МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

**ГОСТ ISO 15831— 2013**

# ОДЕЖДА

## Физиологическое воздействие Метод измерения теплоизоляции на термоманекене

**(ISO 15831:2004, IDT)**

**Издание официальное**

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

**Сведения о стандарте**

1 ПОДГОТОВЛЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК412 «Текстиль», Открытым акционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации» (ОАО «ВНИИС»)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол №43 от 6-7 июня 2013г)

За принятие проголосовали:

| Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97 | Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97 | Сокращенное наименование национального органа по стандартизации |
|---|---|---|
| Азербайджан | AZ | Азстандарт |
| Армения | AM | Армгосстандарт |
| Беларусь | BY | Госстандарт Республики Беларусь |
| Грузия | GE | Грузстандарт |
| Казахстан | KZ | Госстандарт Республики Казахстан |
| Киргизия | KG | Кыргызстандарт |
| Молдова | MD | Молдова-Стандарт |
| Россия | RU | Росстандарт |
| Таджикистан | TJ | Таджикстандарт |
| Туркменистан | TM | Главгосслужба «Туркменстандартлары» |
| Узбекистан | UZ | Узстандарт |
| Украина | UA | Госпотребстандарт Украины |

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 июня 2014г № 593-ст ГОСТ ISO 15831—2013 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 01 июля 2014 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 15831:2004 «Clothing — Physiological effects —Measurement of thermal insulation by means of thermal manikin» (Одежда. Физиологическое воздействие. Измерение теплоизоляции на термоманекене)

Перевод с английского языка (en).

**Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования международного стандарта в связи с особенностями построения межгосударственной системы стандартизации.**

**В тексте стандарта ссылки на международные стандарты актуализированы.**

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам приведены в дополнительном приложении ДА.

Степень соответствия — идентичная (IDT).

Настоящий стандарт подготовлен на основе применения ГОСТ Р ИСО 15831—2008

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет*

© Стандартинформ, 2014

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

**ОДЕЖДА**

**Физиологическое воздействие**
**Метод измерения теплоизоляции на термоманекене**

Clothing. Physiological effects.
Method for measurement of thermal insulation by means of thermal manikin

**Дата введения — 2014—07—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к термоманекену и метод измерения теплоизоляции на нем, позволяющие воспроизвести реальные процессы теплопередачи при ношении одежды потребителем в состояниях покоя и движения в нормальных внешних условиях.

Примечание — Среди прочих параметров теплоизоляция может быть использована для определения физиологического воздействия, оказываемого одеждой на людей, находящихся в особых климатических условиях или видах деятельности.

## 2 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

2.1 **комплект одежды:** Совокупность предметов одежды, одновременно надеваемых на тело.

2.2 **теплоизоляция одежды:** Разница температур поверхности кожи пользователя и окружающей среды к результирующему потоку сухого тепла на единицу площади поверхности кожи. Поток сухого тепла может состоять из проводящего, конвекционного или излучающего компонентов.

Примечание — В зависимости от конечного назначения применяют одежду с различной теплоизоляцией.

2.2.1 **общая теплоизоляция одежды ($I_t$):** Общая теплоизоляция одежды от поверхности корпуса манекена до окружающей среды, включая одежду и пограничный слой воздуха, измеренная на манекене при определенных условиях в состоянии покоя.

2.2.2 **результирующая общая теплоизоляция одежды ($I_{tr}$):** Общая теплоизоляция одежды от поверхности корпуса манекена до окружающей среды, включая одежду и пограничный слой воздуха, измеренная на манекене при определенных условиях в состоянии движения.

