

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Международный институт экономики, менеджмента
и информационных систем

Кафедра экономики, социологии труда и управления персоналом

ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Методические материалы для лабораторных
и практических занятий



Барнаул

Издательство
Алтайского государственного
университета
2015

Составитель:
ст. преподаватель *Г.С. Пикунова*

Рецензент:
д.э.н., проф. *С.В. Лобова*

В методических материалах изложены основные подходы к изучению эргономических проблем безопасности жизнедеятельности. Опираясь на классические работы, составитель объединяет разнообразный практический материал для изучения безопасности системы взаимодействия человека и средств труда с экономической точки зрения. Издание содержит варианты заданий к практическим занятиям, примеры решения задач и необходимый материал в приложении. Навыки решения задач позволят студентам овладеть методикой анализа и проектирования рабочего места с целью обеспечения безопасности человека в процессе трудовой деятельности с позиций физиологии и психологии, антропометрии и организации труда.

Предназначено для студентов экономических специальностей, студентов средних специальных учебных заведений и колледжей, а также для руководителей организаций.

План УМД 2015 г., п. 24

Содержание

1. Определение категории тяжести и напряженности труда.....	4
1.1. Интегральная оценка категории тяжести и напряженности труда.....	4
1.2. Варианты контрольных заданий.....	9
2. Анализ рабочего места оператора.....	12
2.1. Общая характеристика производственного процесса и обо- рудования на конкретном рабочем месте.....	13
2.2. Определение основных зон сенсорной и моторной актив- ности оператора.....	13
2.3. Изучение рабочей позы оператора по объективным и субъ- ективным показателям.....	13
2.4. Анализ пространственной организации рабочего места опе- ратора.....	13
2.5. Разработка мероприятий по оптимизации пространственных параметров рабочего места.....	14
Приложения.....	14

1. Определение категории тяжести и напряженности труда

1.1. Интегральная оценка категории тяжести и напряженности труда

Тяжесть труда является количественной характеристикой физического труда, напряженность труда – количественной характеристикой умственного труда.

На человека в процессе труда воздействуют факторы производственной среды, формируя условия труда. Можно выделить четыре уровня условий труда – комфортные, относительно дискомфортные, экстремальные, сверхэкстремальные. Параметры производственной среды влияют на состояние и работоспособность человека.

Медико-физиологическая классификация тяжести и напряженности труда проводится на основании комплексной количественной оценки факторов условий труда, называемой интегральной величиной тяжести и напряженности труда (I_T).

К I категории относят работы, выполняемые в оптимальных условиях труда при благоприятных нагрузках. II категория включает работы, выполняемые в условиях, соответствующих предельно допустимым значениям производственных факторов. К III категории относят работы, при которых вследствие не вполне благоприятных условий труда у людей формируются реакции, характерные для пограничного состояния организма (ухудшение некоторых показателей психофизиологического состояния к концу работы). IV категория включает работы, при которых неблагоприятные условия труда приводят к реакциям, характерным для предпатологического состояния у большинства людей. К V категории относят работы, при которых в результате воздействия весьма неблагоприятных условий труда у людей в конце рабочего периода формируются реакции, характерные для патологического функционального состояния организма. VI категория включает работы, при которых подобные реакции формируются вскоре после начала трудового периода (смены, недели).

I и II категории тяжести и напряженности труда соответствуют комфортным производственным условиям, III – относительно дискомфортным, IV и V – экстремальным и VI – сверхэкстремальным.

Категорию тяжести и напряженности труда определяют расчетным путем. Для этого каждый фактор производственных условий оценивают по шестибальной системе с помощью специальных таблиц. Интегральная оценка тяжести и напряженности труда рассчитывается по формуле

$$I_T = \left[X_0 + \left(\frac{\sum X_i \cdot (6 - X_0)}{6(n - 1)} \right) \right] \cdot 10$$

X_i при времени воздействия меньше 90% определяются по формуле $X\phi = \frac{X \max \times T\phi}{480}$, если $X\phi \leq 2$ – этот фактор в расчет не берется,

где X_0 – определяющий (самый большой по баллу) элемент условий труда на рабочем месте; I – сумма баллов всех биологически значимых элементов без определяющего элемента на рабочем месте; n – число всех элементов, имеющих на рабочем месте; x_i – балльная оценка определяющего фактора на i -ом рабочем месте. Каждый элемент условий труда на рабочем месте получает оценку от 1 до 6 в зависимости от своей величины и продолжительности действия (экспозиции).

Категорию тяжести и напряженности труда определяют по интегральной оценке I_r (см. прил. 4).

При оценке тяжести физического труда пользуются показателями динамической и статической нагрузки. Показатели динамической нагрузки:

- масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную;
- расстояние перемещения груза;
- мощность выполняемой работы: при работе с участием мышц нижних конечностей и туловища, с преимущественным участием мышц плечевого пояса;
- мелкие, стереотипные движения кистей и пальцев рук, количество за смену;
- перемещение в пространстве (переходы, обусловленные технологическим процессом), км.

Показатели статической нагрузки:

- масса удерживаемого груза, кг;
- продолжительность удерживания груза, с;
- статическая нагрузка за рабочую смену, H , при удержании груза: одной рукой, двумя руками, с участием мышц корпуса и ног;
- рабочая поза, нахождение в наклонном положении, процент сменного времени;
- вынужденные наклоны корпуса более 30° , количество за смену;
- линейный пространственный компоновочный параметр элементов производственного оборудования и рабочего места, мм;
- угловой пространственно-компоновочный параметр элементов производственного оборудования и рабочего места, угол обзора;
- значение сопротивления приводных элементов органов управления (усилие, необходимое для перемещения органов управления), H .

Динамическую физическую нагрузку определяют, как правило, одним из следующих показателей: 1) работой (кгм); 2) мощностью усилия (Вт); статическую физическую нагрузку определяют в кг/с.

