# ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

# Государственное образовательное учреждение

# Высшего профессионального образования

# «Ивановская государственная текстильная академия»

# (ИГТА)

# Кафедра конструирования швейных изделий

# Контрольная работа

по дисциплине Гигиена одежды

На тему «Расчет величин прибавок на толщину пакета одежды исходя из ее теплозащитной способности»

Автор работы

Специальность 260902

Код 066452

Курс IV

Руководитель работы

Куликов Б.П.

Иваново

2010 г.

# Вариант 7

Куртка женская утепленная из плащевой ткани. Работа почтальона.

Исходные данные для проведения расчета:

Q=210Вт,

Рост=164 см,

Вес=60 кг,

Удельные коэффициенты X=0,18, Y=0,06, Z=0,10

Параметры среды t*в*=-3,0 град, V*в*=4,5м/с

Расчёт:

По данным таблицы П2.4 устанавливаем, что = -3,0 град и = 4,5 м/с.

Принимаем, что для заданных условий жизнедеятельности субъекта M=Q=210 Вт.

Принимаем значения коэффициента x = 0,18 и для заданных условий оценивают значения коэффициентов y = 0,06 и z = 0,10, которые выбирают из таблицы П2.4.

1. Определяем величины теплопотерь на испарение, дыхание и механическую работу по формулам:

 = xM, = 0,18 ∙ 210 = 37,8 Вт;

 = yM, = 0,06 ∙ 210 = 12,6 Вт;

 = zM, = 0,10 ∙ 210 = 21 Вт.

1. Оцениваем допустимую величину общих основных теплопотерь по формуле:

∑ = M(1-x-y-z) = (1-0,18-0,06-0,10) ∙ 210 = 138,6 Вт.

1. Пользуясь данными таблицы П2.1, для субъекта при росте 1,64 м и весе 60 кг находим расчётную величину поверхности её тела. Она получается равной = 1,66 .

1. Пользуясь данными таблицы П2.5, определяем размеры поверхностей тела человека, защищённых и не защищённых теплозащитной одеждой, по формулам:

 = 0,029 ∙ = 0,029 ∙ 1,66 = 0,05 ;

 = 0,971 ∙ = 0,971 ∙ 1,66 = 1,61 .

1. Определяем величину термического сопротивления общей теплоотдачи с участков тела человека, защищённых и не защищённых одеждой, по формулам:

 = 11,2 = 11,2 = 23,76 Вт / (∙град);

 = 5,67 ∙ = 5,67 ∙ 0,78 = 3,49 Вт/(∙град);

 принимаем равным 0,78,

 = + 5 = -3+5 = 2 град.

1. Получаем:

 = + = 23,76 + 3,49 = 27,25 Вт/(∙град);

 = = = 0,04 Вт/(∙град).

1. Находим часть общих основных теплопотерь субъекта, приходящуюся на участки тела, не покрытые одеждой, по формуле:

∑ = = = 45 Вт.

1. Часть общих основных теплопотерь субъекта, приходящуюся на участки тела, покрытые одеждой, определяем как разность по формуле:

∑ = ∑ - ∑ = 138,6 – 45 = 93,6 Вт.

1. Находим среднее значение термического сопротивления теплопроводности по формуле:

 = - = - 0,04 = 0,58 (∙град)/Вт.

Все расчётные данные заносим в итоговую расчётную таблицу 1.

Таблица предварительных расчётов.

Таблица 1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Расчётная величина теплопродукцииM, Вт | Значение удельных коэффициентов | Теплопотери организма человека, Вт | Расчётные значения площадей поверхности,  |
| x | y | z |  |  |  | ∑ |  |  |  |
| 210 | 0,18 | 0,06 | 0,10 | 37,8 | 12,6 | 21 | 138,6 | 1,66 | 1,61 | 0,05 |

Окончание таблицы 1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Температура поверхности тела, град | Физические параметры окружающей среды | Основные теплопотери, Вт | Термические сопротивления, (∙град/Вт) |
|  |  | , град | , м/с | , Вт/(∙град) | , Вт/(∙град) | ∑ | ∑ |  |  |
| 33 | 33,2 | -3 | 4,5 | 3,49 | 23,76 | 45 | 93,6 | 0,04 | 0,58 |

1. После расчёта основных общих теплопотерь через одежду переходим к расчёту основных теплопотерь с локальных участков поверхности тела.

С этой целью всю поверхность тела разбиваем на отдельные участки (сегменты): голова и шея, туловище, плечи и предплечья, кисть, бедро и ягодица, голень, свод стопы.

Затем определяем относительную долю поверхности тела данного участка в общей поверхности тела, защищённой одеждой (γ), и относительные тепловые потери для каждого участка поверхности тела, защищённой одеждой (β).

Расчёт основных теплопотерь с участков тела производим по формуле:

 = ∙

Голова и шея 93,6 ∙ 0,045 ∙ 1,77 = 7,46 Вт

Туловище 93,6 ∙ 0,367 ∙ 0,63 = 21,64 Вт

Плечи и предплечья 93,6 ∙ 0,137 ∙ 0,60 = 7,69 Вт

Кисти 93,6 ∙ 0,046 ∙ 2,15 = 9,26 Вт

Бёдра и ягодицы 93,6 ∙ 0,129 ∙ 1,05 = 12,68 Вт

Голени 93,6 ∙ 0,210 ∙ 1,59 = 31,25 Вт

Стопы ног 93,6 ∙ 0,066 ∙ 1,25 = 7,72 Вт

Итого: 97,7 Вт

После произведённого расчёта оцениваем величину относительной ошибки, которую определяют по формуле:

ΔX = ∙ 100% = 4,2%

Допустимая величина ошибки не должна превышать 10%.

1. Далее определяем термическое сопротивление теплопроводности пакета одежды по отмеченным локальным участкам тела по формуле:

 = - , где = ∙

Голова и шея = 1,61 ∙ 0,045 = 0,07 ; = - 0,04 = 0,29 (∙град)/Вт

Туловище = 1,61 ∙ 0,367 = 0,59 ; = - 0,04 = 0,96 (∙град)/Вт

Плечи и предплечья = 1,61 ∙ 0,137 = 0,22 ; = - 0,04 = 1,07 (∙град)/Вт

Кисти рук = 1,61 ∙ 0,046 = 0,07 ; = - 0,04 = 0,21 (∙град)/Вт

Бёдра и ягодицы = 1,61 ∙ 0,129 = 0,21 ; = - 0,04 = 0,53 (∙град)/Вт

Голени = 1,61 ∙ 0,210 = 0,34 ; = - 0,04 = 0,27 (∙град)/Вт

Стопы ног = 1,61 ∙ 0,066 = 0,11 ; = - 0,04 = 0,45 (∙град)/Вт

1. После проведения расчётов термических сопротивлений пакетов одежды по локальным участкам переходим к формированию пакетов одежды по каждому участку. Структура пакета образуется путём подбора его элементов так, чтобы по каждому участку было определено необходимое расчётное значение термического сопротивления теплопроводности. Необходимо учитывать также назначение изделия и толщины воздушных прослоек, располагающихся между элементами пакета.

Для ориентировочной оценки теплозащитных свойств элементов пакета и воздушных прослоек пользуемся данными таблиц П2.3 и П2.8.

Расчёт термического сопротивления теплопроводности каждого слоя пакета (ткани и воздушной прослойки) производим по формуле (19):

 = ,

где δ – расчётная толщина соответствующего слоя, входящего в пакет, м;

λ – коэффициент теплопроводности этого слоя, Вт/(м∙град).

Подставляя в формулу (20) значения термических сопротивлений всех элементов, получаем общее термическое сопротивление пакета на участке:

 = + = + ,

где n – число слоёв ткани в пакете;

m – число воздушных прослоек в пакете.

Подбор элементов пакета осуществляем таким образом, чтобы расхождение расчётного значения термического сопротивления и полученного в результате формирования пакета одежды не превышало 10%. Расчёт выполняют по формуле:

Δ = ∙ 100%

Усреднённые данные о коэффициентах теплопроводности элементов пакета и толщинах тканей для одежды приведены в таблице 1.

Шея

Воздушная прослойка = = 0,1 (∙град/Вт)

Воротник рубашки = = 0,00625 (∙град/Вт)

Воздушная прослойка = = 0,1 (∙град/Вт)

Плащевая ткань верха = = 0,0077 (∙град/Вт)

Утеплитель = = 0,075 (∙град/Вт)

Плащевая ткань верха = = 0,0077 (∙град/Вт)

Итого = 0,09665 + 0,2 = 0,29665 (∙град/Вт)

Δ = ∙ 100% = 2,2%

Туловище

Воздушная прослойка = = 0,114 (∙град/Вт)

Бельевая х/б ткань = = 0,015 (∙град/Вт)