## 3 Условные обозначения и единицы измерения

$a_i$ — площадь поверхности сегмента $i$ корпуса манекена, м$^2$;

$A$ — общая площадь поверхности корпуса манекена, м$^2$;

$f_i$ — доля общей площади поверхности корпуса манекена, представленная площадью поверхности сегмента $i$ (коэффициент площади сегмента $i$ корпуса манекена);

$Hc$ — общая мощность нагревания, подаваемого на манекен, Вт;

$H_{ci}$ — мощность нагревания, подаваемого на сегмент $i$ корпуса манекена, Вт;

$I_t$ — общая теплоизоляция комплекта одежды манекена в состоянии покоя, К·м$^2$/Вт;

$I_{tr}$ — результирующая общая теплоизоляция комплекта одежды манекена в состоянии движения, К·м$^2$/Вт;

$RH$ — относительная влажность воздуха в камере для климатических испытаний,%;

$T_a$ — температура воздуха в камере для климатических испытаний, °С;

Издание официальное

$T_s$ — средняя температура поверхности корпуса манекена, °С;
$T_{si}$ — температура поверхности корпуса манекена в сегменте $i$ корпуса манекена, °С;
$v_a$ — скорость потока воздуха в камере для климатических испытаний, м/с.

## 4 Метод испытания

Предметы комплекта одежды, подлежащего испытанию, надевают на манекен в том же порядке, как при практическом использовании одежды.

Манекен, предназначенный для измерений показателя $I_{tr}$, по размерам и форме представляющий собой тело взрослого человека, с подвижными ногами и руками, равномерно нагревают изнутри до постоянной температуры поверхности по всему корпусу. Манекен помещают в камеру для климатических испытаний, в которой можно установить определенную температуру воздуха, скорость воздушного потока и контролировать влажность воздуха.

В окружающую среду от поверхности корпуса манекена через одежду поступает сухой тепловой поток, измеряемый после достижения системой устойчивого состояния, определяемого установившимися постоянными значениями температуры поверхности корпуса манекена и скорости подачи теплового потока. По отношению теплового потока к площади поверхности «обнаженного» корпуса манекена рассчитывают теплоизоляцию комплекта одежды, учитывая разницу температур поверхности корпуса манекена и окружающей среды.

Измерение проводят на манекене в состоянии покоя и/или в состоянии движения ногами и руками при определенном числе движений в минуту и установленном расстоянии между ногами.

Полученные показатели теплоизоляции представляют теплоизоляцию, обусловленную одеждой и окружающим слоем воздуха вокруг корпуса манекена. Они относятся только к конкретному комплекту одежды и конкретным условиям испытания, в частности, в отношении движения воздуха вокруг манекена.

## 5 Аппаратура

### 5.1 Манекен

#### 5.1.1 Размер и форма

Манекен должен быть изготовлен из металла (пластмассы) и конструктивно представлять собой тело взрослого человека, т.е. состоять из сформированных и анатомически схожих головы, груди, живота, спины, ягодиц, рук, ладоней (желательно с вытянутыми пальцами, чтобы можно было надеть перчатки), ног и стоп. Манекен должен состоять не менее чем из 15 сегментов корпуса, температуру поверхности каждого из которых можно измерять, осуществляя мониторинг теплового потока. На рисунке 1 показано расположение этих 15 сегментов корпуса манекена. Если манекен состоит более чем из 20 сегментов корпуса, для оценки данных замеров смежные сегменты возможно объединять, используя формулу (3), для того, чтобы приблизить их к сегментной структуре, изображенной на рисунке 1.

