцию, для того, чтобы покупатель мог быстрее определить, подходит ли данный товар его нуждам, или нет. Изначально, режимы распределяли так: лето, 3 сезона, зима. Затем, по мере развития производства, изготовители стали указывать температурные режимы для спальных мешков. Правда, эти режимы давали лишь приблизительную максимально низкую температуру, при которой человек мог проспать всю ночь.

Полевые исследования

Для того, чтобы определить температурный режим для конкретного спального мешка, его образец пересылался определенным людям, которые и испытывали его в полевых условиях. Обычно, в роли экспертов выступали альпинисты. Они использовали спальные мешки в течение нескольких

недель и только потом давали производителю отчет о возможных температурах комфорта и экстрима.

Текстильные тесты

С 1930х начали повсеместно применяться Текстильные тесты на тепловое сопротивление для расчета величины термоизоляции изделия. По мере профессионального роста промышленного производства спальных мешков, компании начали применять эти текстильные тесты для измерения термоизоляционных свойств собственных материалов. Это было гораздо дешевле и проще. Обычно тестирование проводилось на небольшом квадратном куске ткани, размером около 35х35 см. Его могли вырезать либо из готового изделия, либо из исходного рулона ткани.

Единицы измерения

В 1941 году американские специалисты разработали стандартную единицу измерения для измерения термоизоляции – Clo. 1 Clo – величина термоизоляции обычного делового костюма. Согласно метрической системы измерения СИ, основополагающая единица для термического сопротивления – м² Ккал/Вт. Ученым трудно было объяснить значение этого параметра тем, кто не был знаком с этой областью науки, поэтому институтом Ширли (Shirley Institute) в Великобритании была разработана довольно простая для понимания единица термоизоляции – Tog. Тогметр, также разработанный институтом Ширли, был запущен в производство в 1960х годах, и стал стандартным тестовым аппаратом BS4745, также известный как Тест Тор (Tog Test).

$1\text{tog} = 0.1\text{ м}^2\text{ Ккал/Вт} = 0.645\text{ Clo}$
 $1\text{ Clo} = 0.155\text{ м}^2\text{ Ккал/Вт} = 1.550\text{ tog}$



Текстильные тесты позволяют создать более правдивую картину о термоизоляционных свойствах спальных мешков. Однако, для того, чтобы завершить картину необходимо связать данные с тестового аппарата с человеком. А это уже полевые исследования, которые, как и раньше производятся экспертами. Сейчас исследователи обеспечивают термометрами, а также журналами для записи наблюдений и записи температуры окружающей среды. Эти данные используются для более точной адаптации результатов тестирования (впервые проведены Френсисом Фоксом Такетт более 100 лет назад, во время экспедиции 1863 года).

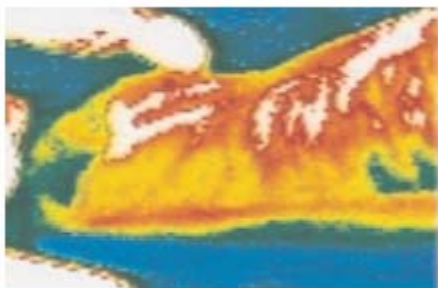
Климатическая камера

Для исследователей представляет большую проблему заставить альпинистов аккуратно и последовательно записывать все данные. Например, для исследователя важны температура, скорость ветра, влажность, тепловые свойства одежды и пр. Поэтому следующим логическим шагом стало создание среды с контролируемыми параметрами температуры окружающей среды и влажности. Начинается поиск соответствующего места – с низкими температурами и контролируемой влажностью. Сначала выбор пал на холодильные установки мясоперерабатывающих комбинатов. Планировалось, что исследователи после найма соответствующего помещения, они будут в нем ночевать. По истечении нескольких дней и тестирования нескольких спальных мешков, они смогут построить соответствующие графики зависимости термоизоляции и человеческим восприятием, т.е. состоянием комфорта. Только впоследствии появились первые климатические камеры в лабораторных условиях. Их создание дало исследователям возможность варьировать не только температуру и влажность, но и циркуляцию воздуха.

Изображение термических реакций

Около 1980 года в связи с развитием компьютерной техники, появилась возможность съемки на камеру термических реакций при пониженных температурах. Камеры давали картинку с изображением термической реакции человека, находящегося в спальном мешке. На них четко прослеживались различные температурные зоны: красные и желтые – зоны тепла, голубые и зеленые – зоны холода. Подобного рода съемка позволил внести важные усовершенствования в конструкции молний, капюшонов и дна.

Компьютеризация сбора данных



К середине 1980х годов, когда производительность компьютеров стала приемлемой для проведения исследований, их стали использовать для регистрации изменений на температурных датчиках и накапливать данные, снимаемые через каждые 5 минут в течение всей ночи. Исследователи начали привлекать людей для проведения тестирований. При этом к испытуемым присоединялись датчики, и даже ректальные термометры, для измерения температуры тела. В самом начале датчики были громоздкими, а кабели, к ним присоединенные, постоянно мешали.

По началу было еще возможным проводить запись и анализ массивов данных. Однако, вскоре появилась проблема – люди были слишком разные. Восприятие холода зависит от многих факторов, включая физиологические (размеры тела, обмен веществ), а также опыт (общее физическое состояние и опыт в ночевках на открытом воздухе при пониженных температурах). Более того, люди постоянно уставали от некомфортного сна в датчиках и проводах в холодной комнате. Появилась тенденция к частой смене испытуемых (особенно, когда исследователи настаивали на использовании ректальных термометров). Это осложняло жизнь исследователей и сильно колебало результаты.

Термальные манекены

Следующим очевидным шагом должно было стать появление машины, которая могла бы симулировать состояние спящего человека. Эта машина позволила бы исследователям контролировать выработку тепла при метаболизме и испытываемую площадь поверхности тела. Тем более, что машине не поддается усталости и не начинает жаловаться на использование ректального термометра. Иными словами, манекен позволил бы последовательно записывать и контролировать такие параметры в холодной среде:

- температуру окружающей среды
- влажность воздуха
- выработку тепла при метаболизме
- площадь испытываемой поверхности тела
- изоляция от земли
- температура кожи

Каждый манекен снабжен нагревающими элементами, симулирующими вырабатываемую тепловую энергию, а также датчиками для измерения температуры кожи. Начиналось применение манекенов с использования подогреваемых цилиндров, которые помещались в спальный мешок вместо человека. Но они не занимали площадь спальника так, как это делает человек. Для исследователей не было проблемы изменить форму спального мешка, подогнав его под форму цилиндра.

Однако, наиболее приемлемым решением было изменить форму манекена, сделав его более человекообразным. Учитывая, что у человека несколько тепловых зон, в том числе, голова, туловище, руки и ноги, соответственно, и манекен должен был бы иметь эти зоны, к которым присоединялись бы датчики.

