

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ**  
**ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**

---

**Кафедра "Безопасность полетов и жизнедеятельности"**

Т.Г. Феоктисова, И.Н. Мерзликин

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССА УСЛОВИЙ ТРУДА**  
**ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО**  
**КОМПЬЮТЕРА**

**ПОСОБИЕ**  
**для выполнения практической работы**  
**по дисциплине**  
**"АТТЕСТАЦИЯ РАБОЧИХ МЕСТ"**

Москва – 2010

В данном методическом пособии изложены правила и порядок определения класса условий труда на рабочем месте пользователя компьютера.

Пособие предназначено для студентов специальности, изучающих дисциплину «Аттестация рабочих мест», а также может быть использовано при разработке вопросов безопасности производственных процессов в дипломных проектах.

Методическое пособие рассмотрено и одобрено на заседаниях кафедры "Безопасность полетов и жизнедеятельности" \_\_\_\_\_ 2009 г. и Методического совета специальности \_\_\_\_\_ 2009 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<b>1. Практическая работа №1</b>	4
1.1. Общие положения	4
1.2. Порядок выполнения работы	8
1.3. Форма отчета (КАРТА УСЛОВИЙ ТРУДА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ)	14
1.4. Контрольные вопросы	16
<b>2. Практическая работа №2</b>	17
2.1. Общие положения .....	17
2.2. Возможные вредные факторы на рабочем месте пользователя .....	18
2.3. Оценка условий труда по показателям микроклимата .....	19
2.4. Оценка условий труда по показателям световой среды.....	21
2.5. Оценка акустических параметров	29
2.6. Оценка условий труда при воздействии электромагнитных полей и излучений.....	31
2.7. Оценка состояния условий труда на рабочих местах для установления доплат за работу в неблагоприятных условиях.....	32
2.8. Порядок выполнения работы	38
2.9. Контрольные вопросы	38
2.10. Формы отчета (Приложения)	39
Список используемой литературы	47

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССА УСЛОВИЙ ТРУДА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

(по показателям тяжести и напряженности трудового процесса)

### ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

1. Изучить вредные производственные факторы тяжести и напряженности труда (на примере рабочего места пользователя персонального компьютера /ПК/).
2. Овладеть методикой аттестации рабочих мест, определения класса условий труда.
3. Ознакомиться с принципами оптимальной организации рабочего места.

### 1.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Определение класса условий труда на рабочих местах проводится с целью:

- установления приоритетности оздоровительных мероприятий;
- создания банка данных по существующим условиям труда;
- определения выплат и компенсаций за вредные условия труда.

Для проведения аттестации рабочего места также необходимо комплексно оценить условия труда. Оценка условий труда производится по специальной методике, на основе анализа уровней вредных и опасных факторов на данном рабочем месте.

**Вредный производственный фактор** - фактор среды и трудового процесса, который может вызвать снижение работоспособности, патологию (профессиональное заболевание), привести к нарушению здоровья потомства.

Вредными могут быть:

физические факторы: температура, влажность и подвижность воздуха, неионизирующие и ионизирующие излучения, шум, вибрация, недостаточная освещенность;

химические факторы: загазованность и запыленность воздуха;

биологические факторы: болезнетворные микроорганизмы;

факторы тяжести труда: физическая статическая и динамическая нагрузка; большое количество стереотипных рабочих движений, большое число наклонов корпуса, неудобная рабочая поза;

факторы напряженности труда: интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные нагрузки, монотонность и продолжительность работы.

**Опасный производственный фактор** - фактор среды и трудового процесса, который может вызвать резкое ухудшение здоровья, травму, смерть.

Это такие факторы, как: электрический ток, огонь, нагретая поверхность, движущиеся части оборудования, избыточное давление, острые кромки предметов, высота и т.п.).

Все разнообразие условий труда, встречающееся на практике, подразделяется, согласно [1] на четыре класса по уровням вредных и опасных факторов.

**1 класс** - оптимальный (совокупность факторов позволяет сохранять здоровье, поддерживать высокую работоспособность).

**2 класс** - допустимый (факторы среды и трудового процесса не превышают установленных норм, а возможные изменения функционального состояния организма, вызванные усталостью, утомлением, восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены).

1 и 2 классы соответствуют безопасным условиям труда.

**3 класс** - вредный (наличие вредных факторов, оказывающих неблагоприятное действие на организм работающего и/или его потомство).

Вредные условия труда по степени изменений в организме работающих подразделяются на 4 степени.

**1 степень 3-го класса (3.1)** - вызывает обратимые изменения в организме и обуславливает риск развития заболевания.

**2 степень 3-го класса (3.2)** - вызывает стойкие функциональные нарушения, временную утрату трудоспособности, начальные признаки профессиональной патологии.

**3 степень 3-го класса (3.3)** - вызывает развитие профессиональной патологии в легкой форме, рост общей хронической заболеваемости.

**4 степень 3-го класса (3.4)** - вызывает выраженные формы профессиональных заболеваний, высокий уровень общей заболеваемости.

**4 класс - экстремальный, опасный (4)** - производственные факторы даже в течение части рабочей смены создают угрозу для жизни, создают высокий риск острых профессиональных поражений.

Оценка условий труда по тяжести и напряженности трудового процесса проводятся согласно с «Гигиеническими критериями оценки и классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса. Руководство Р2.2.2006-05».

Факторы трудового процесса, характеризующие тяжесть физического труда, - это в основном мышечные усилия и затраты энергии.

Труд по степени тяжести трудового процесса подразделяется на следующие классы: легкий (оптимальный), средней тяжести (допустимый) и тяжелый трех степеней.

Для оценки тяжести физического труда пользуются показателями: динамическая и статическая нагрузка, масса поднимаемого и перемещаемого груза, стереотипные рабочие движения, рабочая поза, наклоны корпуса, перемещение в пространстве.