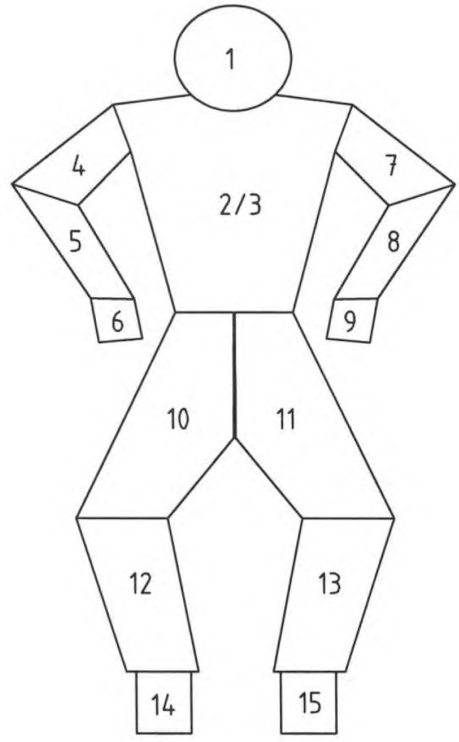


Рисунок 1 — Схематическое расположение сегментов корпуса манекена

Высота корпуса манекена должна составлять (1,70 ± 0,15) м при площади поверхности корпуса (1,7 ± 0,3) м$^2$.

Пропорции корпуса манекена должны соответствовать пропорциям, установленным для одежды стандартных размеров, т.к. несоответствие этих размеров может повлиять на результаты испытания.

Для измерения показателя $I_t$ руки и ноги манекена должны быть подвижными в местах их соединения с плечами, бедрами и коленями соответственно. Для измерения показателя $I_{tr}$ манекен, приведенный в движение механическим путем, должен совершать (45 ± 2) двойных шага в минуту и (45 ± 2) двойных движения руками при перекрещивании в минуту. Расстояние между расставленными ногами, измеренное от большого пальца одной ноги до большого пальца другой, должно составлять (63 ± 10) см, а расстояние между разведенными руками, измеренное между запястьями у основания больших пальцев, – (53 ± 10) см.

**5.1.2 Температура поверхности**

Конструкцией манекена должно быть обеспечено поддержание одинаковой постоянной температуры (34 ± 0,2) °С на поверхности каждого сегмента «обнаженного» корпуса при измерении теплоизоляции.

Для измерения температуры поверхности каждого сегмента корпуса манекена используют один из соответствующих тепломерных датчиков (термопару, терморезистор, резисторный термометр). Эти датчики не должны выступать за поверхность корпуса манекена более чем на 0,5 мм. Они должны быть механически хорошо прикреплены к поверхности манекена и термически связаны с ней. К поверхности манекена должны быть прикреплены подводящие провода, и, предпочтительно, чтобы они проходили внутри манекена.

При подсчете средней температуры поверхности корпуса манекена необходимо учитывать значение площади поверхности корпуса манекена, охватываемой тем или иным датчиком.

**5.1.3 Оборудование для нагревания и измерение мощности**

Каждый сегмент корпуса манекена должен быть оснащен независимой контролируемой системой нагревания достаточно высокой мощности, чтобы гарантировать постоянную температуру (34,0 ± 0,2) °С поверхности каждого сегмента корпуса «обнаженного» манекена.

Сухой тепловой поток от корпуса манекена через одежду можно определить, измеряя мощность, необходимую для поддержания постоянной температуры поверхности каждого из сегментов в течение всего цикла испытания.

Оборудование для измерения мощности должно обеспечивать точность средних данных на протяжении всего цикла испытания. Его точность должна быть в пределах

± 2 % значения средней мощности, подаваемой к каждому сегменту корпуса манекена на протяжении всего цикла испытания.

### 5.2 Регулируемая камера для климатических испытаний

#### 5.2.1 Общие положения

Манекен помещают в регулируемую камеру для климатических испытаний размерами не менее (2x2x2) м (длина x ширина x высота). Поток воздуха в камере может быть горизонтальным или вертикальным.

В пространстве камеры на расстоянии 0,5 м от поверхности манекена параметры не должны превышать следующих значений:

a) ± 1,0 °C — температура воздуха;

b) ± 10 % — относительная влажность;

c) ± 5 % от среднего значения — скорость воздуха;

d) температура стен, пола и потолка не должна отклоняться от средней температуры воздуха более чем на 1 °C;

Во время всего периода испытания отклонения ниже приведенных параметров, измеренных в одних и тех же точках камеры, не должны превышать следующих величин:

e) ± 0,5 °C — температура воздуха;

f) ± 10 % — относительная влажность;

g) скорость воздуха ± 20 % от среднего значения для данных, усредненных в течение трех минут.