Секреты армии США

Сорока годами ранее, во время Второй Мировой войны, армия США инвестировала огромные суммы в исследования одежды и спальных мешков. В лаборатории университета Гарвард (Harvard Fatigue Laboratory) в 1941 году были созданы первый термальный манекен и климатическая камера. А в 1942 году одним из исследователей, д-ром Харвудом Белдингом (Dr. Harwood Belding), был разработан Копперман (Copperman), первый человекоподобный манекен на медной основе. Эта работа оставалась под грифом «секретно» на протяжении еще 30 лет после окончания войны.



Копперман выходит в люди

В 1980 году профессор Макголаф (Prof. McColough) из Государственного университета штата Канзас прочитал лекцию на Конференции продавцов Outdoor о тестировании одежды и спальных мешков с помощью манекенов на медной основе. Как результат, The North Face стал первым производителем outdoor, протестировавшим спальный мешок с термальным манекеном.

Первые тесты с Копперманом породили множество споров в среде производителей, а после нескольких первых экспериментов, многие вернулись к использованию традиционных методов: полевых исследований и текстильному тестированию. На протяжении практически 15 лет производители избегали использования термальных манекенов. Однако, исследователи не прекращали работы по усовершенствованию манекена и точности измерений. В 80х и 90х годах несколько исследовательских институтов предприняли попытки создать машину в достаточной степени копирующего спящего человека.

Возрождение манекенов

Огромное влияние на европейский рынок outdoor оказало изобретение Университета Гогенштейна (Hohenstein Institute), Германия, чей манекен ЧАРЛИ имел 15 термических зон. Результаты тестирования именно с этим манекеном были приняты производителями.

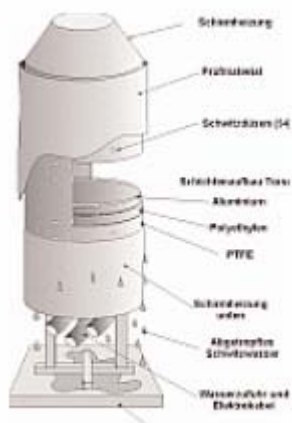
Вскоре после появления Чарли, Французский текстильный исследовательский центр (ITFH) разработал еще более усовершенствованный манекен МАРТИН, у которого было уже 35 зон. К середине 90х только 5 лабораторий предлагали услуги по тестированию спальных мешков с манекеном (Институт Гогенштейна, ITFH, Университет Лидса (Leeds University), Sintef). Франция также выступила в качестве первой страны, принявшей стандарт, регулирующий измерения по термоизоляции и рекомендуемым температурным режимам (Французские нормативы (Norme Française) G08-013).

Институт Гогенштейна и IFTN совместными усилиями гармонизировали свои методы тестирования и разработали общий стандарт оценки термоизоляционных свойств спальных мешков. Этот стандарт стал прототипом EN13537. Термальный манекен Чарли стал базой для тестирования на стандарт EN.



ЕМРА, совместно со Швейцарским исследовательским институтом, разработали так называемое «Потеющее тело» (Sweating Torso), с целью исследования свойств потоотделения и конденсации внутри спального мешка. В 1996 году были проведены испытания и анализ этих свойств с пуховыми и синтетическими спальными мешками. При пониженных температурах потоотделение приводит к образованию конденсата внутри спального мешка. При этом наблюдается сильное снижение термоизоляционных свойств внутри пухового мешка. Тот же показатель у синтетического мешка меньше, чем у пухового, но тем не менее, довольно высокий.

Как уже было сказано, при понижении температуры окружающей среды, влага, тепло, вырабатываемое человеком во время сна, конденсируется на внутренней поверхности спального мешка, что значительно понижет его термоизоляционные свойства.



3.4 Исследования ЕМРА в настоящее время

ЕМРА в настоящее время продолжает исследования изменения температуры и потоотделения на различных участках тела. Для этих целей был разработан весьма сложный манекен, способный воспроизводить движения человека и потоотделение.



В 2001 году новый манекен стал использоваться для тестирования. SAM (Sweating Agile Manikin) – полностью подвижный человекообразный манекен, способный воспроизводить движения человека – ходьба, сидение, стояние и сон. SAM оснащен совершенной нагревательной системой, что дает возможность задать те же температурные режимы, что и у человека. SAM находится в отдельной климатической камере, в которой возможно задать несколько погодных режимов – холод с ветром, дождь и даже снег. SAM уже применялся для

исследований одежды для армии Швейцарской армии и тестирования текстильной продукции нескольких производителей.

Системы сна

Система сна, применяемая при тестировании и исследованиях, очень сложная. Состоит из следующих частей: матрас, спальный мешок, одежда и носки, которые одеваются на спящего, подстилка и тент или бивакзак. ЕМРА проводит опыты с целью исследования влияния термоизоляционных свойств различных дополнительных утеплителей. Изначально тестирование проводилось с целью разработки специальной системы сна для военных нужд, но также и с возможностью применения к продукции outdoor. Поэтому исследования спонсируются двумя организациями: Швейцарской армией и компанией Ajungilak.

Потребность в стандарте

На протяжении всей истории торговли покупателям всегда была необходима некоторая определенность в том, что они действительно хотят получить. Простейший пример, отношения между мастером и покупателем. Однако, общество постепенно развивается, становится все более и более сложным, создаются и продвигаются все новые и новые продукты, соответствующие каким-либо стандартам.

Отзи (Otzi) по всей вероятности дал четкие указания тому портному, который должен был шить для него одежду. Однако, сложные проекты, в которых задействовано множество людей, находящихся в разных местах, не могут работать по такой простой схеме. Египтянам просто необходимо было провести замеры и как-то стандартизировать размеры каменных блоков для постройки пирамид. А римляне использовали все доступные возможности для стандартизации военной подготовки и снаряжения для своих легионов, завоевывающих мир.

Индустриальная революция 1750х годов изменила мир. На протяжении 19 столетия производство полностью перешло с ручного труда на машинный. Одновременно, гигантскими темпами развивалась транспортная система, которая должна была обеспечивать экономику достаточным количеством сырья. Появлялись все новые виды предпринимательской деятельности, тогда же начали в розницу продаваться первые брэнды. Именно этот вид активности в первую очередь нуждался в контроле качества, тестировании продукции на соответствие «стандартам». Лидером в этой сфере была Великобритания. «Британские стандарты» стали символом всей мировой торговли. Вслед за ней Франция и Германия разрабатывали строгие рамки для стандартизации.

Однако, только Гражданская война в США (1861 год) спровоцировала огромный скачок в развитии промышленной стандартизации. Это была война на истощение, где массовое производство было залогом победы. Сотни ружей производились со взаимозаменяемыми деталями, подталкивая Союз к победе.

Практически все брэнды имели локальное распространение вплоть до Второй мировой войны. Европейцы и американцы имели базы дислокаций по всему миру. Некоторые представленные брэнды (преимущественно американские) заверяли, что их продукция есть везде, где есть солдаты. Отсюда, глобализация потребительских рынков стала возможной после того, как Кока-Кола начала признаваться, как самый известный продукт в мире. Причина успеха кроется в стандартизации менталитета через позиционирование продукта как одного и того же, где бы он ни был куплен или потреблен.