**Напряженность труда** характеризуется эмоциональной нагрузкой на организм при труде, требующем преимущественно интенсивной работы мозга по получению и переработке информации.

Факторы трудового процесса, характеризующие напряженность труда, - это эмоциональная и интеллектуальная нагрузки, нагрузка на анализаторы человека (слуховой, зрительный и т.д.), монотонность нагрузок, режим работы.

Труд по степени напряженности трудового процесса подразделяются на следующие классы: *оптимальный, допустимый и напряженный* труд трех степеней.

В данной практической работе на примере рабочего места пользователя ПК необходимо оценить класс условий труда по показателям тяжести и напряженности трудового процесса. В табл.1.1 Приложения дана выборка классов условий труда по показателям тяжести, применимым к трудовому процессу пользователя ПК, в табл.1.2 Приложения представлены классы условий труда по показателям напряженности трудового процесса.

Удобство или неудобство рабочей позы определяется в первую очередь параметрами основных элементов рабочего места: стола, стула, оборудования и т.д. В настоящее время большинство из этих параметров стандартизированы и включены в санитарно-гигиенические и эргономические нормативно-правовые акты. Для того, чтобы обеспечивать свободную и удобную рабочую позу (оптимальные условия труда) элементы рабочего места должны удовлетворять требованиям санитарных норм и правил [2]. На рис.1 и в табл.1.3 Приложения приведены оптимальные размеры основных элементов рабочего места (рабочий стол и стул).

Размещение оборудования должно отвечать следующим требованиям:

экран видеомонитора должен находиться на расстоянии 600 - 700 мм от глаз пользователя;

клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии 100 - 300 мм от края, обращенного к пользователю или на специальной выдвижной панели стола.

Видеодисплейные терминалы должны по возможности размещаться в один ряд на расстоянии более одного метра от стен. Допускается также размещение видеодисплейных терминалов в форме «ромашки».

Между боковыми поверхностями мониторов расстояние должно быть не менее 1,2 м. При размещении рабочих мест с ПЭВМ друг за другом расстояние от тыла поверхности одного видеомонитора и экрана другого видеомонитора должно быть не менее 2,0 м.

При выполнении творческой работы, требующей умственного напряжения или высокой концентрации внимания, рекомендуется рабочие места изолировать друг от друга перегородками высотой 1,5...2,0 м.

Окна в помещениях, где эксплуатируется вычислительная техника, преимущественно должны быть ориентированы на север и северо-восток.

Свет от окна на рабочее место с ПЭВМ должен падать сбоку.

Если рабочее место не отвечает указанным требованиям, то рабочее место пользователя не считается удобным, а рабочая поза - свободной. При работе за компьютером непрерывно в течение 6 часов за время рабочей смены, пользователь находится в вынужденной, неудобной позе 75 % рабочего времени, следовательно условия труда по фактору рабочей позы оцениваются по классу 3.2. Вынужденная рабочая поза вызывает у пользователей ПК статическое перенапряжение мышц шейно-плечевой области и спины, создающее предпосылки для быстрой утомляемости и развития патологии опорно-двигательного аппарата.

По напряженности и тяжести труда СанПиН [2] устанавливает три категории работ: **А, Б, В**. Напряженность этих работ не должна превышать класс условий труда 3.1 по следующим критическим параметрам:

**А** - работа по считыванию информации с экрана ПЭВМ по предварительному запросу (работа пользователя программных комплексов, операторы технологических процессов) - по максимальному количеству считываемых знаков: не более 60000 знаков за смену;

**Б** - работа по вводу информации (работа секретаря, наборщика издательства, бухгалтера, программиста при наборе текста программы, студента при оформлении расчетно-пояснительной записки) - по суммарному количеству вводимых знаков: не более 40000 в смену;

**В** - творческая работа с компьютером в режиме диалога (менеджеры, дизайнеры, творческие работники, студенты в процессе обучения) - по суммарному количеству времени работы за экраном видеотерминала: не более 4 часов в смену.

Общая оценка условий труда с учетом комбинированного действия производственных факторов проводится следующим образом:

1. На основе результатов измерений и экспертных заключений классы условий труда для каждого рассматриваемого фактора сводятся в таблицу.

2. Наиболее высокий класс и степень вредности определяют общую оценку.

3. В случае, если три и более факторов относятся к классу 3.1, то общая оценка условий труда соответствует классу 3.2.

4. При наличии двух и более факторов классов 3.2; 3.3 и 3.4 - условия труда оцениваются на одну степень выше.

При сокращении времени контакта вредными факторами (защита временем) условия труда могут быть оценены как менее вредные, но не ниже класса 3.1.

Рабочее место считается аттестованным, если класс условий труда не превысил 2.

## 1.2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Получите у преподавателя вариант выполняемой работы с ПК.
2. Определите с помощью рулетки основные геометрические параметры предложенного рабочего места, согласно рис.1.
3. Сделайте вывод о соответствии параметров рабочего места оптимальным на основании табл.1.3. Заполните п.1 отчета.
4. Оцените классы условий труда по показателям тяжести и напряженности для предложенного вида работ, согласно табл.1.1 и 1.2. Заполните п.2 отчета.
5. Определите общий класс условий труда на изучаемом рабочем месте, заполните окончательно отчет, сделайте выводы по проделанной работе.