#### 5.2.2 Датчик(и) температуры воздуха

Для контроля температуры воздуха в камере в течение всего цикла испытания можно использовать один датчик с общей точностью показаний ± 0,15 °C и постоянной времени не более 1 мин. Однако, предпочтительней использовать несколько датчиков.

Датчики температуры следует размещать на расстоянии (0,5 ± 0,1) м от манекена. Если используют единый датчик, он должен находиться на расстоянии не менее 1,0 м над полом камеры. Если используют несколько датчиков, они должны быть расположены на одном уровне, и их показания усредняют.

#### 5.2.3 Прибор для измерения относительной влажности

Допускается использование любого прибора для измерения относительной влажности с точностью показаний не менее ± 5 % относительной влажности и повторяемостью ± 3 %. Во время испытания требуется контролировать показатели только в одном месте, чтобы гарантировать, что требования к одновременности, изложенные в 5.2.1, и к временной однородности удовлетворяются.

#### 5.2.4 Датчик скорости воздуха

Для измерения скорости воздуха в камере для климатических испытаний следует использовать всенаправленный анемометр. Результаты измерений, полученные в течение, по крайней мере, трех минут в местах, расположенных через равные интервалы по высоте (0,5 ± 0,1) м впереди манекена, должны быть усреднены. Если измерения показывают, что скорость воздуха не изменяется во времени более чем ± 0,1 м/с, тогда нет необходимости контролировать скорость воздуха во время испытания.

## 6 Отбор и подготовка образцов одежды для испытания

Желательно провести в отдельности испытания трех различных образцов комплектов одежды. Если есть только один образец комплекта одежды, после проведенного испытания его следует снимать и надевать обратно на манекен перед следующим испытанием.

Испытуемая одежда должна соответствовать манекену по размеру и росту.

Не допускается стирка или сухая чистка одежды перед испытанием, так как эти процедуры могут повлиять на результаты испытания. Однако, если одежда подвергается стирке или чистке, их проводят в соответствии с требованиями памятки по уходу, а в протоколе испытаний указывают использованные процедуры.

Перед испытанием одежду кондиционируют при температуре (20 ± 5) °C и

(50 ± 20) % или выдерживают в климатической камере в течение не менее 12 ч в установлен-

ных для испытаний климатических условиях.

## 7 Порядок проведения испытания

На манекен надевают комплект одежды, подлежащий испытанию: каждый предмет одежды надевают на соответствующую часть корпуса, как при обычном использовании.

Для измерения общей теплоизоляции $I_t$ манекен устанавливают в неподвижном положении на выпрямленных ногах и с опущенными по бокам руками.

Для измерения результирующей общей теплоизоляции одежды $I_{tr}$ ноги и руки манекена приводят в движение механически с определенной частотой и заданным расстоянием между расставленными ногами, как указано в 5.1.1.

На каждом из сегментов корпуса манекена устанавливают температуру поверхности $T_{si}$ (34 ± 0,2) °С, поддерживаемую постоянной в течение всего цикла испытания.

Температуру воздуха в камере для климатических испытаний $T_a$ устанавливают не менее чем на 12 °С ниже средней температуры поверхности корпуса манекена $T_s$ и/или до значения, обеспечивающего в каждом сегменте манекена минимальный тепловой поток 20 Вт/м$^2$.

В камере для климатических испытаний устанавливают относительную влажность между (50 ± 20) % (предпочтительно 50 %).

Скорость воздуха $v_a$ в камере для климатических испытаний устанавливают на (0,4 ± 0,1) м/с.

После начала испытания система должна достигнуть устойчивых условий, т.е. температура поверхности $T_{si}$ сегментов корпуса манекена и подача теплового потока на сегменты в течение 10 мин остаются постоянными в пределах ± 0,2 °С и ± 2 % соответственно.