Римский договор 1957 года стал основой для создания Единого Европейского рынка. Его создание повлекло за собой необходимость в гармонизации различных национальных стандартов. В соответствии с этим CEN (Европейским Комитетом по стандартизации – European Committee for Standardization) приняла систему EN (Европейские нормы – European Norms), впоследствии ставшей единым стандартом для всего Европейского союза.

На протяжении всей истории стандарты занимали важную часть в стратегии успеха правительственных и коммерческих программ. Тем не менее, некоторые критики усматривают в этом новое явление, повсеместно распространяющееся по Европе. Нет сомнений, что гармонизация стандартов делает потребительские товары более безопасными. Но этот процесс спровоцировал интенсивный рост, так называемой, индустрии тестовых лабораторий и национальных органов управления, отвечающих за этот процесс. И все же, иногда кажется, что процесс стандартизации – процесс, который с одной стороны невозможно остановить, а с другой – все более отдаляющийся от потребителя.

Наиболее значимые стандарты по спальным мешкам:

- BS4745-1984 Термическое сопротивление текстильных изделий
- ISO 5085 Термическое сопротивление текстильных изделий
- EN 31092 Термическое сопротивление текстильных изделий
- ASTM F 1720 – 96, Стандартный метод тестирования на измерение термоизоляционных свойств спальных мешков с использованием термального манекена
- Norme Francais G08-013 Требования к спальным мешкам
- EN 13537:2002 Требования к спальным мешкам

4. Единицы измерения

При исследовании свойств утеплителей используется целый ряд сложных понятий. Единица измерения – функция изменения энергии и температуры на единицу площади (м2). Мировая швейная промышленность выработала и сделала общеприменительными два основных показателя – Clo/Tog.

4.1 Показатель CLO

Этот показатель был введен в 1941 году Гаджем (Gagge), Бартоном (Burton) и Базеттом (Bazett). Это событие ознаменовало толчок в развитии научного подхода к швейному производству, в частности, к методам исследования теплоизоляционных свойств утеплителей одежды. Новая концепция утепления получила международный характер и связала такие субъективные понятия как человек, его одежда и окружающая среда.

Clo – единица измерения теплоизоляционных свойств одежды, определяемая, как количество одежды, необходимое для комфортного пребывания при комнатной температуре 21°C. 1 Clo – показатель теплоизоляционных свойств обычного делового костюма.

4.2 Показатель TOG

Система Tog применяется для описания теплоизоляционных свойств утеплителя, была введена Институтом Ширли (Shirley Institute) в 60х годах.

После введения в действие Международной системы единиц измерения (т.е. метрической системы), основополагающая единица ТЕПЛООВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ стала м2 К/Вт. Для обычного пользователя, этот показатель сложен для понимания, поэтому ученые-исследователи просто умножают этот показатель на 10 и выражают его в целых числах. Это целое число и есть Tog. Производители сделали эту единицу общепринятой при описании ТХ для пуховых изделий. Tog также используется многими журналами при написании статей о текстильных изделиях.

$$1 \text{ Tog} = 0,1 \text{ м2 К/Вт} = 0,645 \text{ Clo}$$

$$1 \text{ Clo} = 0,155 \text{ м2 К/Вт} = 1,550 \text{ Tog}$$

Сравнительная таблица единиц измерения Теплового сопротивления:

М2 К/Вт	Tog	Clo	Типичные показатели использования спальных мешков	
			Описание	Сезонность
0,1	1	0,65		
0,155	1,55	1		
0,3	3	2		
0,4	4	2,5	Лето	1 сезон
0,6	6	4	Весна	2 сезона
0,9	9	6	3 сезона	3 сезона
1,0	10	6,5	Зима	4 сезона
1,2	12	8	Горный туризм	4+ сезона
1,55	15,5	10	Полярные экспедиции	

5. Тестирование текстильных изделий

Лабораторные тесты, применяемые для исследования теплоизоляционных свойств текстильных изделий, существуют с 1930х годов. Сейчас существует много вариантов тестирования, но в данной статье будут разобраны только 2 – BS4745 – 1984 и ISO 5085-2 1990.

5.1 Тест BS4785-1984

Этот тест является одним из наиболее популярных из Тог тестов, использующийся с 1960х годов. Популярность его возросла после введения в швейной промышленности единицы Тог для исследования теплоизоляционных свойств шерстяных и пуховых изделий.



Процесс тестирования происходит следующим образом:

Образец ткани или утеплителя кладется на нагретую платформу. Тестовая машина (предохранительная нагревательная платформа) помещена в закрытой камере со вспомогательным вентилятором. Вентилятор обеспечивает достаточное движение воздуха для защиты от излишков тепла вокруг образца, а также изолирует его от внешнего воздействия. Диск с образцом ткани, составляющий 330 мм в диаметре, подогревается от металлической платформы, одновременно с помощью термометров с обеих сторон образца записываются температурные показатели. Всего тестирование занимает около 3 часов, включая время нагревания. Тепловое сопротивление исчисляется исходя из площади поверхности платформы и разницы температур между внутренней и внешней сторонами образца. Результаты тестирования по BS4785 выражаются в Тог или $\text{m}^2 \text{K/Wt}$.

5.2 ISO 5085-1 1989 и ISO 5085-2 1990

Тест ISO проводится 2 методами.

Метод 1.

Применяется для тканей с низкими термальными показателями (до $0,2 \text{ m}^2 \text{K/Wt}$), но которые также могут использоваться в качестве образцов с показателями до $0,4 \text{ m}^2 \text{K/Wt}$, при условии, что толщина не превышает 20 мм. Оборудование применяется то же, что и при BS4785.

Метод 2.

Применяется для тканей более толстых с высокими теплоизоляционными показателями – от $0,2 \text{ m}^2 \text{K/Wt}$ до $2,0 \text{ m}^2 \text{K/Wt}$. В том числе под условия для этого метода подпадают и спальня мешки. Тестирование производится в комнатах с климат-контролем или в закрытых камерах. Образец ткани прямоугольной формы (600x450 мм) кладется на стол, оснащенный платформой с теплоэлементами. Аппарату необходимо нагревать около 4 часов для достижения постоянного температурного режима. Измеряется мощность, затрачиваемая на поддержание постоянного температурного режима. Термальное сопротивление исчисляется, исходя из площади поверхности платформы и разницы температур между утеплителем или тканью и температурой окружающей среды. Результаты тестирования выражаются в $\text{m}^2 \text{K/Wt}$.

5.3 Модель комфорта Лидса

Текстильные тесты дают, как правило, идеальные результаты. Материал располагается на плоской поверхности с нагревательными элементами и не подвергается ни растягиванию, ни смятию, что всегда происходит со спальными мешками. Не могут быть также учтены свойства конструкции и формы спального мешка. Поэтому для более точного измерения требуются люди, которые будут испытывать его в полевых условиях.

Отдел по исследованию текстильных изделий Университета Лидса (The Department of Performance Textiles at Leeds University) разработал модель комфорта, задача которой соотнести свойства термального сопротивления спального мешка и рекомендованных температурных режимов. Эта

модель стала первой, о которой было написано в прессе освещающей коммерческий outdoor. Модель также получила широкое применение среди британских производителей спальных мешков.

Таблица температур комфорта по результатам Тог Теста (Лидс)

M² Ккал/Вт	Tog	Clo	Температура комфорта (°C)
0,4	4	2,5	15
0,6	6	4	9
0,9	9	6	0
1,0	10	6,5	-10
1,2	12	8	-20
1,55	15,5	10	-30

6. Тесты с манекеном

Описанные ниже тесты с манекеном являются одними из наиболее часто применяемых, и приведены в хронологической последовательности. Американские тесты появились первыми, так как даты первых опытов были еще до начала 1980 года, тем не менее, стандартом они стали только в 1996 году.

6.1 ASTM F 1720-96

Этот метод, впервые проведенный американскими специалистами, предусматривает конечный результат, выраженный в Clo.

Процедура:

Каждый спальник вынимается из упаковки и, после минутной встряски, проветривается в течение 24 часов. Манекен, в раздетом виде, помещается внутрь спальника, после чего их оставляют в помещении при 0°C. Влажность и движения воздуха минимизированы.

Манекен нагревают до момента, когда температура тела манекена и выходная мощность не станут постоянными. Во время тестирования показания температуры и выходной мощности снимаются каждые пять минут в течение 30 минут. Измеряется мощность, необходимая для поддержания стабильной температуры тела. И уже исходя из этих показателей, а также площади поверхности манекена и разницы температур между поверхностью тела и окружающей средой, исчисляется значение теплового сопротивления.

Как уже было отмечено, результат тестирования по методу ASTM F 1720-96 выражается в Clo. При предъявлении трех идентичных спальных мешков, тестируются все. Но, как правило, три раза тестируется один мешок при условии идентичности с остальными.

Французский норматив G 08-013 1994

Французский стандарт стал прототипом для последовавшего после него Европейского норматива (European norm – EN), а также первым стандартом, определяющим соответствие значений термального сопротивления спальных мешков опубликованным значениям температур Комфорта и Экстрима.

При тестировании на соответствии G 08-013 1994, впервые была проведена дифференциация пользователей спальных мешков на так называемых «опытных» и «новичков».

Французский стандарт определял следующие температурные значения:

Температура Комфорта:

Неопытный человек не ощущает никакого дискомфорта, даже локального, при понижении температуры.

Предел температуры Комфорта:

Опытный человек не будет ощущать ни холода, ни тепла, при этом у неопытного человека возникает чувство легкого дискомфорта.

Температура Экстрима:

Опытный человек ощущает холод. При этих условиях спальный мешок не тестируется на неопытных людях, так как существует риск гипотермии (переохлаждения) по истечению нескольких часов.

Методы, применяемые при данном тестировании, сходны с ASTM F1720-96, описанном выше, за исключением того, что манекен одевают в нижнее белье и носки, и располагается он на коврике из пенки. Модель Комфорта, лежащая в основе Французских нормативов, применяется и в EN 13537, однако, показатели Комфорта и Предела Комфорта на 5°C ниже (холоднее), чем в EN 13537.

Тестирование G08-013 1994 использовалось некоторыми производителями, среди которых Lafuma, Lestra Sport и Vango, а также французской розничной сетью Decathlon. Все они к настоящему моменту изменили показатели согласно EN13537.2002.

7. Тестирование с манекеном компании Thelma (SINTEF)

Важность этого теста заключается в том, что он был одобрен в качестве коммерческой практики на скандинавском рынке. Тест применялся компанией Ajungilak и другими скандинавскими брендами в целях определения режимов комфорта.

Нижний уровень комфорта рассчитывается в соответствии с требованиями ISO Технический отчет 11079: Исследования среды при пониженных температурах – разработка рекомендаций по теплоизоляции одежды – IREQ, и определяется как температура, при которой теплоизоляционные свойства спального мешка обеспечивают нейтральный тепловой баланс в течение 8 часов и при собственной выходной тепловой энергии человека 55 Вт/м^2 . Этот предел одобрен, основываясь на воздействии условий окружающей среды на человека (мужчины или женщины) в лабораторных условиях.

Измерение показателей термоизоляции

Манекен кладут внутрь тестируемого спального мешка (образца), который лежит на коврике, толщиной 10 мм (коврики с такой толщиной используются в норвежской армии); коврик и манекен в спальном мешке лежат на складной кровати для кемпинга на металлических ножках. Вся эта конструкция находится в климатической камере, где все параметры окружающей среды регулируются из вне (как то температура, скорость ветра и влажность). Манекен нагревают до стандартной температуры 34°C . Когда все показатели показывают стабильное значение, с 20 сегментов поверхности тела манекена снимаются показатели мощности, затрачиваемой на нагрев, в течение 30 минут. Для исчисления теплоизоляционных свойств берутся средние значения, которые затем подсчитываются по моделям, изложенным в стандарте EN13537.



7.1 Эксперименты SINTEF с исходным манекеном при участии людей

В 1997 году был проведен ряд опытов, с участием людей, в климатической камере на базе SINTEF, целью которых было рассчитать модель комфорта, основываясь на требованиях Технического отчета ISO 11079 (ISO Technical report 11079).

Были выбраны несколько спальных мешков (7 шт.) с различными значениями теплоизоляции. Первые несколько тестов с термальным манекеном были проведены в климатической камере, чтобы определить значения теплоизоляции для тестируемых мешков.