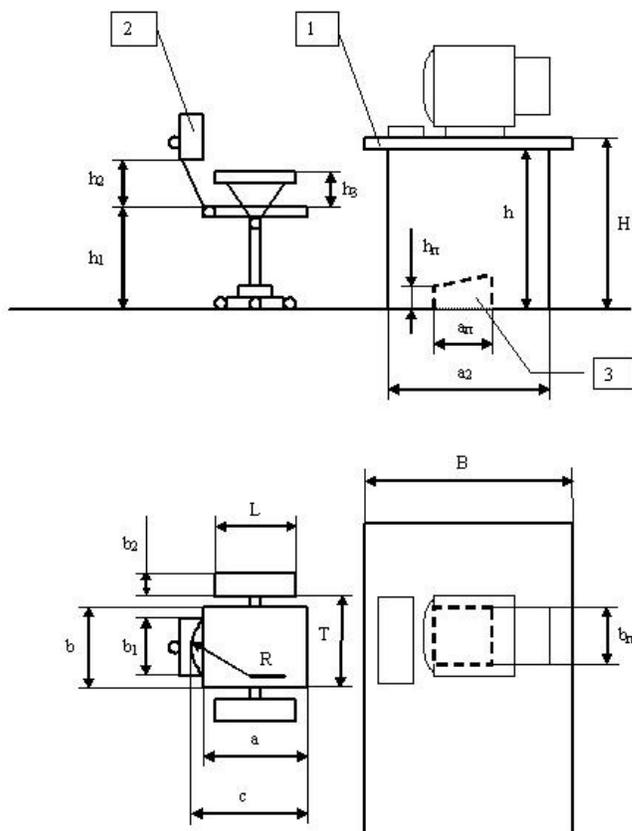


Рис. 1.1. Схема рабочего места с ПК

Элементы рабочего места:

- 1 – рабочий стол; 2 – рабочий стул; 3 – подставка для ног.

Таблица 1.1

### Классы условий труда по показателям тяжести

Показатели тяжести трудового процесса	Класс условий труда			
	Оптимальный	Допустимый	Вредный (тяжелый труд)	
	легкая физическая нагрузка	средняя физическая нагрузка	1 степени	2 степени
	1	2	3.1	3.2
1. Стереотипные рабочие движения (кол-во за смену)				
1.1. При локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук)	до $2 \cdot 10^4$	до $4 \cdot 10^4$	до $6 \cdot 10^4$	более $6 \cdot 10^4$
1.2. При региональной нагрузке (с участием мышц рук и плечевого пояса)	до $10^4$	до $2 \cdot 10^4$	до $3 \cdot 10^4$	более $3 \cdot 10^4$
2. Рабочая поза	Свободная удобная поза (смена позы "сидя-стоя" по усмотрению работника)	Периодическое нахождение в неудобной, фиксированной позе до 25% времени смены (невозможность изменения взаимного расположения различных частей тела)	То же до 50% времени смены (пребывание в вынужденной позе, на корточках и т. п.)	То же более 50% времени смены

Таблица 1.2

### Классы условий труда по показателям напряженности

Показатели напряженности трудового процесса	Класс условий труда			
	Оптимальный	Допустимый	Напряженный труд	
	1	2	3.1	3.2
1	2	3	4	5
1. Интеллектуальные нагрузки	Отсутствует необходимость принятия решения	Решение простых альтернативных задач по инструкции	Решение сложных задач с выбором по известным алгоритмам (работа по серии инструкций)	Эвристическая (творческая) деятельность, требующая решения сложных задач при отсутствии алгоритма
1.1. Содержание работы				
1.2. Восприятие сигналов (информации) и их оценка	Восприятие сигналов, не требуется коррекция действий	Восприятие сигналов с последующей коррекцией действий и операций	Восприятие сигналов с последующим сопоставлением фактических значений параметров с их номинальными значениями. Заключительная оценка фактических значений параметров	Восприятие сигналов с последующей комплексной оценкой взаимосвязанных параметров. Комплексная оценка всей производственной деятельности
1.3. Степень сложности задания	Обработка и выполнение задания	Обработка, выполнение задания и его проверка	Обработка, проверка и контроль за выполнением задания	Контроль и предварительная работа по распределению заданий другим лицам
1.4. Характер выполняемой работы	Работа по индивидуальному плану	Работа по установленному графику с возможной его коррекцией по ходу деятельности	Работа в условиях дефицита времени	Работа в условиях дефицита времени и информации с повышенной ответственностью за конечный результат

Продолжение табл.1.2

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

2. Сенсорные нагрузки				
2.1. Длительность сосредоточенного наблюдения (в % от времени смены)	25 %	26-50%	51-75%	более 75%
2.2. Плотность сигналов (звуковых, световых) и сообщений в среднем за 1 час работы	до 75	75-175	176-300	более 300
2.3. Число производственных объектов одновременного наблюдения	до 5	6-10	11-25	более 25
3. Нагрузка на зрительный анализатор				
3.1. Размер объекта различения (при расстоянии от глаз работающего до объекта различения не более 0.5 м), при длительности сосредоточенного наблюдения % (от времени смены)	более 5 мм	5-10 мм более 50% 1- 0.3 мм до 50% менее 0.3 мм до 25 %	1- 3 мм более 50% менее 0.3 мм 25-30%	менее 0.3 мм более 50%
3.2. Работа с оптическими приборами (микроскопы, луп и т.п.) при длительности сосредоточенного наблюдения % от времени смены	25%	26-50%	51-75%	более 75%
3.3. Наблюдение за экранами видеотерминалов (часов в смену)	до 2	2 - 3	3 - 4	более 4
4. Нагрузки на слуховой анализатор (при производствен. необходимости восприятия речи или дифференцированных сигналов)	Разборчивость слов и сигналов от 100% до 90%	Разборчивость слов и сигналов от 90% до 70%	Разборчивость слов и сигналов от 70% до 50%	Разборчивость слов и сигналов менее 50%

Продолжение табл.1.2

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

5. Эмоциональные нагрузки				
5.1. Степень ответственности	Несет ответственность за выполнение отдельных элементов задания	Несет ответственность за функциональное качество вспомогательных работ (заданий)	Несет ответственность за функциональное качество основной работы (задания)	Несет ответственность за окончательное функциональное качество (конечной продукции, задания)
5.2. Степень риска для собственной жизни	Исключена	-	-	Вероятна
5.2. Степень риска для жизни других лиц	Исключена	-	-	Вероятна
6. Монотонность нагрузок				
6.1. Число элементов (приемов), необходимых для выполнения простого задания или в многократно повторяющихся операциях	более 10	9 - 6	5 - 3	менее 3
6.2. Продолжительность в сек. выполнения простых производственных заданий или повторяющихся операций	более 100	100 - 25	24 - 10	менее 10
7. Режим работы				
7.1. Фактическая продолжительность рабочего дня	6 - 7 часов	8 - 9 часов	10 - 12 часов	более 12 часов
7.2. Сменность работы	Односменная работа (без ночной смены)	Двухсменная работа (без ночной смены)	Трехсменная работа (работа в ночную смену)	Нерегулярная сменность (работа преимущественно в ночную смену)

Таблица 1.3

### Параметры оптимального рабочего места пользователя ПК

№	Элемент рабочего места	Параметры	Обозначение по рис. 1	Величина (мм)	Диапазон регулирования (мм)
1	Рабочий стол	Высота рабочей поверхности	H	725	680-800
		Ширина	B	800, 1000, 1200, 1400	нет
		Пространство для ног - высота	h	600	нет
		- глубина на уровне колен	a <sub>1</sub>	450	нет
		- глубина на уровне вытянутых ног	a <sub>2</sub>	650	нет
2	Рабочий стул (подъемно-поворотный)	Ширина сиденья	b	400	нет
		Глубина сиденья	a	400	нет
		Высота поверхности сиденья	h <sub>1</sub>	475	400-550
		Угол наклона сиденья - вперед		0°	0°-15°
		- назад		0°	0°-15°
		Высота опорной поверхности спинки	h <sub>2</sub>	300	280-320
		Ширина спинки	b <sub>1</sub>	380	нет
		Радиус кривизны спинки в горизонтальной плоскости	R	400	нет
		Угол наклона спинки в вертикальной плоскости		0°	от-30° до +30°
		Расстояние от переднего края сиденья до спинки	c	330	260-400
	Подлокотники (съемные или стационарные)	Длина	L	250	нет
		Ширина	b <sub>2</sub>	50...70	нет
		Высота над сиденьем	h <sub>3</sub>	230	200-260
		Расстояние между подлокотниками	T	425	350-500
3	Подставка для ног	Ширина	b <sub>п</sub>	300	нет
		Глубина	a <sub>п</sub>	400	нет
		Высота	h <sub>п</sub>	150	нет
		Наклон опорной поверхности		0°	0°-20°
4	Пюпитр для документов (перемещаемый)				

### 1.3. ФОРМА ОТЧЕТА

#### КАРТА УСЛОВИЙ ТРУДА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ

Предприятие \_\_\_\_\_  
 Подразделение служба \_\_\_\_\_  
 Профессия \_\_\_\_\_

№ п/п	Факторы	Норматив (ПДК, ПДУ)	Фактическое состояние	Класс вредности
1	2	3	4	5
	<i>Показатели тяжести труда</i>			
1.	Стереотипные рабочие движения (кол-во за смену)			
2.	Рабочая поза			
	<i>Показатели напряженности труда</i>			
1.	Интеллектуальные нагрузки			
	1.1. Содержание работы			
	1.2. Восприятие сигналов (информации) и их оценка			
	1.3. Степень сложности задания			
	1.4. Характер выполняемой работы			
2.	Сенсорные нагрузки			
	2.1. Длительность сосредоточенного наблюдения (в % от времени смены)			
	2.2. Плотность сигналов (звуковых, световых) и сообщений в среднем за 1 час работы			
	2.3. Число производственных объектов одновременного наблюдения			
3.	Нагрузка на зрительный анализатор			
	3.1. Размер объекта различения (при расстоянии от глаз работающего до объекта различения не более 0.5 м), при длительности сосредоточенного наблюдения % (от времени смены)			

1	2	3	4	5
	3.2. Работа с оптическими приборами (микроскопы, луп и т.п.) при длительности сосредоточенного наблюдения % от времени смены			
	3.3. Наблюдение за экранами видеотерминалов (часов в смену)			
4.	Нагрузки на слуховой анализатор (при производственной необходимости восприятия речи или дифференцированных сигналов)			
5.	Эмоциональные нагрузки			
	5.1. Степень ответственности			
	5.2. Степень риска для собственной жизни			
	5.2. Степень риска для жизни других лиц			
6.	Монотонность нагрузок			
	6.1. Число элементов (приемов), необходимых для выполнения простого задания или в многократно повторяющихся операциях			
	6.2. Продолжительность в сек. выполнения простых производственных заданий или повторяющихся операций			
7.	Режим работы			
	7.1. Фактическая продолжительность рабочего дня			
	7.2. Сменность работы			

Выводы: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Работу выполнил

Подпись \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

Работу принял

#### 1.4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Для каких целей проводится определение класса условий труда.
2. На основании чего производится оценка условий труда.
3. Что такое вредный производственный фактор?
4. Что такое опасный производственный фактор?
5. Классификация условий труда.
6. Какие показатели используются при оценке тяжести трудового процесса?
7. Различия между понятиями тяжести и напряженности трудового процесса.
8. Факторы трудового процесса, характеризующие напряженность труда.
9. Какие показатели относятся к эмоциональным нагрузкам?
10. Как влияет продолжительность рабочего дня и сменность на установления класса условий труда?