После достижения системой устойчивых условий записывают значения температуры поверхностей сегментов корпуса манекена $T_{si}$, температуры воздуха $T_a$ в камере для климатических испытаний и подачи энергии $H_{ci}$ на сегменты корпуса манекена в течение цикла испытания с интервалом не реже чем одна минута. Для определения теплоизоляции комплекта одежды вычисляют среднее арифметическое значение этих измерений, полученных за период не менее 20 мин.

Следует провести не менее двух независимых испытаний комплекта одежды. Если разница между результатами двух испытаний превышает 4 %, следует провести, как минимум, еще одно испытание.

Значение теплоизоляции комплекта одежды, приведенное в протоколе испытания, это среднее арифметическое значение результатов единичных испытаний.

## 8 Повторная калибровка системы манекена

Для подтверждения правильного функционирования системы манекена через регулярные промежутки времени необходимо проводить испытание собственного контрольного комплекта одежды, значение теплоизоляции которого известно. Если полученное значение теплоизоляции не совпадает с известным в пределах ± 4 %, систему манекена следует повторно откалибровать.

## 9 Расчет результатов испытания

### 9.1 Общие положения

Значение теплоизоляции испытуемого комплекта одежды можно рассчитать сложением значений теплоизоляции на различных сегментах корпуса манекена относительно площади манекена (серийная модель) или путем использования общего теплового потока из корпуса манекена (параллельная модель). Для конкретного комплекта одежды результаты расчета по двум моделям будут существенно отличаться друг от друга. Вид изделия(й), климатические условия или условия деятельности, при которых их используют, определяют, какую из этих моделей надо применять, чтобы оценить физиологическое воздействие комплекта одежды на пользователя.

В стандарте на продукцию при установлении физиологических требований к конкретному комплекту одежды обычно указывают модель расчета значения теплоизоляции (серийную или параллельную), которую следует применить для получения указанных в стандарте значений теплоизоляции.

В 9.2 и 9.3 приведены определения серийной и параллельной моделей расчета соответственно. В протоколе испытания должна быть указана модель, на основе которой получены значения теплоизоляции.

**9.2 Серийная модель** — значение теплоизоляции относительно площади сегментов поверхности.

Общую теплоизоляцию $I_t$ или результирующую общую теплоизоляцию $I_{tr}$, К·м$^2$/Вт, рассчитывают по результатам испытаний, полученным на манекене соответственно в состояниях покоя и движения, по формуле

$$I_t \text{ или } I_{tr} = \sum_i f_i \left[ \frac{(T_{si} - T_a) a_i}{H_{ci}} \right], \quad (1)$$

где $$f_i = \frac{a_i}{A} \quad (2)$$

**9.3 Параллельная модель** — усредненное по площади сегментов поверхности значение теплоизоляции.

Общую теплоизоляцию $I_t$ или результирующую общую теплоизоляцию $I_{tr}$, К·м$^2$/Вт, рассчитывают по результатам испытаний, полученным на манекене соответственно в состояниях покоя или движения, по формуле

$$I_t \text{ или } I_{tr} = \frac{(T_s - T_a) A}{H_c}, \quad (3)$$

Где $$T_s = \sum_i f_i \times T_{si}, \text{ °C}; \quad (4)$$

$$H_c = \sum_i H_{ci}, \text{ Вт} \quad (5)$$

## 10 Точность результатов

В совместных испытаниях, проведенных с использованием одного испытуемого комплекта одежды в семи лабораториях, на разных манекенах по результатам трех повторяющихся измерений была получена следующая точность общей теплоизоляции и результирующей общей теплоизоляции соответственно:

а) Повторяемость

Серийная модель: $I_t$ ..... 2,6 %;
$I_{tr}$ ..... 0,8 %.

Параллельная модель: $I_t$ ..... 2,4 %;
$I_{tr}$ ..... 1,9 %.