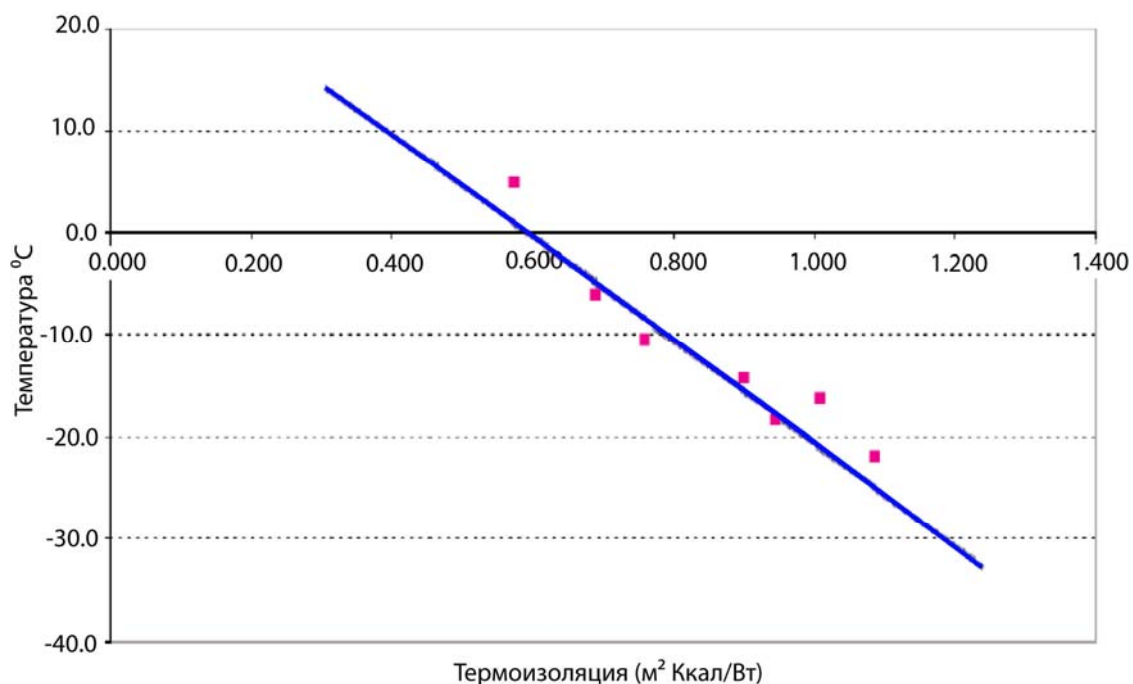
Следующий этап, 6 мужчин (в возрасте $28,2 \pm 7,8$ лет) и 6 женщин (в возрасте $24 \pm 2,4$ года) несколько ночей подряд тестировали спальные мешки в климатической камере в особых температурных условиях. Использовался минимум нижней одежды. Для температур выше -15°C применялся матрас, описанный в разделе 7, а для температур ниже -15°C уже использовалась дополнительная пенка (толщиной около 5 см). Более того, при температурах -15°C и ниже люди надевали балаклавы на голову, чтобы предотвратить замерзание.

По ходу тестирования снимались ряд показателей (внутренняя температура тела и температура поверхности кожи), а утром тестируемые отвечали на ряд вопросов, касающихся самочувствия и состояния во время сна. В случае, если некоторые из испытуемых не могли спать и соответственно прерывали тестирование из-за холода, то эксперимент повторялся, но уже при более высоких температурах и с тем же спальным мешком. Тестирование проводилось до тех пор, пока для данного спальника не определялся определенный температурный предел для использования.

На диаграмме приведены результаты тестирования для 7 спальных мешков (квадратики). Прямая линия показывает соотношение предполагаемой температуры комфорта и теплоизоляционных свойств, основанные на действительной модели комфорта. (Важно, что эта линия слабо

отличается от действующей модели, представленной в разделе 7. Причина отчасти в том, что показатели теплоизоляции, использованные изначально, вычислялись немного иным образом (согласно старому стандарту INSTA 355), и отчасти в том, что более поздние эксперименты давали слишком оптимистичные результаты, нежели на самом деле – особенно при температурах около 0°C и теплее).

Данные из диаграммы представляют собой усредненные значения показателей для 7 спальных мешков, снятым со всех 12 тестируемых. Статистические 95% всех личных интервалов (т.е. интервалы, которые 95% всего населения воспримут как приемлемые) примерно среднее значение $\pm 1^\circ\text{C}$ для спальных мешков теплее, чем -15°C . Интервалы были немного более шире для холодных условий. На удивление, между мужчинами и женщинами не было особого разброса температур.



8. EN 13537:2002 Требования к спальным мешкам

8.1 Что такое EN 13537?

Европейские нормативы

Европейский стандарт EN13537 является важным не только в историческом, но и в нормативном аспекте, так как он стал первой системой, разработанной специалистами, цель которой – создание максимально безопасной системы потребления для покупателя. Это первый стандарт, обязательный для маркировки спальных мешков. Стандарт важен как для брэндов, так и для дистрибьюторов, розничных магазинов, реализующих спальные мешки в Европе. Учитывая, что спальные мешки признаны в ЕС снаряжением, требующим особого контроля по безопасности, то, конечно, EN13537 стал единым тестом в рамках PPE (Personal Protective Equipment – Снаряжения для индивидуальной безопасности).

- EN13537:2002 Требования к спальным мешкам – полноценный стандарт на продукцию, регламентирующий порядок тестирования, измерения и маркировки спального мешка.

- Стандарт EN13537 применяется ко всем типам спальных мешков, за исключением спальных мешков, используемых в армии и в экстремальных условиях.

Главное отличие стандарта – требование обозначить температурный режим в соответствии с тестированием (с термальным манекеном), отображаемый определенным в стандарте образом. Он также включает методы по измерению размеров и тестированию на соответствие тканей. Существуют всего 4 документа, регламентирующие данный стандарт:

EN13537:2002

Требования к спальным мешкам

EN13537:2002-1

Измерения спальных мешков – Внутренние размеры

EN13537:2002-2

Измерения спальных мешков – Толщина

EN13537:2002-3

Измерения спальных мешков – Объем при сжатии

8.2 Какие страны ратифицировали EN13537?

Австрия, Бельгия, Чешская Республика, Дания, Финляндия, Франция, Германия, Греция, Венгрия, Исландия, Ирландия, Италия, Люксембург, Мальта, Нидерланды, Норвегия, Португалия, Словакия, Испания, Швеция, Швейцария, Великобритания.

В апреле 2002 года стандарт EN13537 был одобрен CEN. В Германии этот стандарт официально приняли в ноябре 2002, во Франции в январе 2003. К концу 2003 был принят практически всем членами EN13537.

8.3 Законодательное регулирование EN13537?

Законодательное регулирование весьма важный момент для брэндов, розничных магазинов и дистрибьюторов. Однако, он не входит в рамки данной публикации, Вся эта информация включена, чтобы выделить основные документы.

В теории, продукция, температурный режим которой соответствует какому-либо стандарту, отличному от EN 13537, может ввести в заблуждение основную часть покупателей. Именно в этом случае задача законодательного регулирования исключить такую продукцию из оборота европейского рынка. Подобные радикальные действия пока не допустимы и маловероятны, потому как суды, скорее всего, признают, что производителям и розничным магазинам требуется время для адаптации к новому стандарту и для реализации старых запасов со склада. Поэтому пока возможна реализация спальных мешков, не имеющих рекомендованный температурный стандарт, но содержащие любой иной режим, который в свою очередь соответствует нормам EN13537. Все правовые действия производятся только в соответствии с национальным законодательством, регулирующим Торговые и Рекламные стандарты.

В случае, если брэнд имеет офис в одной из стран CEN, то ответственность за противоправные действия лежит на брэнде. Если брэнд не имеет офиса на территории CEN, но имеет официального дистрибьютора, то ответственность лежит на дистрибьюторе. В случае, если брэнд не располагается на территории CEN и не имеет официального дистрибьютора, то вся ответственность лежит на розничном магазине.

8.4 Четыре показателя температуры

Стандарт EN13537 базируется на 4 основных показателях температуры – верхний предел комфорта, температура комфорта, нижний предел комфорта и температура экстрима.

- Верхний предел комфорта базируется на факте, что при наиболее высокой температуре взрослый человек (мужчина) может проспать всю ночь без потоотделения.
- Температура комфорта – температура, при которой взрослый человек (женщина) может проспать всю ночь с наиболее возможным комфортом.
- Нижний предел комфорта – наиболее низкая температура, при которой взрослый человек (мужчина) может проспать всю ночь с наиболее возможным комфортом.
- Температура экстрима – применим только к женщинам.

8.5 Является ли EN13537 наиболее приемлемым тестом?

Требования, которым должен отвечать хороший тест:

- его можно воспроизвести в разных лабораториях
- его должны поддерживать специалисты и ученые из разных международных институтов
- его результаты должны быть сопоставимы с нормами, установленными производителями
- результаты должны удовлетворять требованиям экспертов
- результаты должны удовлетворять ожидания покупателей
- должен быть приемлемым для производителя
- должен добавить веса решению потребителя о покупке

Воспроизводим ли тест в других лабораториях?

Тестирование проводится на базе институтов ITFH Франция, Гогенштайн Германия и компанией Тельма Норвегия, а также в скором времени станет возможным в других институтах. Для тестирования необходима калибровка между манекеном и набором соответствий спальных мешков ITFH г.Лион. Процесс калибровки означает, что расхождение в результатах тестирования в различных институтах не должно превышать $\pm 5\%$.

Поддерживают ли специалисты данный метод тестирования?

Практически все специалисты поддерживают этот метод тестирования. Данный метод позволяет тестировать спальные мешки в различных температурных условиях и дает возможность проследить зависимость теплоизоляции от формы, изоляции молний и капюшона.

Некоторые специалисты критично отнеслись к результатам тестирования. Однако, для того, чтобы сделать возможным появление общего стандарта, тестирование по которому возможно в различных лабораториях по всему миру, некоторые показатели должны быть строго фиксированы.

Тестирование на EN13537 принимает во внимание процесс потоотделения, но только в качестве показателя, выраженного численно. Потоотделение может существенно снизить теплоизоляционные свойства при низких температурах. Но очень немногие институты имеют возможность провести тестирование с «потеющим» манекеном, что делает данный способ тестирования исключительно сложным для калибровки. Тем более, что тестирование весьма дорогостоящее. А с использованием специального манекена, его стоимость удваивается.

Возникли критические замечания, что одежда, которая применяется при тестировании, на практике покупателями не используется. Потребитель обычно в жаркую погоду старается оставить на себе как можно меньше одежды, но одеть как можно больше, если холодно. Аналогичные замечания возникли и к толщине коврика при тестировании на EN13537 – слишком толстый. Однако, теплоизоляционные свойства коврика и одежды должны быть строго фиксированными, для того, чтобы сделать тестирование возможным и в других лабораториях. В случае, если в процессе тестирования будут использоваться разные коврики и набор одежды, то станет невозможным сравнить температурные свойства разных спальных мешков.

Соответствует ли стандарт коммерческой практике?

Стандарт EN13537 не соответствует коммерческой практике брендов, производящих спальные мешки. Показатели Максимальной температуры и температуры Экстрима идентичны. При этом показатели Комфорта в EN13537 разнятся. Одна из проблем – условия для нижнего предела и температуры комфорта. Температура комфорта согласно стандарта определяется в зависимости от физиологии женщины, что абсолютно не соответствует общей производственной практике. Показатель, по которому показатели можно сравнивать – Нижний предел Комфорта, базирующийся на мужском восприятии холода.

Decathlon публикует данные для всех спальных мешков, протестированных по EN13537, в своем ежегодном каталоге. В мае 2003 года компания Тельма протестировала шесть спальных мешков,

ранее тестирувавшихся по иным стандартам, на соответствие Нижнего предела Комфорта EN13537.

Показатели по EN13537 на 4 – 9°C выше аналогичных показателей других стандартов. Тем не менее, несколько французских и немецких, а также английских (Шотландия) брендов уже начали публикацию новых показателей, согласно EN13537. Среднее колебание показателей остальных производителей относительно других стандартов таково:

Скандинавские: 4-5°C

Немецкие: 4-6°C

Английские: 5-7°C

Американские: 8-12°C

Соответствие предпочтениям покупателей?

До введения в действие стандарта EN13537 консультанты в магазинах советовали покупателям приобретать спальные мешки, температурные характеристики которых были на 5°C ниже, чем предписывал производитель. Таким образом, новый стандарт отображает действительные потребности покупателя.

По отзывам потребителей, основные параметры стандарта EN13537 в наибольшей степени соответствует предпочтениям обычного покупателя.

8.6 EN13537 и ВПК

Еще во введении было отмечено, что стандарт EN13537 не применяется к спальным мешкам, используемым в военных целях. Существует 2 основные причины, почему это так. Во-первых, армия каждой страны имеет собственные разработки одежды и ковриков, которые сильно разнятся с теми показателями, которые определены в стандарте EN13537. Во-вторых, основная часть пользователей – молодые, крепкие люди, у которых выходная мощность тепловой энергии превышает 80Вт, определенных в EN13537.

Теоретически вполне возможно приспособить методы тестирования специального военного обмундирования и спальных мешков на стандарт EN 13537, а также учесть более высокий уровень теплового баланса пользователей. Однако, данные по результатам тестирования до сей поры являются наиболее достоверным сравнительным анализом спальных мешков, используемые военными заказчиками.

8.7 EN13537 и экстремально низкие температуры

Тестирование на стандарт также исключает спальные мешки для экстремально низких температур. Таблица термоизоляционных свойств предполагает, что спальные мешки с температурой комфорта ниже -24°C не подпадают под стандарт.

Главная причина подобной исключительности заключается в использовании особенных видов одежды и дополнительного утеплителя (коврика), которые не оговорены в стандарте. Трудность заключается в различии специфики одежды для альпинистов и полярников. Например, полярник чаще всего использует утеплители, препятствующие испарению, в то время как альпинист может спать в полном пуховом костюме и спальном мешке. Второстепенными причинами являются воздействие таких процессов как потоотделение и дыхание на теплопотери. В очень холодных условиях, потери тепла при дыхании – очень важный фактор. А влага, выделяемая при дыхании и потоотделении, сильно снижает эффективность теплоизоляторов.

Теоретически возможно разработать обобщенный метод тестирования на стандарт EN 13537, который будет учитывать специфические особенности одежды и изоляторов (ковриков) для очень холодных условий. Также реально использовать для тестирования, так называемые «потеющие манекены» в климатических камерах с экстремально низкими температурами. Но подобные методы тестирования будут слишком дорогостоящими и сложными для воспроизводства на базе разных лабораторий.

8.8 Стоимость теста EN13537

Тестирование на соответствие EN13537 весьма дорогостоящее, потому подвержено постоянной критике. Некоторые полагают, что это просто невозможно высокая стоимость особенно в рамках текстильной промышленности.

Стоимость тестирования?

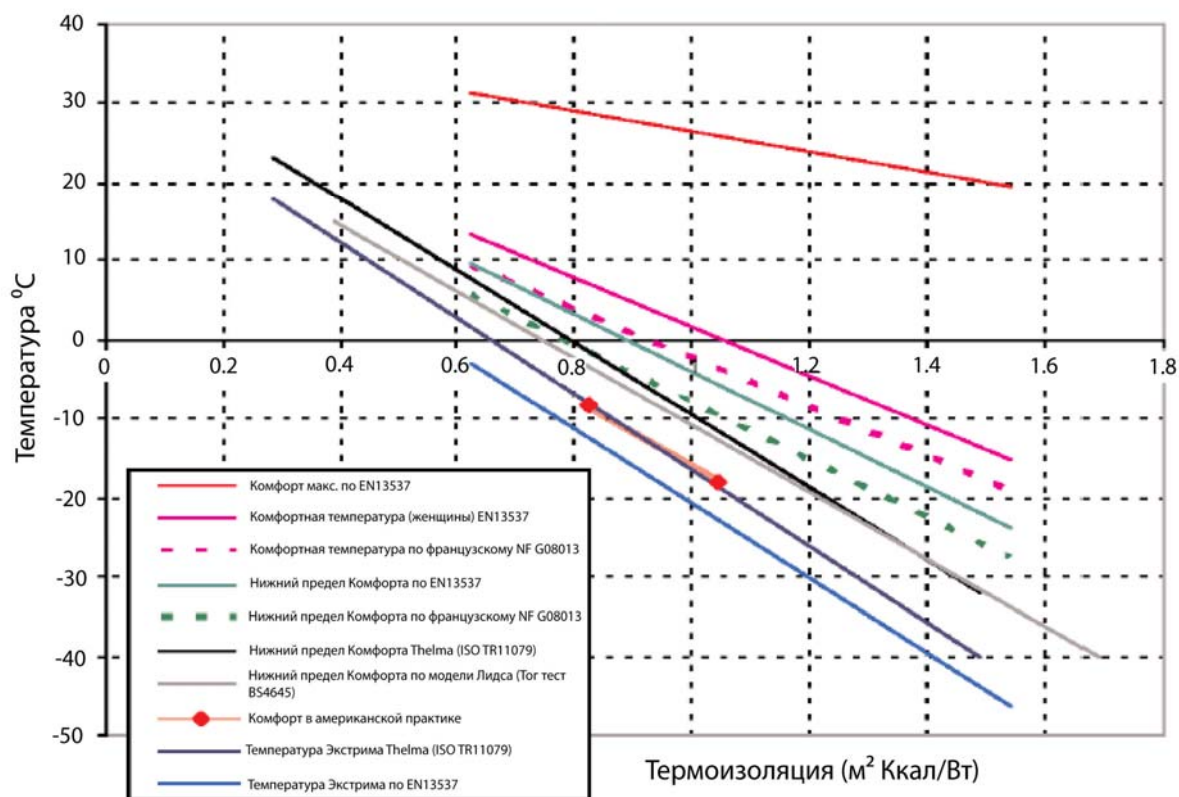
Полный комплект документов оценивается от 200 до 240 Евро, в зависимости от языка.

Полное тестирование на соответствие стандарту обходится порядка 1500 Евро за спальный мешок.

Тестирование на соответствие температурных режимов, проводимых институтом ITFH Lyon и компанией Тельма, стоит 600 Евро.

9. Сравнение стандартов

Выше уже был рассмотрен ряд моделей комфорта, которые соответствовали требованиям по теплоизоляции в определенных температурных рамках. Теперь, для сравнения, их характеристики выражены в виде графика. Для точки $1.0 \text{ м}^2 \text{ Ккал/Вт}$ (10 Tog или 6.5Clo) есть следующие значения:



Температуры комфорта:

EN13537 температуры комфорта (для стандартной женщины)	+2°C
Французские стандарты (NF G08-013)	-3°C
EN13537 Нижний предел комфорта (для стандартного мужчины)	-4°C
Модель комфорта Тельма (на базе ISO TR 11079)	-10°C
Модель комфорта Лидса (на базе BS 4645(тестирование Tog))	-11°C
Данные американских производителей	-16°C

Экстремальные температуры:

Модель комфорта Тельма (на базе ISO TR 11079)	-16°C
EN13537 температуры экстрима (для стандартной женщины)	-20°C

10. Практические рекомендации для розничных магазинов и журналистов

Ожидаемые показатели

Так как стандарт EN13537 – стандартный и повторяемый метод тестирования, то довольно просто увидеть, когда показатели, официально заявляемые производителями, являются обоснованными. Нижеследующие таблицы приводят примерные типичные показатели весов спальных мешков (включая вес упаковки) для различных температурных режимов, согласно EN13537. Если заявленные производителем характеристики существенно отличаются от приведенных в таблице, то следует внимательно ознакомиться с отчетом о тестировании.

		Лето	3 сезона	Зима
Термальное сопротивление	м² К/Вт	0,62	0,9	1,3
EN13537 Температура Комфорта (Женщины)	EN13537	13°C	5°C	-8°C
Нижний предел Комфорта (Мужчины)	EN13537	10°C	0°C	-15°C
Экстрим	EN13537	-3°C	-15°C	-35°C
Пуховые спальники, в форме кокона с высокими показателями	гр	500	950	1600
Дешевые пуховые спальные мешки в форме кокона	гр	1000	1700	2800
Спальные мешки с синтетическим утеплителем в форме кокона с высокими показателями	гр	850	1550	2450
Дешевые спальные мешки с синтетическим утеплителем в форме кокона	гр	1100	1900	2950
Дешевые спальные мешки с синтетическим утеплителем прямоугольной формы	гр	1750	3000	-

Рекомендации для розничных магазинов

Как показала практика, обычно розничные магазины приветствуют постоянные стандарты, которые можно сравнить. Одновременно, все больше и больше потребителей запрашивают показатели, согласованные именно с EN13537, а также сертификаты соответствия. Компания Decathlon стала первой сетью розничных магазинов, главным требованием которой стало наличие сертификата соответствия EN13537 на коллекцию лета 2003 года. Более того, компанией было принято решение не показывать температуры Экстрима, чтобы не вводить покупателя в заблуждение относительно теплоизоляционных свойств спального мешка.

За последние 2-3 года сети розничных магазинов начали действовать в соответствии с рекомендациями EN13537, принятыми в их стране. Для розничных магазинов Франции и Германии этот аспект стал особенно важным к моменту ратификации в декабре 2004 года. Важность, заключается также в том, что розничный магазин берет на себя ответственность за соответствие продукта данному стандарту.

Рекомендации для журналистов

Все журналисты, обозреватели печатных СМИ, должны предпринять все возможные шаги для выяснения достоверности и соответствия показателей стандарту EN13537 тех моделей спальных мешков, о которых пишут журналы. Наиболее приемлемый вариант – затребовать у производителя копию сертификата соответствия на всякий продукт, о котором готовится публикация.

11. Практические советы потребителям

Понимание Температурного режима.

Температура комфорта по стандарту EN13537 – это температура, при которой стандартная женщина может проспать всю ночь с комфортом.