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2**

# **ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССА УСЛОВИЙ ТРУДА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА (по факторам вредности)**

### **ЦЕЛЬ РАБОТЫ:**

1. Изучить вредные производственные факторы труда (на примере рабочего места пользователя персонального компьютера /ПК/).
2. Овладеть методикой аттестации рабочих мест, определения класса условий труда.
3. Ознакомиться с определения доплат за вредные условия труда.

### **2.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Аттестация рабочих мест по условиям труда - это система анализа и оценки рабочих мест для проведения оздоровительных мероприятий, ознакомления работающих с условиями труда, сертификации производственных объектов, для подтверждения или отмены предоставления компенсаций и льгот работникам, занятым на тяжелых работах и работах с вредными и опасными условиями труда.

Результаты аттестации рабочих мест по условиям труда используются в целях:

планирования и проведения мероприятий по охране и условиям труда в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами;

сертификации производственных объектов на соответствие требованиям по охране труда;

обоснования предоставления льгот и компенсаций работникам, занятым на тяжелых работах и работах с вредными и опасными условиями труда;

решения вопроса о связи заболевания с профессией при подозрении на профессиональное заболевание;

рассмотрения вопроса о прекращении эксплуатации цеха, участка, производственного оборудования, изменении технологий, которые представляют непосредственную угрозу для жизни и здоровья работников;

включения в трудовой договор (контракт) условий труда работников;

ознакомления работающих с условиями труда на рабочих местах.

Для проведения аттестации рабочего места также необходимо комплексно оценить условия труда. Оценка условий труда производится по специальной методике, на основе анализа уровней вредных и опасных факторов на данном рабочем месте.

Оценка фактического состояния условий труда по степени вредности и опасности производится в соответствии с Гигиеническими критериями оценки

условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса (Руководство Р2.2.2006-05). Оценка проводится на основе сопоставления результатов измерений всех опасных и вредных факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса с установленными для них гигиеническими нормативами. На базе таких сопоставлений определяется класс условий труда, как для каждого фактора, так и для рабочего места в целом.

## **2.2. ВОЗМОЖНЫЕ ВРЕДНЫЕ ФАКТОРЫ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**

При работе на персональном компьютере на пользователя воздействуют возможные вредные факторы:

1. Несоответствие нормам параметров рабочих помещений и рабочей мебели.
  2. Повышенный уровень напряженности электрического и магнитного поля токов промышленной частоты в 50 Гц в помещении от периферийных устройств, системы освещения, кабелей, проводов, системы вентиляции и т.п.
  3. Косвенное воздействие на пользователя повышенной напряженности магнитного поля токов частоты в 50 Гц, вызывающей нарушение видимых параметров дисплеев, искажение изображения на дисплее.
  4. Возможность повышенных значений электростатического поля в области кистей и пальцев рук пользователей, возникающих от трения пальцев рук по поверхности мыши и клавиатуры, особенно при длительной интенсивной работе.
  5. Нерациональное освещение (некачественный спектральный состав света, повышенная блескость и яркость на столе, клавиатуре, тексте и т.п.) - особенно летом при ярком солнце.
  6. Отсутствие или недостаток естественного света. Недостаточная освещенность рабочей зоны.
  7. Повышенная пульсация светового потока.
  8. Возможность загрязнения вредными веществами, пылью, микроорганизмами и чрезмерная насыщенность этого воздуха вредными положительно заряженными аэроионами. Пониженное содержание отрицательно заряженных легких аэроионов.
- Наличие повышенной температуры и недостаток аэроионов существенно нарушают микробиологическое состояние воздушной среды, так как при этом резко повышается вероятность роста опасных микроорганизмов, грибков, бактерий, вирусов, что вызывает увеличение аденовирусных инфекций. При этом снижается сопротивление простудным и респираторным заболеваниям.
9. Несоответствие норме параметров микроклимата. В ряде организаций имеет место повышенная температура воздуха в сочетании с пониженной

- влажностью, повышенным содержанием углекислого газа, аммиака и с небольшим количеством "технического" озона.
10. Повышенный уровень шума на рабочем месте, который создается вентиляторами местного охлаждения, различными электромеханическими устройствами, принтерами и т.п.
  11. Повышенные нервно-психические и эмоциональные нагрузки.
  12. Умственное перенапряжение (повышенные интеллектуальные нагрузки)
  13. Перенапряжение слуховых и зрительных анализаторов
  14. Большой объем перерабатываемой информации. Нередко это приводит к значительной нагрузке на мозг и орган зрения, к различным зрительным и глазным симптомам или заболеваниям, особенно при неправильной организации освещения.
  15. Монотонность труда на ряде рабочих мест в сочетании с повышенным напряжением внимания и зрения и при необходимости обеспечения очень высокой степени надежности работы оператора.
  16. Гиподинамия и длительные статические нагрузки на кисти рук. Под гиподинамией понимают длительное вынужденное пребывание в одном и том же положении. Установлено, что это приводит к синдрому раздраженной толстой кишки и к, так называемому, синдрому длительных статических нагрузок, вызывающему мышечные боли и воспалительные процессы.

На практике, в первую очередь для оценки класса условий труда устанавливаются, соответствует ли нормам санитарно-гигиенических показателей:

- содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны;
- значения параметров микроклимата;
- уровни шума и вибрации, инфра- и ультразвука;
- наличие электромагнитных и ионизирующих излучений;
- параметры световой среды производственных помещений.

### **2.3. ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ МИКРОКЛИМАТА**

При аттестации рабочих мест по климатическим условиям используются следующие основные нормативные документы:

1. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
2. ГОСТ ССБТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
3. ISO 7243-1982. Окружающая среда с повышенной температурой - оценка влияния тепловой нагрузки на работающего человека, основанная на температурном по влажному и шаровому термометрам индексе.