в) Воспроизводимость

Серийная модель: $I_t$ ..... 6,8 %
$I_{tr}$ ..... 7,9 %.

Параллельная модель: $I_t$ ..... 5,3 %;
$I_{tr}$ ..... 5,9 %.

## 11 Оформление протокола испытания

Протокол испытаний должен включать в себя следующую информацию:

а) обозначение настоящего стандарта;

b) описание опытного образца, включая методы стирки или сухой чистки, если они применялись;

c) особенности расположения одежды на манекене (например, заправлены ли полы верхней сорочки? Наличие молний? Если «да», были ли они застегнуты?);

d) число опытных образцов в каждом комплекте одежды и число отдельных измерений на каждом опытном образце;

e) температуру воздуха $T_a$; относительную влажность $RH$; скорость воздуха $v_a$ в камере для

климатических испытаний в течение периода проведения измерений;

f) среднее арифметическое значение общей теплоизоляции комплекта одежды $I_t$ и/или результирующей общей теплоизоляции $I_{tr}$ со ссылкой на модель расчета (серийную или параллельную), на основе которой представлены показатели;

g) подробные данные об отклонениях от настоящего стандарта;

h) дату испытания.

Приложение А
(обязательное)

## Расчет результатов испытания

### А.1 Общие положения

Обычно показатели теплоизоляции, полученные при измерении на термоманекене, используют для оценки физиологического воздействия одежды. Эта оценка основана на различных физиологических моделях в зависимости от конечного назначения одежды. Некоторые модели определены в специальных стандартах на применение и использование различных теплоизоляционных свойств, полученных на манекене, таких как общая теплоизоляция, эффективная теплоизоляция или базовая теплоизоляция. Формулы расчетов эффективной и базовой теплоизоляций приведены в А.2. Например, для конкретного комплекта одежды разница между базовой и эффективной теплоизоляцией может составлять до 20 %.

### А.2 Методы расчета

Для измерения результирующей общей теплоизоляции пограничного слоя воздуха $I_a$ или $I_{ar}$ испытания проводят на «обнаженном» манекене, соответственно, в состояниях покоя или движения. Предпочтительно проводить испытания на «обнаженном» манекене в начале или в конце каждого цикла с тем, чтобы подтвердить правильность деятельности системы.

Серийная модель – взвешенное относительно площади сегментов поверхности значение теплоизоляции, вычисляют по формуле

$$I_a \text{ или } I_{ar} = \sum_i f_i \left[ \frac{(T_{si} - T_a) a_i}{H_{ci}} \right], \quad \text{(А.1)}$$

где $$f_i = \frac{a_i}{A}$$

Параллельная модель – усредненное по площади сегментов поверхности значение теплоизоляции, вычисляют по формуле

$$I_a \text{ или } I_{ar} = \frac{\left[ \left( \sum_i f_i T_{si} \right) - T_a \right] A}{\sum_i H_{ci}}, \quad \text{(А.2)}$$

где $$f_i = \frac{a_i}{A}$$

Теплоизоляцию пограничного воздушного слоя $I_a$ или $I_{ar}$ вычисляют по формуле (А.1) или (А.2) по результатам испытаний, полученным на «обнаженном» манекене.

Базовую теплоизоляцию $I_{cl}$ или $I_{clr}$ вычисляют по формуле

$$I_{cl} = I_t - \frac{I_a}{f_{cl}} \quad \text{(А.3а)}$$

или

$$I_{clr} = I_{tr} - \frac{I_{ar}}{f_{cl}} \quad \text{(А.3в)}$$

Эффективную теплоизоляцию $I_{cle}$ или $I_{cler}$ вычисляют по формуле

$$I_{cle} = I_t - I_a \quad (A.4.а)$$

или

$$I_{cler} = I_{tr} - I_{ar}\,, \quad (A.4.в)$$

Где $I_t$ – общая теплоизоляция комплекта одежды на манекене в состоянии покоя, К·м$^2$/Вт;