Для определения динамической работы, выполняемой человеком в каждом отдельном отрезке рабочей смены, рекомендуется пользоваться следующей формулой:

$$W = (PH + (PL/9) + (PH_1/2))K,$$

где W – работа, кг м; P – масса груза, кг; H – высота, на которую помещают груз из исходного положения, м; L – расстояние, на которое перемещают груз по горизонтали, м; H_1 – расстояние, на которое опускают груз, м; K – коэффициент, равный 6.

Для расчета среднесменной мощности следует суммировать работу, произведенную человеком за всю смену, и разделить ее на длительность смены:

$$N = WKI/t,$$

где N – мощность, Вт, t – длительность смены, с; KI – коэффициент перевода работы (W) из кгм в Джоуль (Дж), равный 9,8.

Статическая нагрузка – это усилия на мышцы человека без перемещения тела или его отдельных частей. Величина статической нагрузки определяется произведением величины усилия на время поддержания (в случае различных величин усилий время поддержания каждого из них определяют отдельно, находят произведения величины усилия на время поддержания и затем эти произведения суммируют).

При оценке напряженности умственного труда используют показатели внимания, напряженности зрительной работы и слуха, монотонности труда.

Пример выполнения задания

Заполнить карту условий труда на рабочем месте (прил. 2). По данным таблицы определить категорию тяжести труда, % доплаты за вредные условия труда, работоспособность до и после улучшения условий труда, прирост производительности труда, необходимое время на отдых. По результатам расчета сделать соответствующие выводы.

Карта условий труда на рабочем месте

Предприятие (организация) Машиностроительный завод,

Цех механический

Участок №17

Профессия (должность), разряд Оператор полуавтоматов, 4 разряд

Оборудование Станки

Количество/численность рабочих мест 15

№ п/п	Фактор рабочей нагрузки	Нормативное значение	Фактическое до улучшения условий		Время воздействия фактора		Фактическое после улучшения условий		Время воздействия фактора	
			значение	балл	значение	Балл Хф1	значение	балл	значение	Балл Хф2
1	Пыль	ПДК	Больше ПДК в 2,7 раза	3	смена	3	ПДК	2	смена	-
2	Вибрация	ПДУ 80дБ	83дБ	3	360 мин.	2,2 5	83дБ	3	360 мин.	2,2 5
3	Шум	ПДУ	ПДУ+8 дБ	4	360 мин.	3,0	ПДУ+5дБ	3	360 мин.	2,2 5

4	Температура воздуха (теплый период года, в помещении)	+19+21°C	+29°C	4	480м ин.	4	+24°C	3	480м ин.	3
5	Вредные вещества (2 класс опасности)	ПДК	Превышает ПДК в 5,3 раза	5	70%	3,5	Превышает ПДК в 3 раза	4	70%	2,8

1. Категория тяжести труда определяется по формуле

$$Ит = \left[X_0 + \left(\frac{\sum X_i \cdot (6 - X_0)}{6(n-1)} \right) \right] \cdot 10 ;$$

X_i при времени воздействия меньше 90% определяются по формуле

$$X\phi = \frac{X_{\max} \times T\phi}{480}$$

, если $X\phi \leq 2$ – этот фактор в расчет не берется.

А) пыль – по таблице прил. 6 определяем воздействие фактора 3 балла, воздействие в течение всей смены, значит фактически – 3 балла. Заносим значение в карту. После улучшения условий труда этот фактор оценивается в 2 балла, и в расчет браться не будет. Определим $X\phi$ для остальных факторов.

Вибрация – по таблице прил. 6 – 3 балла,

$$X\phi = \frac{X_{\max} \times T\phi}{480} = \frac{3 \times 360}{480} = 2,25$$

Шум – по таблице прил. 6 – 4 балла,

$$X\phi = \frac{X_{\max} \times T\phi}{480} = \frac{4 \times 360}{480} = 3,0$$

После улучшения условий труда

$X\phi = 2,25$

Температура – по таблице прил. 6 – 4 балла, $X\phi = 4,0$. После улучшения условий труда $X\phi = 3,0$

Вредные вещества – по таблице прил. 6 – 5 баллов, $X\phi = 3,5$. После улучшения условий труда $X\phi = 2,8$.

В колонке **Балл $X\phi 1$** выбираем наибольший $X_0 = 4,0$. Подставляем полученные значения в формулу: $Ит 1 =$

$$\left[X_o + \left(\frac{\sum X_i \cdot (6 - X_o)}{6(n-1)} \right) \right] \cdot 10$$

$$= \left[4,0 + \left(\frac{(3 + 2,25 + 3,0 + 3,5) \cdot (6 - 4,0)}{(5-1) \cdot 6} \right) \right] \cdot 10 = 49,8$$

Ит1=49,8-до улучшения условий труда. По таблице приложения 4 определяем категорию тяжести труда Кт1 = **IV**.

Определим категорию тяжести труда Кт2 после улучшения условий труда:

В колонке **Балл Хф2** выбираем наибольший $X_o = 3,0$. Подставляем полученные значения в формулу

$$\text{Ит2} =$$

$$\left[X_o + \left(\frac{\sum X_i \cdot (6 - X_o)}{6(n-1)} \right) \right] \cdot 10 =$$

$$\left[3,0 + \left(\frac{(2,25 + 2,25 + 2,8) \cdot (6 - 3,0)}{(4-1) \cdot 6} \right) \right] \cdot 10 = 42,2$$

По таблице приложения 4 определяем категорию тяжести труда

Кт2 = **III**

2. По таблице приложения 5 определяем % доплаты до улучшения УТ=12%+ дополнительный отпуск 6 дней, после улучшения УТ= 8% +3 дня дополнительного отпуска

3. Работоспособность определяется по формуле

$$P = 100 - \frac{(Им - 15,6)}{0,64} ;$$

$$P1 = 100 - \frac{(49,8 - 15,6)}{0,64} = 46,6\%$$

До улучшения УТ: ;

$$P2 = 100 - \frac{(42,2 - 15,6)}{0,64} = 58,4\%$$

После улучшения УТ: ;

4. Прирост производительности труда рассчитывается по формуле:

$$K \cdot \left(\frac{P2}{P1} - 1 \right) \cdot 100 = 0,2 \cdot \left(\frac{58,4}{46,6} - 1 \right) \cdot 100 = 5\%$$

ППТ = ;
К = 0,2

5. Время на отдых определим по таблице приложения 1 = 15% = 72 мин.

Категория тяжести (напряженности) труда до/после улучшения условий труда «УТ» IV / III

Работоспособность до/после улучшения УТ 46,6% / 58,4%

% доплат за вредные условия труда 12% / 8%

Прирост производительности труда 5%

Время на отдых 15%

Вывод _____

1.2 . Варианты контрольных заданий

Определить: Категорию тяжести (напряженности) труда до/после улучшения условий труда «УТ», Работоспособность до/после улучшения УТ. % доплат за вредные условия труда. Прирост производительности труда. Время на отдых.

Вариант 1

Карта условий труда на рабочем месте

Предприятие (организация) Механический завод

Цех заготовительный

Участок №12

Профессия (должность), разряд Газорезчик, 5 разряд

Оборудование _____

Количество/численность рабочих мест 5/10

№ п / п	Фактор рабочей нагрузки	Нормативное значение	Фактическое до улучшения условий		Время воздействия фактора		Фактическое после улучшения условий	
			значение	балл	значение	балл	значение	балл
1	Физическая динамическая нагрузка (в смену 8 час.)		2100 ккал		75%			
2	Физическая статическая нагрузка		210 ³ с/кг		15%			
3	Рабочая поза							
4	Темп	(Б)	600		75%			

5	Моно-тонность	Длительность(с)	15		смена			
6	Нагрузка на внимание		50%		смена			
7	Нагрузка на зрение	Высокая точность	0,4-0,5 мм		360 мин.			
8	Температура	+21°С	+28°С		смена		+24°С	
9	Шум	ПДУ	ПДУ+3д Б		75%		ПДУ	
10	Вибрация	ПДУ	ПДУ		смена		ПДУ	
11	Пылевое загрязнение воздуха	ПДК (20)	62		360 мин.		58	
12	Вредные вещества	ПДК ₃ (2мг/м ³)	6,5мг/м ³		360 мин.		5,0 мг/м ³	

Вариант 2

Карта условий труда на рабочем месте

Предприятие (организация) Химический комбинат

Цех подготовительный

Участок фасовки

Профессия (должность), разряд оператор полуавтомата, 5 разряд

Оборудование _____

Количество/численность рабочих мест 8 Численность рабочих – 16, из них женщин – 16

№ п/п	Фактор рабочей нагрузки	Нормативное значение	Фактическое до улучшения условий		Время воздействия фактора		Фактическое после улучшения условий	
			значение	балл	значение	балл	значение	балл
1	Физическая динамическая нагрузка (в смену 8 час.)		130000		360 мин.		125000	
2	Физическая статическая нагрузка	На все тело	145000		15% раб. смены		140000	
3	Рабочая поза		Не свободная, стоя		85%		Не измен.	

4	Темп		600		85%		500	
5	Монотонность		7		85%		7	
6	Нагрузка на внимание	Простые действия по заданному темпу			Рабочая смена			
7	Нагрузка на зрение	(мм)	5 мм		Рабочая смена		5 мм	
8	Температура и влажность воздуха	Теплый период, в помещении	+26°C 46%		Рабочая смена		+22°C 46%	
9	Шум	ПДУ 80дБ	91дБ		50%		83дБ	
10	Вибрация	ПДУ 92дБ	96дБ		50%		96%	
11	Пыль	ПДК	>ПДК в 2,5 раза		Рабочая смена		ПДК	
12	Химическое загрязнение	Вредные вещества 2-го класса опасности (ПДК)	> ПДК в 5,3 раза		Рабочая смена		>ПДК в 3 раза	

Вариант 3

Карта условий труда на рабочем месте

Предприятие (организация)_ТЭЦ_____

Цех_____топливоподачи_____

Участок_____

Профессия (должность), разряд_____машинист, 3 разряд_____

Оборудование_____

Количество/численность рабочих мест_8/24_____

№ п/п	Фактор рабочей нагрузки	Нормативное значение	Фактическое до улучшения условий		Время воздействия фактора		Фактическое после улучшения условий	
			значение	балл	значение	балл	значение	балл
1	Физическая динамическая нагрузка(в смену 8 час.)	ккал	2500		50%			

2	Физическая статическая нагрузка	На все тело	12200 0кг/с		75%			
3	Рабочая поза (А0)		Сидя в удобном положении		75%			
4	Темп	(Б)	750		75%			
5	Монотонность (А)	Длительность(с)	5		75%			
6	Нагрузка на внимание		Высокая		смена			
7	Нагрузка на зрение	Малая точность			смена			
8	Температура (холодный период), в помещении	+21 °С	+ 26 °С		смена		+23 °С	
9	Шум	ПДУ	ПДУ+ 8дБ		360 мин.		ПД У+ 3д Б	
10	Вибрация	ПДУ	ПДУ+ 5 дБ		360 мин.		ПД У+ 5 дБ	
11	Пылевое загрязнение воздуха	ПДК (20)	>ПДК в 5 раз		смена		>П ДК в 2 ра- за	
12	Вредные вещества	ПДК (2 3 мг/м ³)	>ПДК в 3 раза		смена		>П ДК в 2 ра- за	

2. Анализ рабочего места оператора

Цель настоящего раздела практикума – познакомить студентов с таким сложным понятием, как рабочее место, рабочая поза, ее рациональной моделью, признаками удобства и дискомфорта, проявляющимися в процессе трудовой деятельности, и методами их оценки.

Чтобы определить, насколько удобно организовано рабочее место, необходимо проводить его эргономическую оценку соответствия (пространственно-предметного окружения) антропометрическим данным ра-

ботников и выявлять степень выраженности дискомфорта рабочей позы. Для проведения оценки необходимо знать правила учета антропометрических данных; выбрать методы оценки степени удобства и адаптировать их применительно к поставленным задачам; знать признаки комфорта и дискомфорта позы; владеть понятийным аппаратом этого направления исследований.

Прежде чем исследовать и оценивать удобства и дискомфорт рабочей позы, необходимо изучить ряд понятий (размеры тела, положение тела, рабочая поза, удобство и т.п.), используемых в психологии труда и эргономике (рис. прил. 8).

«Удобство позы» следует рассматривать как состояние человека, субъективно не испытывающего раздражения, усталости, онемения частей тела, чрезмерного напряжения мышц, болей, а следовательно, способного длительное время работать, не утомляясь и не ощущая своей сомы и сохраняя необходимый для данной деятельности уровень работоспособности.

ЗАДАНИЕ:

Провести эргономический анализ рабочего места оператора (по выбору студента) по следующему плану:

2.1. Общая характеристика производственного процесса и оборудования на конкретном рабочем месте

- дать общее описание рабочего места, на эскизе (фото) выделить основные рабочие зоны, указать их назначение (прил. 9);
- описать основные средства труда;
- описать вспомогательные средства труда;
- отобразить на эскизе размещение основных и вспомогательных средств труда в рабочей зоне (прил. 9, 10).

2.2. Определение основных зон сенсорной и моторной активности оператора

На эскизе совместить их с рабочей зоной, провести анализ соответствия (рис. прил. 9, 10, 11, 12).

2.3. Изучение рабочей позы оператора по объективным и субъективным показателям

- Объективно – провести «фотографию» рабочих движений или «хронометраж», по результатам построить хронограмму;
- Субъективно – провести опрос нескольких (2-3) операторов для выяснения удобства и комфортности рабочего места (примерные вопросы см. прил. 7).

2.4. Анализ пространственной организации рабочего места оператора

- Сопоставить нормативные (антропометрические) показатели моторной и сенсорной активности с существующими на рабочем месте (прил. 9-12);
- Выделить на эскизе элементы рабочего места, которые не соответствуют эргономическим требованиям (прил. 9-12).

2.5. Разработка мероприятий по оптимизации пространственных параметров рабочего места

Задание необходимо выполнить с учетом критерия антропометрического соответствия. Перед выполнением задания рекомендуется изучить:

1. Практикум по инженерной психологии и эргономике: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений / С.К. Сергиенко, В.А. Бодров, Ю.Э. Писаренко и др.; под ред. Ю.К. Стрелкова. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 400 с.

2. Смирнов Б.А., Гулый Ю.И. Анализ и проектирование условий труда (эргономический аспект). – Харьков, 2012. – 365 с.

3. Панеро Дж., Зелник М. Основы эргономики. Человек, пространство, интерьер. – М.: Изд-во АСТ Астраль, 2006. – 320 с.

4. ГОСТ 12.2.033-78 ССБТ – Рабочее место при выполнении работ стоя.

Приложения

Приложение 1

Нормы времени на отдых (% отработанного времени) в зависимости от характера работы

Фактор	Характеристика фактора	Время на компенсирующий отдых
Физические усилия	Незначительные (10...150Н)	1...2
	Средние (150...300Н)	2...4
	Тяжелые (300...500Н)	4...6
	Очень тяжелые (500...800Н)	6...9
Нервное напряжение	Незначительное	1...2
	Среднее	2...4
	Повышенное	4...6
Темп работы	Умеренный	1
	Средней интенсивности	2
	Высокий	3...4
Рабочее положение	Ограниченное	1
	Неудобное	2
	Стесненное	3
	Очень неудобное	4
Монотонность работы	Незначительная	1
	Средняя	2
	Повышенная	3
Температура, влажность окружающей среды	Незначительно повышенная или пониженная: 20...25°C при влажности до 70% (или -5...-15°C)	1
	Средняя: 26...30°C при влажности до 75% (или -16...-20°C)	2
	Повышенная или пониженная: 31...35°C при влажности 70...75% (или -21...25°C)	3

	Высокая или низкая: 35...40°C при влажности 75% (или -25...-30°C)	4
	Очень высокая или очень низкая: 41...45°C (или ниже -30°C) при влажности 75%	5
Загрязненность воздуха	Незначительная	1
	Средняя	2
	Повышенная	3
	Сильная	4
	Очень сильная	5
Производственный шум	Умеренный	1
	Повышенный	2
	Сильный	3...4
Вибрация	Повышенная	1
	Сильная	2
	Очень сильная	3...4
Освещение	Недостаточное	1
	Плохое или ослепляющее	2

Приложение 2

Наименование показателей	Нормативные значения, К _н
1. Число информационных сигналов в час	175
2. Темп трудовых движений в минуту	
2.1. Движения пальцев руки (сжать, разжать)	90
2.2. Движения руки на длину 400 мм	45
2.3. Наклоны корпуса до 450 мм от пола	26
2.4. Ходьба при длине шага 45 мм	88
2.5. Комплексные движения рук, ног и корпуса с размахом 90/180	150/90
3. Динамическая физическая нагрузка за смену, кг/м	
3.1. На плечевой пояс	42000
3.2. На корпус человека	83000
4. Статическая физическая нагрузка за смену, кг/с	
4.1. На одну руку	36000
4.2. На две руки	86000
4.3. На весь корпус	123000
5. Энергозатраты человека при нагрузке, ккал	
5.1. Региональные на плечевой пояс	2,5
5.1.1. В минуту	150
5.1.2. В час	960
5.1.3. В смену	
5.2. Общие на корпус	4,2
5.2.1. В минуту	250
5.2.2. В час	1600
5.2.3. В смену	

**Примерная эффективность психофизиологических
и санитарно-гигиенических мероприятий**

№ п/п	Мероприятия	Рост ПТ, %	Влияние на состояние человека
1	Введение физиологически обоснованного режима труда и отдыха	15-25	Улучшаются показатели нервной, сердечно-сосудистой и мышечной систем. Снижается утомление
2	Упорядочение ритма с учетом психофизиологических особенностей человека	5-10	Улучшается качество работы и состояние нервной системы
3	Рационализация рабочих мест на основании физиологических данных	17-20	Уменьшается травматизм, снижается утомление. Улучшается координация движений
4	Введение физиологически обоснованного комплекса физических упражнений	10-12	Улучшается качество работы. Уменьшается период вработываемости
5	Правильная планировка и окраска помещений, оборудования	10-12	Улучшается состояние нервной системы. Рост удовлетворенности трудом
6	Выбор рационального освещения	10-15	Улучшается качество работы. Исчезают головные боли. Снижается утомляемость
7	Снижение шумов до требуемых нормативов	4-10	Уменьшается раздражительность и головные боли. Снижается утомляемость
8	Снижение высокой температуры воздуха в помещении (+30...+35°С) до нормальной	10-18	Улучшается терморегуляция и водно-солевой обмен

**Категория тяжести и напряженности труда
(по интегральной оценке Ит)**

Категория тяжести труда	I	II	III	IV	V	VI
Интегральная оценка Ит, балл	Менее 18-18,9	19,0-33,0	33,1-45,0	45,1-53,0	53,1-58,5	58,6-60

**Ориентировочная таблица предоставления льгот и компенсаций
в зависимости от оценки условий труда**

Среднее значение Хфакт	Интегральная оценка, Ит	Категория тяжести труда, КТТ	Доплата к тарифной ставке, %	Дополнительный отпуск, дни	Продолжительность сокращенного рабочего дня	Льготное пенсионное обеспечение
От 1,0	менее 18-18,9	I	---	--	---	---
1,1-2,0	19,0-33,0	II	---	---	----	---
2,1-2,4	33,1-39,2	III	4	---	---	---
2,5-3,0	39,3-45,0		8	3	---	---
3,1-3,3	45,1-48,4	IV	12	3	---	---
3,4-3,6	48,5-50,9		12	6	---	---
3,7-4,0	51,0-53,0		16	6	---	---
4,1-4,5	53,1-56,3	V	20	6	7	Список №2
4,6-5,0	56,4-58,5		20	12	7	Список №2
5,1-5,2	58,6-59,4	VI	24	12	6	Список №1
5,3-6,0	59,5-60,0		24	18	6 и менее	Список №1

Критерии балльной оценки элементов условий труда

№ п/п	Наименование условий труда (статус, № документа, дата утверждения, ведомство)	Оценка элемента, балл					
		1	2	3	4	5	6
A	Санитарно-гигиениче-						

	ские производственные элементы условий труда						
1	Температура воздуха на рабочем месте, С, ГОСТ 12.1.005-88, СанПиН 2.2.4.548-96.01.10.96 ГКСЭН России, МР№5168-9). В помещениях:						
	Теплый период года	+ (18-26)	+(21-22)	+(23-28)	+(29-32)	+33-35)	+36
	Холодный период года	+(20-22)	+(17-18)	+(15-16)	+(7-14)	Ниже +7	-
	На открытом воздухе. Зимний период	-	-	0-(-9)	-(10-14)	-(15-20)	Ниже -20
	Летний период	-	-	+(27-35)	+(36-39)	+(40-45)	Выше +45
2	Атмосферное давление, превышение нормы, атм.	-	0,2-0,6	0,7-1,2	1,3-1,8	1,9-3,0	Более 3
	Над уровнем моря, м	-	100-500	600-1000	1100-2000	2100-4000	Более 4000
3	Токсические вещества, кратность превышения ПДК (ГОСТ 12.1.005-88)	-	На уровне ПДК	До 2,5	2,6-4,0	4,1-6,0	Более 6
4	Промышленная пыль, кратность превышения ПДК (ГОСТ 12.1.005-88)	-	На уровне ПДК	До 5	6-10	11-30	Более 30

	Сан-ПиН 2.2.4.54 8-96.01.10.96 ГКСЭН России						
5	Вибрации ПДУ + количество дБ, превышающих норму дБ (ГОСТ 12.1.012-90 .МУ №3911-85.10.07.85. МЗ СССР, СН 2.2.4/2.1.8.56 6-96)	Ниже ПДУ	На уровне ПДУ	До +3	+4 ..+6	+7...+9	Более +9 и охлаждение
6	Промышленный шум, ПДУ + количество дБ, превышающих норму дБА (ГОСТ 12.1.050-86, СН 2.2.4/2.1.8.56 2-96, МР №2908-82, 29.07.82, МЗ СССР	Ниже ПДУ	На уровне ПДУ	До +5	+6..+9	+10	+10 (плюс вибрация)
7	Ультразвук, ПДУ + количество дБ, превышающих норму, дБ (ГОСТ 12.1.001-89, ГОСТ 12.4.07 7-79, СН №2282-80, МЗ СССР	Ниже ПДУ	На уровне ПДУ	До +5	+6..+10	+11..+20	Более +20
8	Инфракрасное (тепловое) излучение, кал/см в мин	-	-	До 0,5	0,6-2,0	2,1-5,0	Более 5

9	<p>Электромагнитные поля радиочастот (ПДУ +количество Вт/м или мкВ/см, превышающих норму Высокочастотное, Вт/м, Ультравысокочастотное, Вт/м², Сверхвысокочастотное. мкВ/см² Сан-ПиН№5802-91. ГОСТ12.1.006-84</p>	Ниже ПДУ	На уровне ПДУ	+10	+20	Более +20	-
10	<p>Ионизирующее излучение, Кюри, Рентген, Бэр (ГН 2.6.1.054-96,19.04.96 (НРБ-96)</p>	-	Ниже ПДУ	На уровне ПДУ	ПДУ про Т 0,5		
11	<p>Биологические производственные факторы: А) микроорганизмы (бактерии, вирусы, простейшие грибы) Б) Макроорганизмы (растения, больные люди, животные) ГОСТ 12.1.005-88, ПДК4717-88Ю</p>	Отсутствуют контакты		Контакт вызывает легкие заболевания	Контакт вызывает тяжелые заболевания, от которых есть надежная профилактика	Особенно опасные инфекции, от которых нет надежной профилактики	Особо опасные инфекции, от которых нет надежной профилактики

	26.05.88 МЗ СССР, МР 20.05.81, МЗ РСФСР						
Б	Психофизиологические производственные элементы условий труда						
12	Физическая динамическая нагрузка (при установлении балла физической динамической и статистической нагрузки для женщин и лиц старше 50 лет берется 70% приведенных величин) Энергозатраты при общей нагрузке (мышцы корпуса и ног) ккал.						
	В минуту	До 2,5	До 4,2	До 5,5	До 6,6	До 7,5	7,5 и более
	В час	До 150	До 250	До 330	До 450	До 550	550 и более
	В смену	До 960	До 1800	До 2100	До 2500	До 2900	2900 и более
	При региональной нагрузке (мышцы плечевого пояса)						
	В минуту	До 2,1	До 2,5	До 3,0	До 3,3	До 4,0	4,0 и более

	В час	До 126	До 150	До 180	До 200	До 230	230 и более
	В смену (8 час)	До 806	До 960	До 1150	До 1300	До 1500	1500 и более
13	Статическая физическая нагрузка в течение смены						
	Статическая нагрузка на одну руку, кг/с	До 18000	18000-36000	37000 - 70000	71000-97000	97000	Более 97000
	Статическая нагрузка на две руки, кг/с	До 43000	43000-86000	87000 - 144000	145000 до 220000	220000	Более 220000
	Статическая нагрузка на все тело (мышцы корпуса, рук, ног), кг/с	До 61000	61000-123000	124000 - 210000	211000 до 300000	300000	Более 300000
14	Рабочее место, рабочая поза и перемещение в пространстве						
	Стационарное рабочее место: А	Поза свободная (смена позы по усмотрению работника), корпус и конечности в удобном положении, при	Поза свободная (смена позы по усмотрению работника) (корпус и конечности в удобном положении,	Поза несвободная («сидя» или «стоя») корпус и конечности в удобном поло-	Поза вынужденная, «неудобная» (на коленях, на корточках, лежа, в подвеске или на	Поза вынужденная. Неудобная (на коленях, на корточках, лежа, на подвеске	Поза вынужденная, неудобная (на коленях, на корточках, лежа, в подвеске, на ремнях) в тесном

		перемещении и обработке деталей до 5 кг	при перемещении и обработке деталей свыше 5 кг	ложе- жении	рем- нях) в тес- ном огра- ничен- ном про- стран- стве (напр имер, в ка- бине транс порта)	или в рем- нях) в тес- ном огра- ничен- ном про- стран- стве. 50% смены	огра- ничен- ном про- стран- стве грузом более 50% смены
	Стационар- ное рабочее место: Б	-	-	Рабо- та на кон- вейере с высо- той ли- нии более 1,5 м при пере- реме- щении и обра- ботке дета- лей до 5кг	Рабо- та на кон- вейере с вы- сотой ли- нии более 1,5 м и при пере- реме- щении и обра- ботке дета- лей свыше 5 кг	Рабо- та на высо- те более 5 м и без груза	Работа на высоте более 5 м и с грузом
	Стационар- ное рабочее место: В	-	-	Рабо- та в наклон- ном поло- жении по ложе- жении под	Рабо- та в наклон- ном поло- жении по углом 30 ⁰ до	Рабо- та в наклон- ном поло- жении под углом 30 ⁰	Работа в наклон- ном поло- жении под углом до 60 ⁰

				углом до 30 ⁰ до 25% смены	50% смены или до 60 ⁰ до 25% смены	свыше 50% смены или до 60 ⁰ до 50% или до 90 ⁰ до 25% смены	свыше 50% смены или до 90 ⁰ до 50% смены
	Стационарное рабочее место: Г	-	Наклоны корпуса до 30 ⁰ до 50 раз за смену	Наклоны корпуса под углом до 30 ⁰ до 51-100 раз за смену	Наклоны корпуса под углом 30 ⁰ до 101-300 раз за смену или под углом до 60 ⁰ до 100 раз за смену	Наклоны корпуса под углом 30 ⁰ более 300 раз за смену или под углом до 60 ⁰ до 101-300 раз за смену, или 90 ⁰ до 100 раз за смену	Наклоны корпуса под углом до 60 ⁰ более 300 раз за смену или под углом до 90 ⁰ более 100 раз за смену
	Стационарное рабочее место: Д	-	Ходьба без груза за смену до 4 км	Ходьба без груза за смену до 7 км	Ходьба без груза за смену до 10 км	Ходьба без груза за смену до 17 км	Ходьба без груза за смену свыше 17 км
15	Сменность	Одна утренняя смена	Две смены (без ночной)	Трехсменная работа	Нерегулярная сменность	-	-

					(в том числе с работой ночью)		
16	Продолжительность непрерывной работы в течение суток, ч	-	До 8	До 12	Свыше 12	-	-
17	Разряд (точность) зрительных работ при нормальном освещении, размер объекта, мм	Грубая 5,0	Малой точности 5,0-1,1	Средняя 1,0-0,5	Высокая 0,5-0,31	Очень высокая 0,3-0,15	Наивысшая точность 0,15
18	Длительность сосредоточенного наблюдения в процентах от времени смены при освещенности, соответствующей нормам	До 25	26-50	51-75	76-90	90	Более 90
19	Число важных объектов наблюдения	До 5	6-10	11-25	25	-	-
20	Темп. Число движений в час а) мелких (кисти пальцев)	До 360	370-720	730-1080	1090-3000	3000	-
	б) крупных (рук, плечевого пояса)	До 250	260-500	510-750	760-1600	1700	-
21	Число информационных сигналов в час	До 75	80-175	180-300	-	-	-
22	Монотонность:						

	а) число приемов в операции	-	10-7	6-4	3-2	2-1	-
	б) длительность повторяющихся операций	-	31-100	20-30	10-19	5-9	1-4
23	Режим труда и отдыха	Обоснованный с применением функциональной музыки производственной гимнастики	Обоснованный без применения функциональной музыки производственной гимнастики	Отсутствие обособленного режима труда и отдыха	-	-	-
24	Нервно-эмоциональная нагрузка (ГОСТ 12.0.003-74)	Простые действия по индивидуальному плану, благоприятный психологический климат	Простые действия по заданному плану с возможностью коррекции, благоприятный психологический климат	Сложные действия по заданному плану с возможностью коррекции. Обслуживание населения	Сложные действия по заданному плану при дефиците времени. Контакты с другими людьми в процессе обслуживания	Ответственность	

					жива- ния. Ответ- вет- ствен- ность за мате- риаль- ные цен- ности		
25	Интеллекту- альная нагрузка (по эксперт- ным заклю- чениям) как высший производ- ственный фактор (ГОСТ 12.0.003-74)	Дей- ствия и ре- шения по сте- реоти- пу	Реше- ние про- стых аль- терна- тивных задач	Реше- ние слож- ных задач по алго- рит- му	Аль- терна- тивный поиск инфор- мации при ее недо- стат- ке. Реше- ние слож- ных и новых задач при налич- ии помех	Эври- стиче- ская (твор- ческая дея- тель- ность. Рабо- та по созда- нию новой инфор- мации (изоб- рете- ния, откры- тия, про- изве- дения искус- ств и др.) при налич- ии помех	

Опросник оценки стандартного рабочего сиденья

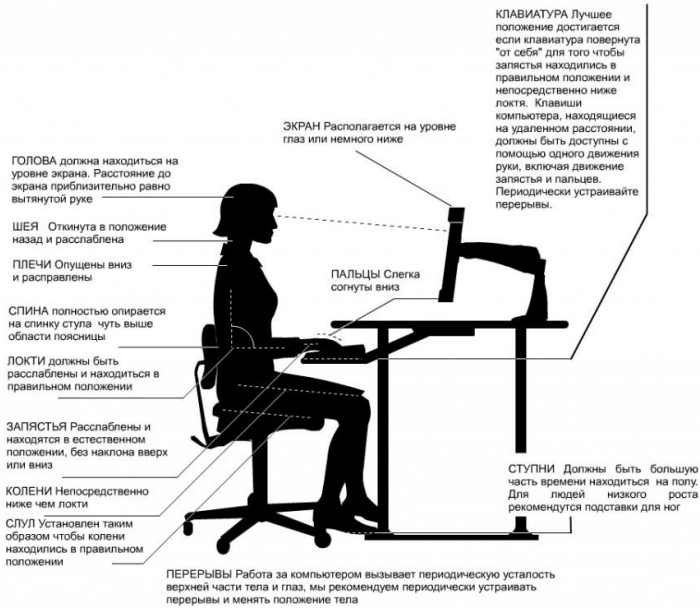
ФИО _____

Пол _____ Возраст _____ « ____ » _____ 20 ____ г.

Просим Вас ответить на ряд вопросов, позволяющих исследовать Вашу рабочую позу, которую Вы принимаете, сидя на стандартном рабочем стуле. Просим подчеркнуть нужные ответы.

1. Большую ли часть рабочего времени Вы работаете сидя? *Да Нет*
2. Удобно ли Вам сидеть? *Да Нет Затрудняюсь ответить*
3. В какой позе Вы обычно работаете? *Выпрямленно Слегка наклонившись вперед Сильно наклонившись вперед*
4. Как Вы обычно сидите? *На всей поверхности сиденья На середине сиденья Ближе к переднему краю сиденья*
5. Вы сидите: *на большом расстоянии от стола; почти вплотную к столу*
6. Пользуетесь ли Вы спинкой стула в процессе работы? *Всегда Иногда Часто Не пользуюсь*
7. Удобно ли Вам сидеть выпрямленно? *Да Нет*
8. Удобно ли Вам сидеть, когда Вы наклоняетесь вперед? *Да Нет*
9. Удобно ли Вам сидеть, откинувшись назад и опираясь на спинку? *Да Нет*
10. Такая поза для Вас – поза отдыха? *Да Нет*
11. Высота спинки для Вас *Достаточна Слишком большая Недостаточна*
12. Какие сиденья Вам больше нравятся: *Мягкие полумягкие жесткие*
13. Устраивает ли Вас глубина сиденья? *Да Нет*
14. Устраивает ли вас ширина сиденья? *Да Нет*
15. Устраивает ли Вас профиль сиденья? *Да Нет*
16. Высота сиденья для Вас: *Достаточна Слишком большая Недостаточна*
17. Высота стола для Вас: *Достаточна Слишком большая Недостаточна*
18. Используете ли Вы подставку для ног? *Да Нет*
19. Если Вы постоянно работаете сидя, устаете ли Вы к концу рабочего дня? *Да Нет*
20. Утомление наступает через *Час, Два часа, Три часа* от начала работы

Оптимальное расположение средств труда при работе сидя



Зоны досягаемости рук в горизонтальной проекции

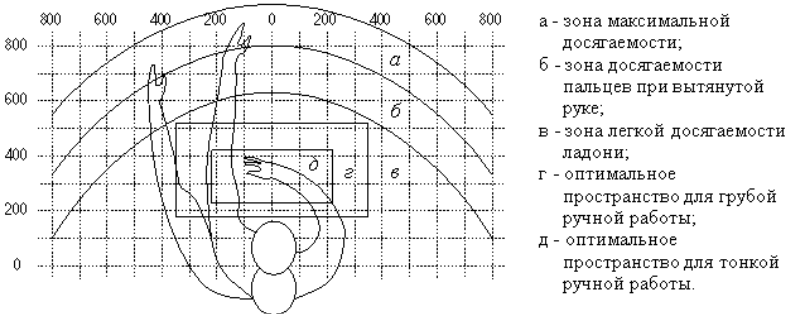
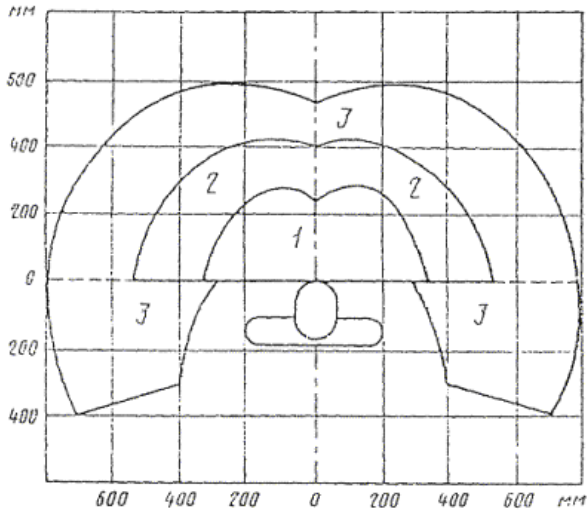
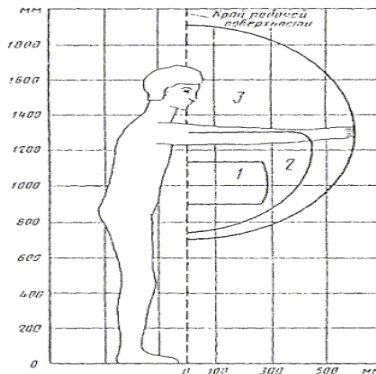


Рисунок 8. Зоны досягаемости рук в горизонтальной

Зоны для выполнения ручных операций и размещения органов управления в горизонтальной плоскости

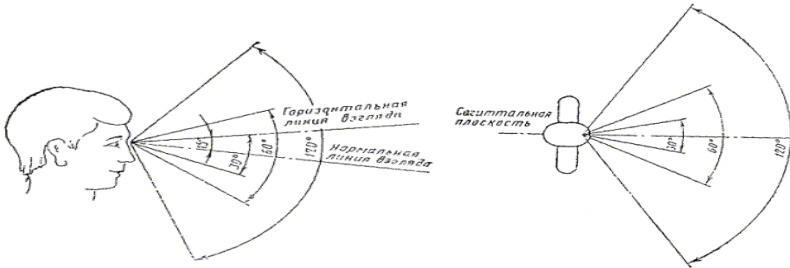


Зоны для выполнения ручных операций и размещения органов управления в вертикальной плоскости

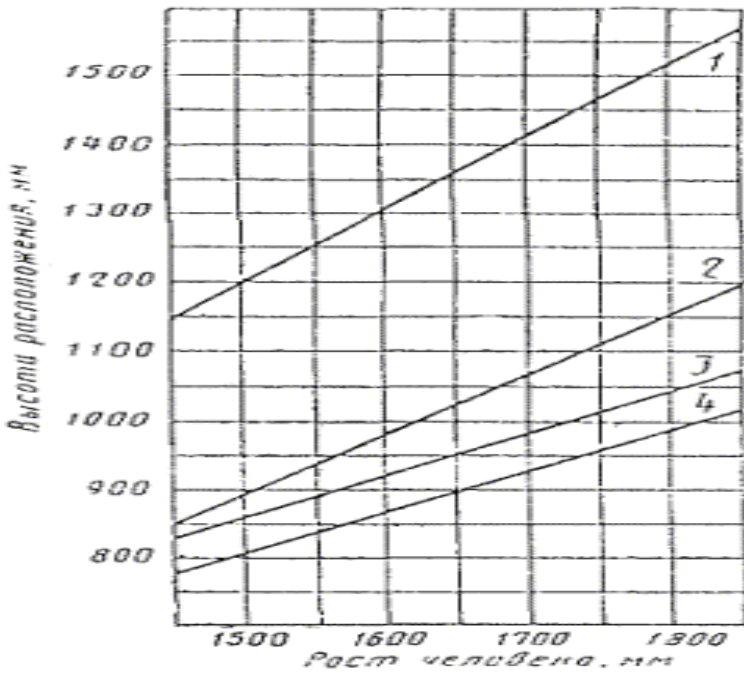


1 – зона для размещения очень часто используемых и наиболее важных органов управления (оптимальная зона моторного поля); 2 – зона для размещения часто используемых органов управления (зона легкой досягаемости моторного поля); 3 – зона для размещения редко используемых органов управления (зона досягаемости моторного поля)

Зоны зрительного наблюдения в вертикальной и горизонтальной плоскости



Номограмма зависимости высоты расположения средств отображения информации (1) и высоты рабочей поверхности (2 – при легкой работе, 3 – при работе средней тяжести, 4 – при тяжелой работе) от роста человека



Подписано в печать 13.04.2015. Формат 60x84/16
Усл.-печ. л. 1,3. Тираж 100 экз. Заказ № 140
Типография Алтайского государственного университета:
656049, Барнаул, ул. Димитрова, 66