Классы условий труда по микроклимату определяются различными показателями в зависимости от периода года: холодный и теплый. Зимой для оценки микроклимата в производственном помещении необходимо измерять температуру, относительную влажность и скорость движения воздуха на рабочем месте. В зимний период на открытой территории и в холодных помещениях достаточно измерить только температуру воздуха. В теплый период года различия между помещением и открытой территорией не делается. При оптимальном и допустимом классах условий труда микроклимат может оцениваться по таким критериям, как: температура, относительная влажность, скорость движения воздуха.

В настоящее время промышленностью выпускается большое количество современных портативных приборов для измерения параметров микроклимата, например:

1. ИВТМ-7МК - для измерения относительной влажности и температуры;
2. "Метеомер МЭС-2" - для измерения атмосферного давления, относительной влажности, температуры и скорости воздушных потоков в помещениях;
3. АПР-2 - для измерения скорости воздушного потока в системах вентиляции, а также для метеорологических исследований;
4. САПФИР-3К - для измерения концентрации положительных и отрицательных ионов в воздухе.

При нормировании параметров микроклимата учитываются энергозатраты организма человека при выполнении различных по тяжести работ. Различают следующие категории работ:

1. **Легкие физические работы** (категории Ia и Ib). Энергозатраты организма при выполнении работ до 174 Вт. К данным категориям относятся работы, которые производятся сидя, стоя или связаны с ходьбой и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением (в основном люди умственного труда, ряд профессий на предприятиях точного приборо- и машиностроения, на часовом, швейном производстве, в сфере управления и т.п.).

2. **Физические работы средней тяжести** (категории Pa и Pb). Энергозатраты организма при выполнении работ 175 - 290 Вт. Работы, относящиеся к категориям Pa и Pb, производятся стоя или связаны с ходьбой и переноской небольших тяжестей (до 10 кг), сопровождаются умеренным физическим напряжением (ряд профессий в механизированных литейных, прокатных, кузнечных, сварочных цехах и т.п.).

3. **Тяжелые физические работы** (категория PIII). Энергозатраты организма при выполнении работ более 290 Вт. Работа связана с постоянным перемещением и переноской значительных тяжестей (свыше 10 кг), требует больших физических усилий (ряд профессий в кузнечных, литейных цехах с ручным трудом и т.п.).

Оптимальные и допустимые величины температуры, влажности и скорости движения воздуха представлены в табл. 2.3.

Отнесение условий труда к тому или иному классу вредности и опасности по показателям микроклимата осуществляется в соответствии с табл.2.1 и 2.2.

Таблица 2.1

Критерии оценки условий труда в зависимости от температуры в производственных помещениях и на открытых территориях в теплый период года

Категория работ	3-й КЛАСС УСЛОВИЙ ТРУДА (вредные условия труда)			
	1 степень (3.1)	2 степень (3.2)	3 степень (3.3)	4 степень (3.4)
	Температура воздуха, °С (верхняя граница)			
Ia	26,5-26,6	26,7-27,4	27,5-28,6	28,7-31,0*
Iб	25,9-26,1	26,2-26,9	27,0-27,9	28,0-30,3*
IIa	25,2-25,5	25,6-26,2	26,3-27,3	27,4-29,9*
IIб	24,0-24,2	24,3-25,0	25,1-26,4	26,5-29,1*
III	21,9-22,2	22,3-23,4	23,5-25,7	25,8-27,9*

Таблица 2.2

Критерии оценки условий труда в зависимости от температуры воздуха в производственных помещениях в холодный период года

Категория работ	3-й КЛАСС УСЛОВИЙ ТРУДА (вредные условия труда)			
	1 степень (3.1)	2 степень (3.2)	3 степень (3.3)	4 степень (3.4)
	Температура воздуха, °С (нижняя граница)			
Ia	18	16	14	12
Iб	17	15	13	11
IIa	14	12	10	8
IIб	13	11	9	7
III	12	10	8	6

*Примечание:* при увеличении скорости движения воздуха на 0,1 м/с от оптимальной по СанПиН 2.2.4.548-96 температура воздуха должна быть увеличена на 0,2 °С.

## 2.4. ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ СВЕТОВОЙ СРЕДЫ

При обследовании условий освещения следует использовать следующую нормативную литературу:

1. СНИП 23-05-95. Строительные нормы и правила Российской Федерации. Естественное и искусственное освещение.

2. ГОСТ 24940-96. Здания и сооружения. Методы измерения освещенности.

3. ГОСТ 26824-86. Здания и сооружения. Методы измерения яркости.

Обследование условий освещения заключается в замерах, визуальной оценке или определении расчетным путем следующих показателей:

- 1) коэффициента естественной освещенности.
- 2) освещенности рабочей поверхности.

- 3) показателя ослепленности.
- 4) коэффициента пульсации освещенности.

Перед проведением измерений производится сбор данных по следующим показателям:

- 1) наличие или отсутствие естественного освещения;
- 2) тип светильников;
- 3) параметры размещения светильников;
- 4) состояние светильников (загрязнение, укомплектованность отражателями, решетками, рассеивателями и т.д.);
- 5) тип лампы;
- 6) наличие расфазировки светильников и тип ПРА;
- 7) наличие и состояние светильников местного освещения;
- 8) число не горящих ламп;
- 9) загрязнение остеклений светопроемов, стен, потолков.

Приборы для измерения параметров световой среды:

1. Аргус-01 - для измерений освещенности, создаваемой источниками естественного и искусственного света. В качестве первичного преобразователя используется кремниевый фотодиод с системой светофильтров.

2. АРГУС-02 - для измерения яркости протяженных объектов.

3. АРГУС-07 - для измерения освещенности, создаваемой естественным светом и искусственными источниками света, и коэффициента пульсации.

4. Аргус-12 - люксметр-яркометр для измерения освещенности, создаваемой различными источниками света, и яркости самосветящихся объектов.

5. Люксметры типа Ю-116, Ю-117 - для измерения освещенности.

Оценка естественного освещения в помещениях может быть выполнена по значениям КЕО в проектной документации.

При отсутствии на строительных чертежах значений КЕО определение значений КЕО рекомендуется проводить путем расчета.

Измерения освещенности от установок искусственного освещения (в том числе при работе в режиме совмещенного освещения) должны проводиться в темное время суток.

В начале и в конце измерений следует проводить контроль напряжения на щитках распределительных сетей освещения.

Фактическое значение освещенности определяется по формуле:

$$E_f = K_1 * K_2 * E_{\text{изм}},$$

где  $E_{\text{изм}}$  - показания прибора, лк

$K_1$  - Коэффициент, зависящий от типа применяемых источников света и типа люксметра (для люксметра типа Ю-117 значения коэффициента приведены в табл.2. 4; для люксметров типа "Кварц-21", Аргус-07 и т.п.  $K_1=1$ )

$K_2$  - Коэффициент, учитывающий отклонение напряжения сети от номинального (вводится при отклонении более 5%) и определяемый по формуле:

Таблица 2.3

**Нормируемые параметры микроклимата в производственных помещениях**

Период года	Категория работ	Температура воздуха, °С					Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с	
		оптимальная	допустимая				оптимальная	допустимая, не более*	оптимальная, не более	допустимая*
			верхняя граница		нижняя граница					
			На рабочих местах							
постоянных	непостоянных	постоянных	непостоянных							
<b>Холодный</b>	<b>Легкая</b> I а I б	22...24	25	26	21	18	40...60	75	0,1	Не более 0,1
		21...23	24	25	20	17			0,1	0,2
	<b>Средней тяжести</b> II а II б	18...20	23	24	17	15			0,2	0,3
		17...19	21	23	15	13			0,2	0,4
		<b>Тяжелая</b> III	16...18	19	20	13			12	0,3
<b>Теплый</b>	<b>Легкая</b> I а I б	25...25	28	30	22	20	40...60	55 (при 28°С)	0,1	0,1...0,2
		22...24	28	30	21	19		60(при 27°С)	0,2	0,1...0,3
	<b>Средней тяжести</b> II а II б	21...23	27	29	18	17		65 (при 26°С)	0,3	0,2...0,4
		20...22	27	29	16	15		70 (при 25°С)	0,3	0,2...0,5
		<b>Тяжелая</b> III	18...20	26	28	15		13	70 (при 24°С и ниже)	0,4

$$K_2 = \frac{U_n}{[U_n - K_n(U_n - U_c)]}$$

- где  $U_n$  - номинальное напряжение сети, В;  
 $U_c$  - среднее значение напряжения, равное среднему арифметическому из значений напряжения сети в начале и в конце измерений;  
 $K_n$  - коэффициент, определяемый по табл. 2.5

Таблица 2.4

Значения коэффициента поправки на цветность источников света для люксметров типа Ю-117

Источники света	Значения $K_1$
Люминесцентные лампы типа:	
ЛБ	1,17
ЛД, ЛДЦ	0,99
ЛХБ	1,15
ЛЕ	1,01
ЛХЕ	0,98
Лампы типа ДРЛ	1,09
Металлогалогенные лампы типов:	
ДРИ 400	1,22
ДРИ 1000	1,06
ДРИ 3500	1,03
ДНаТ	1,23
Лампы накаливания	1,0

Таблица 2.5

Значения коэффициента влияния напряжения на освещенность

Источники света	Значения $K_n$
Лампы накаливания	4
Люминесцентные лампы при использовании балластных сопротивлений:	
индуктивного	3
емкостного	1
Газоразрядные лампы высокого давления типа ДРЛ	3

Глубина пульсации освещенности в результате изменения во времени светового потока газоразрядных ламп оценивается коэффициентом пульсации освещенности  $K_p$ .

Проверка коэффициента пульсации  $K_p$  производится путем непосредственного измерения прибором люксметр-пульсометром типа "Аргус-07" либо путем измерения освещенности и дальнейшего расчета.

Контроль требований по ограничению пульсации освещенности не требуется:

при питании газоразрядных ламп переменным током с частотой 300 Гц и выше (электронные пускорегулирующие аппараты;

для помещений с периодическим пребыванием людей при отсутствии в них условий для возникновения стробоскопического эффекта.

Значения коэффициента пульсации освещенности для различных типов газоразрядных ламп и способов их включения приведены в табл. 2.6

Таблица 2.6

Значения коэффициентов пульсации для различных типов  
Газоразрядных ламп и способов их включения

Тип ИС	Кп, %, при включении ИС, расположенных в одной световой точке		
	в одну фазу	в две фазы	в три фазы
Газоразрядные лампы высокого давления:			
ДРЛ	58	28	2
ДРИ (Na, Sc)	48	23	2
ДРИ (Na, In, Tl)	37	18	2
Люминесцентные лампы:			
ЛБ	34	14	3
ЛД	55	23	5
ЛДЦ	72	30	7
ЛБЦТ	26	11	2
ЛЕЦ	64	27	6

Значения показателя ослепленности  $P$  для осветительных приборов с люминесцентными лампами типа ЛБ (ЛБЦТ) находят по таблицам 7, 8. Коэффициент отражения рабочей поверхности принят равным 0,1 (подразряд зрительных работ -"а"). Коэффициенты отражения потолка, стен и пола равны нулю.

Для условий освещения, отличных от перечисленных,  $P$  определяется пересчетом по формуле

$$P = 0,1 P_{\text{табл}} * K_{\text{л}} * K_{\text{р}} / \rho,$$

где  $P$  и  $P_{\text{табл}}$  - расчетное и табличное значения показателя ослепленности;

$K_{\text{л}}$  - коэффициент, учитывающий спектральный состав и яркость источников света;

$K_{\text{р}}$  - коэффициент, учитывающий влияние отражающих свойств потолка, стен и пола;

$\rho$  - коэффициент отражения рабочей поверхности.