$I_{tr}$ – результирующая общая теплоизоляция комплекта одежды на манекене в состоянии движения, К·м$^2$/Вт;

$I_a$ – общая теплоизоляция пограничного слоя воздуха на манекене в состоянии покоя, К·м$^2$/Вт;

$I_{ar}$ – результирующая общая теплоизоляция пограничного слоя воздуха на манекене в состоянии движения, К·м$^2$/Вт;

$I_{cl}$ – базовая теплоизоляция комплекта одежды на манекене в состоянии покоя, К·м$^2$/Вт;

$I_{clr}$ – результирующая базовая теплоизоляция комплекта одежды на манекене в состоянии движения, К·м$^2$/Вт;

$I_{cle}$ – эффективная теплоизоляция комплекта одежды на манекене в состоянии покоя, К·м$^2$/Вт;

$I_{cler}$ – результирующая эффективная теплоизоляция комплекта одежды на манекене в состоянии движения, К·м$^2$/Вт;

$T_{si}$ – локальная температура поверхности сегмента $i$ манекена, °С;

$T_a$ – температура воздуха в камере для испытаний, °С;

$a_i$ – площадь поверхности сегмена $i$ манекена, м$^2$;

$H_{ci}$ – локальные теплопотери от сегмента $i$ манекена, Вт;

$A$ – общая площадь поверхности корпуса «обнаженного манекена», м$^2$;

$f_i$ – коэффициент площади сегмента $i$ «обнаженного манекена»;

$f_{cl}$ – коэффициент площади одежды.

### А.3 Определение коэффициента площади одежды

Площадь поверхности манекена в одежде больше, чем площадь поверхности «обнаженного манекена». Это соотношение называется коэффициентом площади одежды $f_{cl}$ и вычисляется по формуле

$$f_{cl} = \frac{A_{cl}}{A} \quad (A.5)$$

$A_{cl}$ – общая площадь поверхности корпуса манекена в одежде, м$^2$.

Значение $f_{cl}$ можно определить фотографическим методом. Фотографии спроецированной площади «обнаженного» манекена сравнивают с фотографиями спроецированной площади манекена в одежде в том же направлении. Рисунки спроецированной площади берут по направлениям — две высоты: О° (по горизонтали) и 60°, по трем углам азимута по каждой высоте: О° (впереди), 45° и 90° (в профиль). Коэффициент площади одежды для каждого направления вычисляют по формуле

$$f_{cli} = \frac{A_{cli}}{A_i}, \quad (A.6)$$

Где $f_{cli}$ – коэффициент площади одежды в направлении $i$.

$A_{cli}$ – проецируемая площадь поверхности в направлении $i$ манекена в одежде, м$^2$;

$A_i$ – проецируемая площадь поверхности «обнаженного» манекена в направлении $i$, м$^2$;

Коэффициент площади одежды вычисляют по формуле

$$f_{cl} = \frac{\sum_{i=1}^{6} f_{cli}}{6} \quad (A.7)$$

где: $i$ — рассматриваемое направление.

Очень важно, чтобы расположение и поза (в состоянии покоя) манекена в одежде и без одежды были точно такими же по отношению к фотокамере.

Коэффициент $f_{cli}$ также можно определить в соответствии с описанием в стандарте ISO 9920.

**Приложение ДА**
**(справочное)**

## Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам

Таблица ДА.1

| Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта | Степень соответствия | Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта |
|---|---|---|
| ISO 9920:2007 «Эргономика термальной среды. Оценка теплоизоляционных свойств и стойкости к испарению комплектов одежды» | - | * |
| *Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. | | |

УДК 677.017.56:006.354 МКС 61.020 IDT

Ключевые слова: комплект одежды, физиологическое воздействие, теплоизоляция, термоманекен, метод, испытание, измерения, протокол

Подписано в печать 01.09.2014. Формат 60x84 1/8.

Усл. печ. л. 1,86. Тираж 35 экз. Зак. 3379

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru