

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Витебский государственный технологический университет»

Кафедра «Конструирование и технология одежды»

Допуск к зачету (экзамену) \_\_\_\_\_

# ГИГИЕНА ОДЕЖДЫ

*РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ*

для студентов специальности 1-50 01 02  
«Конструирование и технология швейных изделий»  
заочной формы обучения

Студент \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

Витебск  
2017

УДК 687.016

Гигиена одежды : рабочая тетрадь для студентов специальности 1-50 01 02 «Конструирование и технология швейных изделий» заочной формы обучения.

Витебск: Министерство образования Республики Беларусь, УО «ВГТУ», 2016.

Составитель: доц. Зими́на Е.Л.

Рабочая тетрадь предназначена для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Гигиена одежды» для студентов специальности 1-50 01 02 «Конструирование и технология швейных изделий» заочной формы обучения.

Одобрено кафедрой конструирования и технологии одежды УО «ВГТУ» 11 ноября 2016 г., протокол № 4.

Рецензент: к.т.н., доц. Гречаников А.В.

Редактор: к.т.н., ст. преп. Ульянова Н.В.

Рекомендовано к опубликованию редакционно-издательским советом УО «ВГТУ» 30 ноября 2016 г., протокол № 9.

Ответственная за выпуск: Коваленко И.Н.

Учреждение образования  
«Витебский государственный технологический университет»

---

Подписано к печати 26.06.17 Формат 60x90 1/16 Уч.-изд. лист. 1.3  
Печать ризографическая. Тираж 52 экз. Заказ № 211

---

Отпечатано на ризографе учреждения образования  
«Витебский государственный технологический университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/172 от 12.02.2014.  
210035, г. Витебск, Московский пр-т, 72.

## СОДЕРЖАНИЕ

Лабораторная работа № 1. Анализ методов теплового расчета одежды.....	4
Лабораторная работа № 2. Ознакомление с характеристикой современной специальной одежды.....	8
Лабораторная работа № 3. Методы определения физиологических показателей организма человека с целью проектирования одежды.....	11
Список использованных источников .....	16
Приложения .....	17

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

## Тема. АНАЛИЗ МЕТОДОВ ТЕПЛОВОГО РАСЧЕТА ОДЕЖДЫ

**Цель работы:** изучение методик приближенного расчета пакетов теплозащитной одежды.

### СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Выполнить расчет теплозащитных свойств одежды по методике Г.М. Кондратьева.

2. Выполнить расчет теплозащитных свойств одежды по методике ЦНИИШП.

3. Определить толщину и состав пакета одежды для отдельных частей тела человека.

4. Рассчитать тепловое сопротивление одежды при покое и ходьбе человека.

1. Выполнить расчет теплозащитных свойств одежды по методике Г.М. Кондратьева.

Таблица 1.1 – Варианты заданий для определения теплового сопротивления и состава пакета одежды по методике Г.М. Кондратьева

Вариант	Теплопродукция (энерготраты), $M$ , Вт	Температура воздуха, $T$ , °С	Скорость движения воздуха, $V$ , м/с

Величина тепловой нагрузки равна

$$N = 0,78 \frac{M}{100} = \underline{\hspace{10cm}}, \text{ Вт.}$$

Тогда при  $\alpha = \underline{\hspace{2cm}}$  Вт/м<sup>2</sup> показатель теплоизоляционной способности равен:

$$I = 0,15 \frac{33 - t_a}{N} - \frac{6,57}{\alpha} = \underline{\hspace{10cm}}.$$

Следовательно, требуемое тепловое сопротивление равно:

$$R = 0,175 I = \underline{\hspace{10cm}}.$$

А оптимальная температура для данного вида работы и одежды

$$T_{opt} = \frac{33 - M \cdot \left( 5,2 + \frac{29,64}{\alpha} \right)}{100} = \underline{\hspace{10em}} \text{ } ^\circ\text{C}.$$

2. Выполнить расчет теплозащитных свойств одежды по методике ЦНИИШП.

Таблица 1.2 – Исходные данные

Вариант	Теплопродукция, $M$ , Вт	Температура воздуха, $t_e$ , $^\circ\text{C}$	Время пребывания на холоде, $T$ , мин.	Скорость ветра, $V$ , м/с	Площадь поверхности тела, $S$ , $\text{m}^2$

Значение средневзвешенной температуры тела с учетом энергозатрат равно:

$$t_{свк} = 34,7 - \frac{0,0444 \cdot M}{S} = \underline{\hspace{10em}} \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Плотность средневзвешенного теплового потока равна

$$q_{свт} = \frac{0,72 \cdot M + \frac{0,8 \cdot D}{T} - Q_{\text{дых}} + 6,3}{S} = \underline{\hspace{10em}}, \text{ Вт/м}^2$$

где  $D$  – дефицит тепла в организме для теплоощущений «прохладно» равен  $D = 208 \cdot 10^3$  Дж·ккал.

Следовательно, суммарное тепловое сопротивление одежды

$$R_{сум} = \frac{t_{свк} - t_e}{q_{свт}} = \underline{\hspace{10em}}, \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{m}^2 / \text{Вт}.$$

3. Определить толщину и состав пакета материалов одежды для отдельных частей тела изделий. Рассчитать тепловое сопротивление одежды заданного вида при покое и ходьбе человека.

Таблица 1.3 – Исходные данные

Вариант	Вид одежды	Температура воздуха, $t_e, ^\circ\text{C}$	Скорость ветра, $V, \text{м/с}$	Воздухопроницаемость пакета, $B, \text{м}^3/\text{м}^2\cdot\text{с}$	Покой в течение 40 минут				Ходьба в течение 40 минут			
					$t_{\text{сек}}$	$q_{\text{сет}}$	$R_{1\text{сум}}$	$R_{2\text{сум}}$	$t_{\text{сек}}$	$q_{\text{сет}}$	$R_{1\text{сум}}$	$R_{2\text{сум}}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Таблица 1.4 – Расчет толщины и состава пакета одежды

Перечень надеваемой одежды	Наименование слоев материалов одежды	Толщина слоя, мм
1	2	3
Поддеваемая одежда		
Подкладочный материал		
Утепляющие материалы		
Основной материал		
Суммарная толщина пакета одежды		

Таблица 1.5 – Требуемая толщина участков одежды

Участок тела	Коэффициент (показатель) распределения толщины пакета материалов при средней толщине пакета при $\Sigma\delta = \underline{\hspace{2cm}}$ мм	Толщина участков одежды, мм
Туловище		
Плечо и предплечье		
Бедро		
Голень		

Суммарное тепловое сопротивление одежды для состояния покоя равно:

$$R_{1\text{сум.покоя}} = \frac{t_{\text{свк.покоя}} - t_{\text{в}}}{q_{\text{свт.покоя}}} = \underline{\hspace{10em}}, \text{ } ^\circ\text{C}\cdot\text{м}^2 / \text{Вт}.$$

Суммарное тепловое сопротивление одежды для состояния ходьбы равно:

$$R_{1\text{сум.ходьба}} = \frac{t_{\text{свк.ходьба}} - t_{\text{в}}}{q_{\text{свт.ходьба}}} = \underline{\hspace{10em}}, \text{ } ^\circ\text{C}\cdot\text{м}^2 / \text{Вт}.$$

Поправка, учитывающая влияние ветра:

$$C = (0,07 \cdot B + 2,0) \cdot V + 5 = \underline{\hspace{10em}}, \text{ } \%$$

Следовательно, чтобы в этих условиях теплозащитные свойства одежды сохранились,  $R_{\text{сум1}}$  нужно увеличить на

$$x_{\text{покоя}} = \frac{R_{1\text{сум.покоя}} \cdot 100}{100 - C} = \underline{\hspace{10em}}, \text{ } ^\circ\text{C}\cdot\text{м}^2/\text{Вт}.$$

$$x_{\text{ходьба}} = \frac{R_{1\text{сум.ходьба}} \cdot 100}{100 - C} = \underline{\hspace{10em}}, \text{ } ^\circ\text{C}\cdot\text{м}^2/\text{Вт}.$$

$$\text{И тогда } R_{2\text{сум.покоя}} = R_{1\text{сум.покоя}} + x_{\text{покоя}} = \underline{\hspace{10em}}, \text{ } \text{м}^2/\text{Вт}.$$

$$R_{2\text{сум.ходьба}} = R_{1\text{сум.ходьба}} + x_{\text{ходьба}} = \underline{\hspace{10em}}, \text{ } \text{м}^2/\text{Вт}.$$

4. Определить температурные режимы эксплуатации одежды при заданной скорости ветра и сопротивлении воздуха.

Таблица 1.6 – Температурные режимы эксплуатации одежды

$R_{\text{сум}}, \text{ } ^\circ\text{C}\cdot\text{м}^2$	$M, \text{ Вт}$	$V, \text{ м/с}$	$R_{\text{в}}, \text{ } ^\circ\text{C}\cdot\text{м}^2$	$R_{\text{од}}, \text{ } ^\circ\text{C}\cdot\text{м}^2$	$t_{\text{в}}, \text{ } ^\circ\text{C}$
		5	0,014		
		10	0,027		
		20	0,036		

$$* R_{\text{од}} = R_{\text{сум}} - R_{\text{в}}$$

Выводы по работе: \_\_\_\_\_

---



---



---



---



---



---





Определение назначения и показателей качества.

Таблица 2.1 – Определение назначения и показателей качества спецодежды

Наименование группы и условное обозначение спецодежды	Назначение	Показатели качества спецодежды	
		Основные	Дополнительные

## 2. Анализ показателей гигиенических свойств спецодежды

Анализ особенностей конструкции спецодежды: \_\_\_\_\_

---



---



---



---



---



---



---



---

Сведения о видах материалов, видах изделий, составляющих комплект, видах применяемых швов и конструктивных элементах, обеспечивающих защитную функцию, представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Характеристика материалов и конструкции спецодежды

Комплектность	Вид материала	Схема основных узлов	Конструктивные элементы, обеспечивающие защитную функцию
1	2	3	4

Окончание таблицы 2.2

1	2	3	4

Витебский государственный технологический университет

Выводы по работе: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

**Тема. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА С ЦЕЛЬЮ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОДЕЖДЫ**

**Цель работы:** освоение методики оценки величины теплопродукции, средневзвешенной температуры кожи и теплового потока организма человека.

#### СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Произвести расчет теплопродукции человека.
2. Рассчитать средневзвешенные температуру кожи и тепловой поток с поверхности тела человека.

1. Человек поглотил за время  $t_1$  объем  $V_{\text{погл.}O_2}$  кислорода и выдохнул объем  $V_{\text{выд.}CO_2}$  углекислого газа. Определить теплопродукцию человека за время  $t_2$ .

Таблица 3.1 – Исходные данные

Вариант	$t_1$ , мин.	$V_{\text{погл.}O_2}$ , мл	$V_{\text{выд.}CO_2}$ , мл	$t_2$ , сутки

$$D = \frac{V_{CO_2 \text{ выд.}}}{V_{O_2 \text{ погл.}}} = \text{_____} \text{ Следовательно, } K = \text{_____}$$

Тогда теплопродукция за время  $t_1 = \text{_____}$

$$Q_{\text{тп}} = V_{O_2 \text{ погл.}} * K = \text{_____}, \text{ кДж.}$$

Следовательно, за время  $t_2$   $Q_{\text{тп}} = \text{_____}, \text{ кДж.}$

2. Человек вдохнул объем  $V_{\text{вдох } O_2}$  кислорода и выделил объем  $V_{\text{выд.}CO_2}$  углекислого газа и  $V_{\text{выдох } O_2}$  за время  $t_1$ . Определить теплопродукцию человека за время  $t_2$ .

Таблица 3.2 – Исходные данные

Вариант	$V_{\text{вдох}O_2}$ , мл	$V_{\text{выд.}CO_2}$ , мл	$V_{\text{выдох}O_2}$ , мл	$t_1$ , мин.	$t_2$ , час.

Объем поглощенного кислорода равен:

$$VO_{2\text{ погл}} = V_{\text{вдох}O_2} - V_{\text{выдох}O_2} = \text{_____}, \text{ мл.}$$

$$D = \frac{V_{CO_{2\text{ выд.}}}}{VO_{2\text{ погл.}}} = \text{_____} \text{ Следовательно, } K = \text{_____}$$

Тогда теплопродукция за время  $t_1 = \text{_____}$

$$Q_{\text{тп}} = VO_{2\text{ погл}} * K = \text{_____}, \text{ кДж.}$$

Следовательно, за время  $t_2$   $Q_{\text{тп}} = \text{_____}, \text{ кДж.}$

3. Определить, какое количество тепла выделил человек на 1 час, если в общем объеме  $V_{\text{общ.выд.}}$  выделенного воздуха содержится  $n_{\text{выд}CO_2}$  [%] углекислого газа. Человек поглощал один вид продукции.

Таблица 3.3 – Исходные данные

Вариант	$V_{\text{общ.выд.}}$ , л	$n_{\text{выд}CO_2}$ , %	Вид продукции

$$V_{CO_{2\text{ выд.}}} = \frac{V_{\text{общ.выд.}} \cdot n_{\text{выд.}CO_2}}{100} = \text{_____}, \text{ л.}$$

При указанном виде продукции \_\_\_\_\_ дыхательный коэффициент равен  $D = \text{_____}$ , тогда тепловой эквивалент  $K = \text{_____}$ .

Объем поглощенного кислорода выразим из формулы

$$D = \frac{V_{CO_{2\text{ выд.}}}}{VO_{2\text{ погл.}}}$$

$$VO_{2\text{ погл}} = \frac{V_{CO_{2\text{ выд.}}}}{D} = \text{_____}$$

Следовательно, теплопродукция за 1 час равна:

$$Q_{\text{тп}} = VO_{2\text{ погл}} * K = \text{_____}, \text{ кДж.}$$

4. Человек вдохнул общий объем  $V_{\text{общ. вдых}}$  [л/мин] атмосферного воздуха, содержащего 20,93 % кислорода ( $n_{\text{вдых}O_2}$ ) и 0,03 % углекислого газа ( $n_{\text{вдых}CO_2}$ ). При анализе проб общего объема  $V_{\text{общ. выдох}}$  [л/мин] выдохнутого воздуха получены следующие данные – таблица 3.4. Определить теплопродукцию человека за время  $t$  часов.

Таблица 3.4 – Исходные данные

Вариант	$V_{\text{общ. вдых}}$ , л/МИН	$V_{\text{общ. выдох}}$ , л/МИН	$n_{\text{выдох}CO_2}$ , %	$n_{\text{выдох}O_2}$ , %	$t$ , час

$$V_{CO_2 \text{ выдох.}} = \frac{V_{\text{общ. выдох.}} \cdot n_{\text{выдох.}CO_2}}{100} = \text{_____}, \text{ л/МИН.}$$

$$V_{O_2 \text{ выдох.}} = \frac{V_{\text{общ. выдох.}} \cdot n_{\text{выдох.}O_2}}{100} = \text{_____}, \text{ л/МИН.}$$

$$V_{CO_2 \text{ вдых.}} = \frac{V_{\text{общ. вдых.}} \cdot n_{\text{вдых.}CO_2}}{100} = \text{_____}, \text{ л/МИН.}$$

$$V_{O_2 \text{ вдых.}} = \frac{V_{\text{общ. вдых.}} \cdot n_{\text{вдых.}O_2}}{100} = \text{_____}, \text{ л/МИН.}$$

Объем поглощенного кислорода равен:

$$V_{O_2 \text{ погл}} = V_{\text{вдых}O_2} - V_{\text{выдох}O_2} = \text{_____}, \text{ МЛ.}$$

Объем выделенного углекислого газа

$$V_{CO_2 \text{ выдел.}} = V_{\text{выдох}CO_2} - V_{\text{вдых}CO_2} = \text{_____}, \text{ МЛ.}$$

$$D = \frac{V_{CO_2 \text{ выд.}}}{V_{O_2 \text{ погл.}}} = \text{_____} \text{ Следовательно, } K = \text{_____}.$$

Тогда теплопродукция за одну минуту

$$Q_{\text{тп}} = V_{O_2 \text{ погл}} * K = \text{_____}, \text{ кДж.}$$

$$\text{Следовательно, за время } t = \text{_____} Q_{\text{тп}} = \text{_____}, \text{ кДж.}$$

5. Определить средневзвешенную температуру кожи и средневзвешенный тепловой поток с поверхности тела человека.

5.1 Определить средневзвешенную температуру кожи человека.

Таблица 3.5 – Исходные данные

Вариант	Значения температуры ( $t^{\circ}\text{C}$ ) для различных частей тела										
	Лоб	Туловище				Плечо	Кисть	Бедро		Голень	Стопа
		Грудь	Спина	Поясница	Живот			левое	правое		

Для расчета средневзвешенной температуры кожи  $t_{свк}$  используют формулу А.И. Бекетова, согласно соотношению областей тела с общей поверхностью тела человека:

$$t_{свк} = 0,0886 t_{лба} + 0,340 t_{тул} + 0,134 t_{пл} + 0,045 t_{кис} + 0,230 t_{бед} + 0,125 t_{гол} + 0,0644 t_{ст} = \underline{\hspace{10em}}, ^{\circ}\text{C}.$$

**5.2** Определить средневзвешенный тепловой поток.

Таблица 3.6 – Исходные данные

Вариант	Значения теплового потока ( $\text{Вт}/\text{м}^2$ ) для различных частей тела										
	Лоб	Туловище				Плечо	Кисть	Бедро		Голень	Стопа
		Грудь	Спина	Живот	Поясница			левое	правое		

Для расчета средневзвешенного теплового потока  $q_{свт}$  используют формулу А.И. Бекетова:

$$q_{свт} = 0,0886 q_{лба} + 0,340 q_{тул} + 0,134 q_{пл} + 0,045 q_{кис} + 0,230 q_{бед} + 0,125 q_{гол} + 0,0644 q_{ст} = \underline{\hspace{10em}}, \text{Вт}/\text{м}^2.$$

**6.** Рассчитать теплопродукцию человека. Значение энерготрат  $Q_{эм} = 233 \text{ Вт}/\text{м}^2$ , термического коэффициента полезного действия  $\eta = 0,1$ .

Таблица 3.7 – Исходные данные

Рост, см	Масса, кг	Пол	Возраст

Согласно исходным данным площадь тела человека будет равна:

$$S = \underline{\hspace{2cm}}, \text{ м}^2.$$

Тогда комфортный уровень теплоотдачи испарением равен:

$$Q_{исп} = 0,36S \cdot \left( \frac{Q_{mn}}{S} - 58 \right) = \underline{\hspace{2cm}}, \text{ Вт.}$$

Таблица 3.8 – Основные показатели теплового обмена человека

Потери тепла излучением $Q_{изл.}$ , Вт	Потери тепла конвекцией $Q_{кон.}$ , Вт	Потери тепла теплопередачей $Q_{теп.}$ , Вт
58,3	79	- 0,64

При основных показателях теплового обмена человека, указанных в таблице 1.8, тепловой баланс равен

$$Q_{mn} = Q_{изл} + Q_{кон} + Q_{теп} + Q_{исп} = \underline{\hspace{2cm}}, \text{ Вт.}$$

Вывод: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

7. Рассчитать средневзвешенную температуру кожи человека, если площадь нижних конечностей составляет 36 % от площади всего тела, верхних – 17 %, туловища – 42 %, головы – 5 %.

Таблица 3.9 – Исходные данные

Вариант	$t_{н.к.}$ , °C	$t_{в.к.}$ , °C	$t_{т.}$ , °C	$t_{гол.}$ , °C

$$t_{свк} = \underline{\hspace{2cm}}, \text{ } ^\circ\text{C.}$$

Выводы по работе: на интенсивность теплопродукции влияет \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

на значения средневзвешенной температуры кожи и теплового потока оказывает влияние \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ботезат, Л. А. Гигиена одежды : лабораторный практикум для студентов специальности 1–50 01 02 «Конструирование и технология швейных изделий» дневной и заочной форм обучения / Л. А. Ботезат. – Витебск : УО «ВГТУ», 2010. – 88 с.
2. Ботезат, Л. А. Гигиена одежды : учебно-методический комплекс / Л. А. Ботезат. – Витебск : УО «ВГТУ», 2008. – 182 с.
3. Ботезат, Л. А. Проектирование гигиенических свойств одежды : учебное пособие / Л. А. Ботезат. – Витебск : УО «ВГТУ», 2006. – 128 с.
4. Делль, Р. А. Гигиена одежды : учеб. пособие для вузов легкой промышленности / Р. А. Делль, Р. Ф. Афанасьева, З. С. Чубарова. – 2–е изд., перераб. и доп. – Москва : Легпромбытиздат, 1991. – 160 с.
5. Куликов, Б. П. Гигиена, комфортность и безопасность одежды : учебное пособие / Б. П. Куликов, Н. А. Сахарова, Ю. А. Костин. – Иваново : ИГТА, 2006. – 256 с.
6. Савельева, И. Н. Художественное проектирование спецодежды для рабочих горячих цехов (основы теории и практики) / И. Н. Савельева. – Москва : Легпромбытиздат, 1988. – 208 с.



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Шкала скорости ветра и соответствующих значений коэффициента теплоотдачи

Сила ветра, баллы	Название ветра	Скорость ветра ( $V$ ), м/с	Коэффициент ( $\alpha$ ), Вт/м <sup>2</sup>
1	2	3	4
0	Штиль	0 – 0,5	6,0
1	Тихий	0,6 – 1,7	9,0
2	Легкий	1,8 – 3,3	14,3
3	Слабый	3,4 – 5,2	20,8
4	Умеренный	5,3 – 7,4	27,8
5	Свежий	7,5 – 9,6	34,9
6	Сильный	9,7 – 12,4	42,5
7	Крепкий	12,5 – 15,2	50,0
8	Очень крепкий	15,3 – 18,2	59,0
9	Шторм	18,3 – 21,5	67,8
10	Сильный шторм	21,6 – 25,1	78,0
11	Жесткий шторм	25,2 – 29,0	90,0
12	Ураган	Более 29	Свыше 100

Таблица А.2 – Зависимость потерь тепла на нагрев вдыхаемого воздуха от энергозатрат и температуры окружающей среды

Энергозатраты (теплопродукция), Вт	116	175	234	230	348	410	462	
Потери тепла на нагрев вдыхаемого воздуха	0	8,1	8,1	10,8	12,2	14,6	17,1	18,4
	-5	7,0	9,5	12,7	14,3	17,1	19,9	21,5
	-10	8,1	10,9	14,4	16,3	19,7	22,8	24,5
	-15	9,1	12,2	16,3	18,4	22,1	25,6	27,7
	-20	10,2	13,6	18,0	20,3	22,2	28,6	30,8
	-25	11,2	14,9	19,9	22,4	26,9	31,4	33,7
	-30	12,2	16,3	21,6	24,4	29,3	34,2	36,9
	-35	13,3	18,2	23,5	26,5	31,9	37,0	40,0
	-40	14,5	19,0	25,2	28,5	34,4	39,8	43,0
	-45	15,2	26,0	27,1	36,0	36,5	42,7	45,8
	-50	16,3	21,7	28,8	32,6	39,2	45,3	49,1
	-55	17,3	23,0	31,5	34,7	41,6	48,3	52,3
-60	18,4	24,4	32,6	36,6	44,2	51,2	55,2	

Таблица А.3 – Рекомендуемый перечень поддеваемой одежды

Климатическая зона	Наименование поддеваемой одежды	Толщина, мм
I – II	Хлопчатобумажное тонкое белье	0,86
	Хлопчатобумажный трикотажный костюм	1,9
	Полушерстяной свитер	2,5
III	Тонкое белье	0,86
	Свитер	2,5
IV	Хлопчатобумажное тонкое белье	0,86
	Хлопчатобумажная сорочка	0,80

Таблица А.4 – Величины толщин слоев материалов одежды

Слой материалов одежды	Толщина слоя, см
1	2
Майка	0,2
Сорочка	0,1
<b>Подкладочные материалы</b>	
Подкладочная ткань из искусственных или синтетических нитей	0,05÷0,3
Подкладочная ткань из натуральных волокон	3,1÷5,8
<b>Утепляющие материалы</b>	
Ветрозащитная прокладка	0,1÷0,3
Хлопчатобумажный ватин	3,2÷4,4
Полушерстяной ватин	3,0÷5,2
Синтетический утеплитель	2,8÷3,4
Клееный объемный утеплитель	6,0÷12
Искусственный мех	1,9÷12,8
Клеевая прокладка	0,1÷0,15
<b>Основные материалы</b>	
Ткани курточные и плащевые	0,1÷0,5
Ткани костюмные	0,7÷0,8
Пальтовые ткани	1,4÷2,6
Габардин	0,70÷82
Драпы	2,8÷3,4
Кожа искусственная	0,8÷2,2
Кожа натуральная	0,7÷1,8

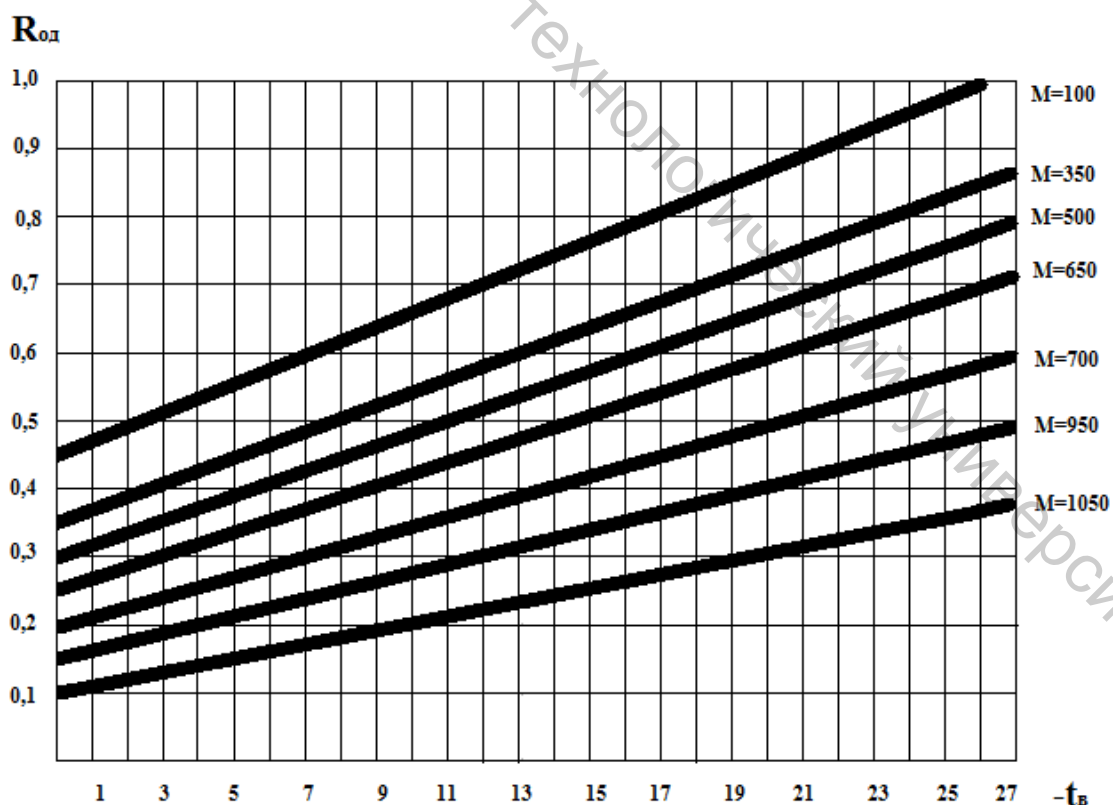


Рисунок А.1 – Зависимость температурных режимов эксплуатации от теплозащитных свойств одежды при работе различной интенсивности

Таблица А.5 – Коэффициент (показатель) распределения толщины пакета материалов

Участок тела	Коэффициент (показатель) распределения толщины пакета материалов при средней толщине пакета, мм			Толщина участков одежды, мм
	$\Sigma\delta = 6 \div 12$	$\Sigma\delta = 13 \div 24$	$\Sigma\delta = 25 \div 36$	
Туловище	1,26	1,31	1,45	$\delta_{тул} = K_{рпмм} \cdot \Sigma\delta$
Плечо и предплечье	1,13	1,24	1,23	$\delta_{пл} = K_{рпмм} \cdot \Sigma\delta$
Бедро	1,13	1,08	1,07	$\delta_{бед} = K_{рпмм} \cdot \Sigma\delta$
Голень	0,80	0,81	0,86	$\delta_{гол} = K_{рпмм} \cdot \Sigma\delta$

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 – Классификация специальной одежды

Наименование группы	Наименование подгруппы	Маркировка
1	2	3
Механические воздействия	Проколы, порезы	Мп
	Истирание	Ми
Пониженные температуры	Пониженные температуры воздуха	Тн
	Пониженные температуры воздуха и ветер	Тнв
Нетоксичная пыль	Нетоксичная пыль	Пн
	Пыль, стекловолокна, асбест	Пс
	Мелкодисперсная пыль	Пм
Растворы кислот	Кислота концентрированная выше 80 % (по серной кислоте)	Кк
	Кислота концентрированная от 50 до 80 % (по серной кислоте)	К80
	Кислота концентрированная от 20 до 50 % (по серной кислоте)	К50
	Кислота концентрированная до 20 % (по серной кислоте)	К20
Щелочи	Расплавы щелочей	Щр
	Растворы щелочей концентрации выше 20 % (по гидроокиси натрия)	Щ50
	Растворы щелочей концентрации до 20 % (по гидроокиси натрия)	Щ20
Повышенные температуры	Повышенные температуры, обусловленные климатом	Тк
	Тепловое излучение	Ти
	Искры, брызги расплавленного металла, окалина	Тр
	Конвективная теплота	Тк
	Контакт с нагретыми поверхностями от 40 до 100 °С	Ти100
	Контакт с нагретыми поверхностями от 100 до 400 °С	Ти400
	Контакт с нагретыми поверхностями свыше 400 °С	Тв

Окончание таблицы Б.1

Наименование группы	Наименование подгруппы	Маркировка
	Открытое пламя	То
Вода и растворы нетоксичных веществ	Водонепроницаемая одежда	Вн
	Водоупорная одежда	Ву
	Растворы поверхностно-активных веществ	Вп
Вредные биологические факторы	Микроорганизмы	Бм
	Насекомые	Бн
Нефть, нефтепродукты, масла	Сырая нефть	Нс
	Нефтяные масла и продукты тяжелых фракций	Нм
	Растительные и животные масла и жиры	Нж
	Продукты сырой фракции	Нл
Органические растворители, в том числе и краски на их основе	-	О
Токсичные вещества	Твердые токсичные вещества	Ят
	Жидкие токсичные вещества	Яж
	Аэрозоли токсичных веществ	Яа
Электрический ток, электростатические заряды, электрические и электромагнитные поля	Электростатические заряды и поля	Эс
	Электрические поля	Эп
	Электромагнитные поля	Эм
Радиоактивные загрязнения и рентгеновские излучения	Радиоактивные загрязнения	Рз
	Рентгеновские излучения	Ри
Сигнальная	-	Со

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**

При окислении жиров и белков дыхательный коэффициент будет ниже единицы.

При окислении **жиров**  $D = 0,7$ ;

**белков** –  $0,854$ ;

**смешанной пищи** –  $D = 0,85 - 0,9$ .

Калорические коэффициенты основных питательных веществ равны:

**для углеводов**  $K = 5,85$  Вт,

**белков** –  $K = 4,64$  Вт,

**жиров** –  $K = 5,42$  Вт,

**смешанной пищи** –  $K = 4,5$  Вт.

Таблица В.1 – Тепловой эквивалент  $K$  1 л поглощенного кислорода в зависимости от дыхательного коэффициента  $D$

$D$	$K$	$D$	$K$	$D$	$K$	$D$	$K$
1	2	3	4	5	6	7	8
0,25	1,711	0,44	3,011	0,63	4,357	0,82	4,825
0,26	1,779	0,45	3,079	0,64	4,380	0,83	4,838

Окончание таблицы В.1

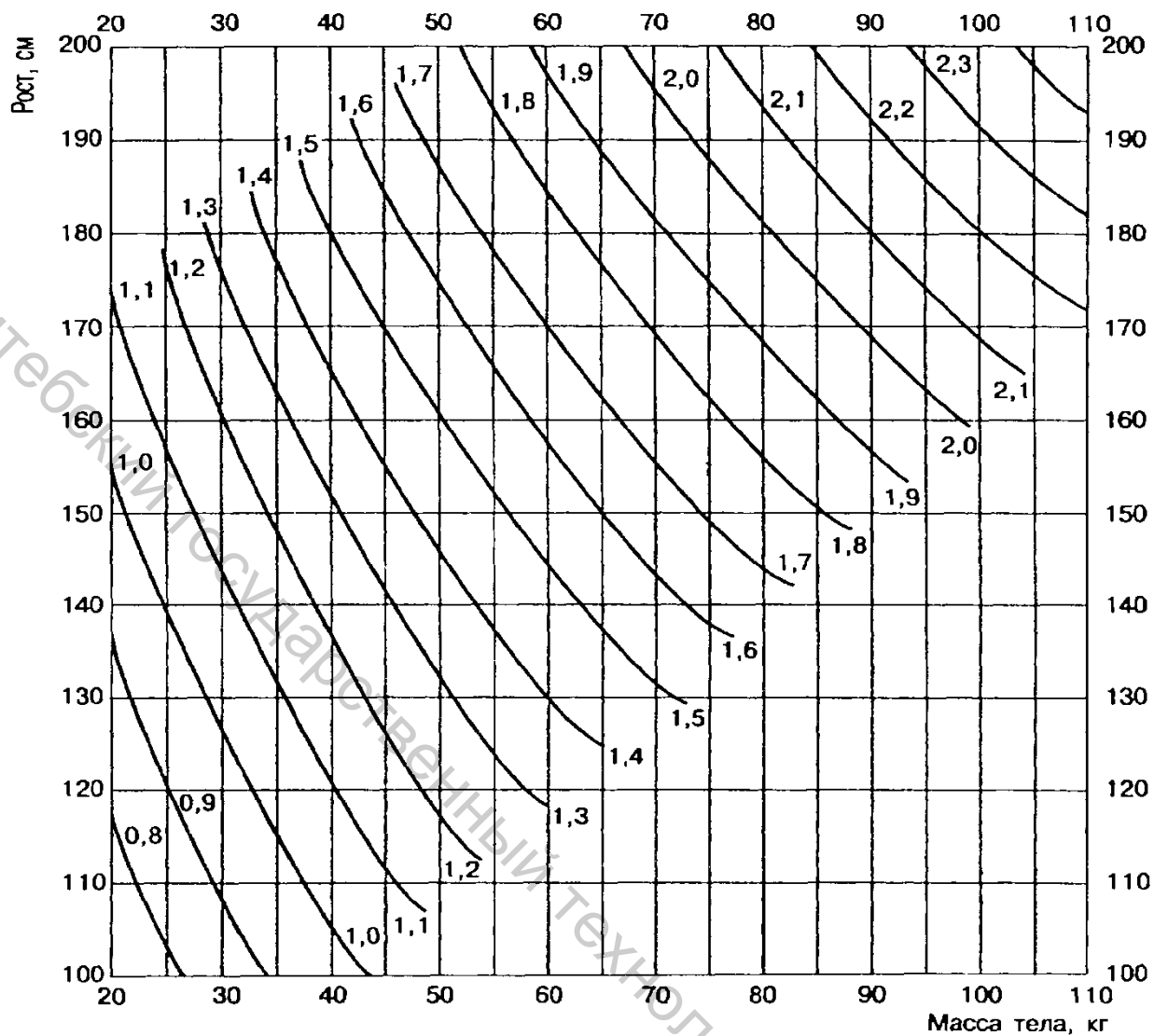
1	2	3	4	5	6	7	8
0,27	1,847	0,46	3,142	0,65	4,618	0,84	4,850
0,28	1,916	0,47	3,168	0,66	4,630	0,85	4,836
0,29	1,984	0,48	3,285	0,67	4,642	0,86	4,875
0,30	2,053	0,49	3,353	0,68	4,654	0,87	4,667
0,31	2,121	0,50	3,422	0,69	4,686	0,88	4,900
0,32	2,190	0,51	3,490	0,70	4,678	0,89	4,912
0,33	2,258	0,52	3,558	0,71	4,690	0,90	4,924
0,34	2,326	0,53	3,627	0,72	4,702	0,91	4,935
0,35	2,395	0,54	3,695	0,73	4,714	0,92	4,948
0,36	2,463	0,55	3,764	0,74	4,727	0,93	4,960
0,37	2,532	0,56	3,832	0,75	4,739	0,94	4,873
0,38	2,600	0,57	3,901	0,76	4,752	0,95	4,985
0,39	2,669	0,58	3,969	0,77	4,764	0,96	4,997
0,40	2,737	0,59	4,037	0,78	4,775	0,97	5,010
0,41	2,806	0,60	4,106	0,79	4,789	0,98	5,022
0,42	2,874	0,61	4,174	0,80	4,901	0,99	5,034
0,43	2,942	0,62	4,243	0,81	4,813	1,00	5,047

Таблица В.2 – Соотношение областей тела с общей поверхностью тела человека

Область поверхности тела	Отношение области тела к общей поверхности тела
Лоб	0,0886
Туловище	0,340
Плечо	0,134
Кисть	0,045
Бедро	0,230
Голень	0,125
Стопа	0,0644

Таблица В.3 – Площадь поверхности тела человека в зависимости от роста и веса, м<sup>2</sup>

Рост, см	Вес, кг												
	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
200				1,84	1,91	1,97	2,03	2,09	2,15	2,21	2,26	2,31	2,36
195			1,73	1,80	1,87	1,93	1,99	2,05	2,11	2,17	2,22	2,27	2,32
190	1,56	1,63	1,70	1,77	1,84	1,90	1,96	2,02	2,08	2,13	2,18	2,23	2,28
185	1,58	1,60	1,67	1,74	1,80	1,86	1,92	1,98	2,04	2,09	2,14	2,19	2,24
180	1,49	1,57	1,64	1,71	1,77	1,83	1,89	1,95	2,00	2,05	2,10	2,15	2,20
175	1,46	1,53	1,60	1,67	1,73	1,79	1,85	1,91	1,96	2,01	2,06	2,11	2,16
170	1,43	1,50	1,57	1,63	1,69	1,75	1,81	1,86	1,91	1,96	2,01	2,06	2,11
165	1,40	1,47	1,54	1,60	1,66	1,72	1,78	1,83	1,88	1,93	1,98	2,03	2,07
160	1,33	1,44	1,50	1,56	1,62	1,68	1,73	1,78	1,83	1,88	1,93	1,98	
155	1,33	1,40	1,46	1,52	1,58	1,64	1,69	1,74	1,70	1,84	1,89		
150	1,30	1,36	1,42	1,48	1,54	1,60	1,65	1,70	1,75	1,80			



**Рисунок В.1 – Зависимость площади поверхности тела от роста и массы тела человека**