Нижний предел комфорта по EN13537 – это предельная температура, при которой стандартный мужчина может с комфортом спать всю ночь.

Температура Экстрима по EN13537 – это предельная температура, при которой стандартный мужчина может ночевать. Обычный потребитель не должен принимать этот показатель за основной, определяющий его покупку.

Режимы вне стандарта EN13537 – большинство спальных мешков до принятия EN13537 тестировались с участием военных, гидов и альпинистов. Потому и появилась разница между теплорежимами.

Точное понимание собственного физического состояния и теплорежима

Физическое состояние

Стандарт EN13537 – наиболее консервативен в отношении температур комфорта, чем предыдущие стандарты, и ориентирован, прежде всего, на обычного европейского потребителя.

Принимается во внимание то, что большинство людей проживает в домах с центральным отоплением, работает в помещениях с искусственно регулируемой вентиляцией и передвигается преимущественно на автотранспорте. Подобный образ жизни снижает сопротивляемость организма холоду. Если человек, ведущий сидячий образ жизни, вдруг отправляется в продолжительное путешествие с большими физическими нагрузками или в альпинистский поход, то самое вероятное – он моментально утомится. Люди, не постоянно не поддерживающие себя в форме больше подвержены замерзанию, нежели более подготовленные люди. И как уже говорилось выше, более полные люди меньше реагируют на похолодание, чем более стройные.

Возраст

Молодые люди, в меру упитанные, обладают более высоким тепловым балансом, чем люди более старшего возраста. Маленькие дети вообще не обладают тем тепловым балансом, который присутствует у взрослых, он более нестабилен и нуждается в постоянном наблюдении.

Пол

Надо принимать во внимание, что восприимчивость к холоду у женщин, много выше, чем у мужчин. Согласно стандарту, температура комфорта для «стандартной» женщины на 5 °C выше, чем у «стандартного» мужчины.

Тщательно готовьтесь к предстоящему путешествию

Выбирая спальный мешок, правильно рассчитывайте пределы для комфортного сна во время вашего путешествия. Не бойтесь вложить средства в коврик, на котором вы будете спать. Даже самый хороший спальный мешок только сохраняет ваше собственное тепло, не изолируя вас от холодной земли. Хороший коврик предотвратит потери тепла при соприкосновении с поверхностью.

Правильно подбирайте палатку или бивакзак. У палатки и бивакзак двойное назначение: во-первых, они защищают от осадков и, во-вторых, от ветра. Поэтому важно, чтобы палатка и бивакзак соответствовали тем погодным условиям, в которые вы можете попасть во время путешествия.

Погодные условия

В течение 5 дней температура может меняться в среднем на 5°C, соответственно, в случае грозы или шторма, в большем диапазоне. Важные характеристики, на которые надо обратить внимание: осадки, влажность, ветер. Помните, что залезая в спальный мешок после сильного и продолжительного дождя, вы снижаете его теплоизоляционные свойства. Внимательно изучите прогнозы погоды в том регионе, в котором собираетесь путешествовать.

Высота

На равнине средняя температура ночью гораздо выше ночной температуры в горах. Среднее понижение температуры в зависимости от высоты - 5°C на каждые 1000 метров. Надо помнить, что погодные условия в горах более переменчивы и экстремальны, чем на равнине.

Удаленность от населенных пунктов

Планируя путешествие в малонаселенных местах или в горах, проверьте, в достаточной ли степени вы владеете навыками и знаниями выживания, в каком состоянии ваше снаряжение, соответствует ли оно тем, условиям, в которых вы потенциально можете оказаться. Выясните возможность выхода в населенные пункты с маршрута.

Во время экспедиции

Имея даже самый лучший спальный мешок, позаботьтесь о следующем:

Имейте всегда дополнительный комплект одежды

Даже во время летнего похода лучше всего иметь при себе запасной комплект одежды, в частности, термобелье с длинными рукавами и брюками. Приблизительно, масса увеличится на 400 гр, но этот комплект можно использовать как днем, так и ночью. Такой комплект можно использовать как нижний слой во время дневного перехода при ухудшении погодных условий, или как дополнительный слой во время ночевки. При условии, если поход будет проходить при температурах ниже нуля, не лишнем будет взять балаклаву и бивуачные носки. Этот же комплект можно надевать и на ночь в спальном мешке.

Правильное питание

При недоедании организм не получает достаточного количества калорий для восполнения энергии и, соответственно, выработки тепла. Поэтому важно пополнять постоянно запасы энергии.

Пейте больше, но избегайте употребление алкоголя

Недостаток воды также снижает возможности организма к восполнению энергетических затрат. Потребление достаточного количества – очень важный аспект. Самое оптимальное, потреблять чистую воду, кофе, чай или соки. Какао или горячий шоколад – лучшее питье на ночь и гораздо эффективнее алкоголя для согревания. Небольшие порции алкоголя могут спровоцировать ощущение тепла, но при выводе его из организма, человек мерзнет гораздо больше.

Вещи должны быть сухими

Мокрая одежда или спальный мешок (особенно пуховой) резко снижают теплоизоляционные свойства, по сравнению с сухими. Старайтесь сохранить спальный мешок и одежду, хотя бы запасной комплект, сухими. В палатку не должен проникать дождь, снег и сырость. При возможности, не допускайте соприкосновения спального мешка со стенками палатки. При любой возможности, просушите или проветрите спальный мешок и палатку.

Рекомендации по уходу за пуховыми и синтетическими спальными мешками

Пуховые спальные мешки подвержены воздействию влаги, как то: влажность воздуха, конденсат со стенок палатки, пот или дыхание. Используйте все возможности для проветривания спального мешка, например на крыше палатки. Многие спальные мешки изнутри обшиты тканью черного цвета, что ускоряет процесс просушки на солнце. Помните, что у пуха может появиться запах, если его хранить во влажном состоянии. Не храните спальный мешок в спрессованном виде, так как это значительно ухудшает свойства пуха.

Пуховой спальный мешок надо хранить в сухом, проветриваемом месте, в расправленном виде, например на вешалке в шкафу. При стирке, пользуйтесь специальными средствами для стирки пуха. И обязательно соблюдайте руководства по уходу.

Спальные мешки с синтетическими утеплителями, к сожалению, теряют теплоизоляционные свойства при каждой стирке. В случае, если в спальном мешке используется высококачественный утеплитель, то эти потери не значительны. Некоторые же дешевые утеплители со слоями, обработанными специальной смолой, полностью теряет свойства через 10 стирок.

Спальные мешки с синтетическим утеплителем не нуждаются в частой стирке. А для достижения лучших результатов, лучше всего пользоваться специальными средствами.



* Статья подготовлена по материалам компании Mammut, Ajungilak brochure "SleepWell" (www.mammut.ch), с использованием официальных материалов ассоциации European Outdoor Group (www.europeanoutdoorgroup.com)

© Все права на использование статьи принадлежат компании БАСК (www.bask.ru). При частичном или полном использования материалов статьи, ссылка на компанию БАСК обязательна.