Воздушная прослойка = = 0,114 (∙град/Вт)

Рубашка = = 0,015 (∙град/Вт)

Воздушная прослойка = = 0,119 (∙град/Вт)

Костюмные х/б ткани = = 0,015 (∙град/Вт)

Воздушная прослойка = = 0,119 (∙град/Вт)

Подкладочная ткань = = 0,008 (∙град/Вт)

Воздушная прослойка = = 0,114 (∙град/Вт)

Утеплитель = = 0,125 (∙град/Вт)

Воздушная прослойка = = 0,114 (∙град/Вт)

Плащевая ткань верха = = 0,011 (∙град/Вт)

Итого = 0,189 + 0,694 = 0,883 (∙град/Вт)

Δ = ∙ 100% = 8,7%

Плечи и предплечья

Воздушная прослойка = = 0,114 (∙град/Вт)

Бельевая х/б ткань = = 0,015 (∙град/Вт)

Воздушная прослойка = = 0,114 (∙град/Вт)

Рубашка = = 0,015 (∙град/Вт)

Воздушная прослойка = = 0,119 (∙град/Вт)

Костюмные х/б ткани = = 0,015 (∙град/Вт)

Воздушная прослойка = = 0,119 (∙град/Вт)

Перчатки кожа = = 0,011 (∙град/Вт)

Воздушная прослойка = = 0,114 (∙град/Вт)

Подкладочная ткань = = 0,008 (∙град/Вт)

Воздушная прослойка = = 0,114 (∙град/Вт)

Утеплитель = = 0,125 (∙град/Вт)

Воздушная прослойка = = 0,114 (∙град/Вт)

Плащевая ткань верха = = 0,011 (∙град/Вт)

Итого = 0,2 + 0,808 = 1,008 (∙град/Вт)

Δ = ∙ 100% = 6,2%

Бёдра и ягодицы

Воздушная прослойка = = 0,1 (∙град/Вт)

Бельевая х/б ткань = = 0,01 (∙град/Вт)

Колготки = = 0,003 (∙град/Вт)

Воздушная прослойка = = 0,105 (∙град/Вт)

Платье/Рубашка = = 0,013 (∙град/Вт)

Воздушная прослойка = = 0,113 (∙град/Вт)

Подкладочная ткань = = 0,006 (∙град/Вт)

Утеплитель = = 0,097 (∙град/Вт)

Воздушная прослойка = = 0,105 (∙град/Вт)

Плащевая ткань верха = = 0,009 (∙град/Вт)

Итого = 0,138 + 0,423 = 0,561 (∙град/Вт)

Δ = ∙ 100% = 5,5%

Для наглядности расчёта структуру пакета по каждому участку представляем графически:

Шея:

1-Тело человек

2-Воротник рубашки

3,5-Плащевая ткань верха

4-Утеплитель

Туловище:

1-Тело человека

2-Бельевая х/б ткань

3-Рубашка

4-Костюмные х/б ткани

5- Подкладочная ткань

6-Утеплитель

7-Плащевая ткань верха

Плечи и предплечья:

1-Тело человека

2-Бельевая х/б ткань

3-Рубашка

4-Костюмные х/б ткани

5-Перчатки кожа

6- Подкладочная ткань

7-Утеплитель

8-Плащевая ткань верха

Бёдра и ягодицы:

1-Тело человека

2-Бельевая х/б ткань

3-Колготки

4-Рубашка

5- Подкладочная ткань

6-Утеплитель

7-Плащевая ткань верха

13. Рассчитываем величины прибавок на толщину пакета по каждому участку, используя соотношение = π, где - величина прибавки, м; - общая толщина тканей пакета, м.

Шея = 3,14 ∙ 0,0076 = 0,023864 м

Туловище = 3,14 ∙ 0,0467 = 0,146795 м

Плечи и предплечья = 3,14 ∙ 0,0532 = 0,167200 м

Бёдра и ягодицы = 3,14 ∙ 0,0155 = 0,048670 м.

Вывод:

Термическое сопротивление пакета, полученное в результате подбора его элементов, отличается от расчетного не более чем на 10%. Поэтому структура пакета считается сформированной корректно.

Литература

1. Делль Р.А., Афанасьева Р.В., Чубарова Э.С. Гигиена одежды.-М.: Легпромбытиздат, 1991.-160 с.

2. Куликов Б.П., Сахарова Н.А., Костин Ю.А. Гигиена, комфортность и безопасность одежды. Иваново ИГТА 2006. -256с.