Таблица 2.7

Значения показателя ослепленности для осветительных установок, выполненных линиями светильников с люминесцентными лампами типа ЛБ40 (ЛБЦТ40)

Группа краткая характеристика светильника	h, м	Значения показателя ослепленности при относительном расстоянии между рядами светильников l/h			
		0,8	1,0	1,2	1,6
1	2	3	4	5	6
Группа 2 (с диффузным отражателем, без решетки, $Y_v=7$ град., $Y_p=7$ град.)	2,4	38	38	40	43
	2,8	32	34	36	38
	4,8	28	30	31	32
	8,8	20	20	21	22
Группа 3 (с диффузным отражателем, с решеткой, $Y_v=15$ град., $Y_p=15$ град.)	2,4	34	36	38	40
	2,8	30	32	33	34
	3,4	24	26	26	28
	8,8	20	20	21	22
Группа 4 (с диффузным отражателем, с решеткой, $Y_v=30$ град., $Y_p=30$ град.)	2,4	16	20	23	25
	3,4	15	16	18	22
	8,8	12	14	15	16
Группа 1 (зеркальный глубокого светораспределения, $Y_v=7$ град., $Y_p=30$ град.)	2,8	27	28	28	-
	3,4	24	26	25	-
	4,8	20	21	21	-
	8,8	16	16	17	-
Группа 5 (перекрытый рассеивателем)	1,7	28	28	30	34
	2,4	22	24	25	28
	4,8	15	16	17	20
Группа 6 (без отражателя и решетки, с лампами типа ЛБР)	3,4	55	57	58	61
	4,8	49	50	51	54
	8,8	37	38	39	41
Группа 7 (без отражателя с решеткой, с лампами типа ЛБР)	3,4	50	54	57	60
	4,8	43	46	47	50
	8,8	32	34	35	47
		l/h			
		1,3	1,5	1,8	2,0
Группа 8 (зеркальный, $Y_v=30$ град., $Y_p=30$ град.)	1,7	53	69	97	118
	2,4	34	47	63	77
	2,8	30	38	54	66
	3,4	25	32	46	56
	4,8	20	25	35	43

*Примечания.*

1.  $Y_v$ ,  $Y_p$  - защитные углы в продольной и поперечной плоскостях светильника.
2. Распределение светильников по группам приведено в табл.3.11.

Таблица 2.8

**Группировка светильников по светотехническим параметрам**

Номер группы	Тип КСС	Защитный угол, град., в плоскости		Примеры светильников
		поперечной	продольной	
1	2	3	4	5
<b>Светильники с люминесцентными лампами</b>				
1	К, Г	30	-	ЛСП 13
2	Д	15	-	ЛД, ПВЛМ-Д, ЛСП02, ЛСП06
3	Д	15	15	ЛД, ОДР, ПВЛИ-ДР, ЛСП02, ЛСП06
4	Д	30 (услов.)	30	ШОД, ЛСО02

Продолжение табл. 2.8

1	2	3	4	5
5	Д	90 (услов.)	90 (услов.)	ВЛВ, ПВЛ6, ПВЛП, УСП, ЛВПЗ1, ЛВПЗ3
6	Д	15 (услов.)	-	ПВЛМ с лампами ЛБРи ЛХБР
7	Д	15 (услов.)	15	ПВЛМ с лампами ЛБРи ЛХБР и с решеткой
8	Ш1	30	30	ЛСП13
<b>Светильники с ЛН, ДРЛ и МГЛ</b>				
11	К	30	30	Гк, ГСП10
12	К	15	15	С35ДРЛ, РСП05, РСП13, РСП18
13	Г	30	30	Гс, ГСУ, НСП17, НСП10
14	Г	15	15	С34ДРЛ, РСП05/Г, РСП08, РСП13, РСП18, ППД2-ДРЛ, 2П-24, УПД-ДРЛ, Н4БН, Н4Т2Н, Н4Т4Л, Н4Т5Л
15	Д	30	30	ППД2, УПД
16	Д	15	15	"Астра", СД2ДРЛ, РСП08, РСП11, РСП05, РСП13, ППР, РСП18, НСП11, ВЗГ/В4А
17	Ш1	30	30	С, СУ
18	Ш1	15	15	РСП08
19	М	90 (услов.)	90 (услов.)	ПО-02, ПО-21, НСП02, Н4Т5Л, НТ2Н, Н4БН
<b>Лампы-светильники</b>				
21	К	15	15	ДРИЗ
22	К	-	-	ЗК
23	Г	-	-	ЗС
24	Д	-	-	ДРЛР

Таблица 2.9

**Значения коэффициента Кл**

Тип источника света	Кл	Тип источника света	Кл
ДРЛ	1,08	ЛДЦ	1,12
ДРИ	1,46	ЛХБ	1,11
ЛД	1,12	ЛТБ	0,91
ЛН	1,22	ЛЕ	0,94

Таблица 2.10

**Значения коэффициента Кр**

Коэффициенты отражения потолка, стен, пола			Кр
0,7	0,5	0,3	0,80
0,7	0,5	0,1	0,85
0,5	0,3	0,1	0,90
0,3	0,3	0,1	0,95
0	0	0	1,0

Так как качество световой среды определяется параметрами естественного и искусственного освещения, выбор критериев оценки естественного и искусственного освещения должен быть произведен во взаимозависимости от измеренных величин КЕО и освещенности. А так же должны быть оценены показатели качества освещения. При этом вначале следует определить класс условий труда по каждому показателю.

По фактору "естественное освещение" рабочему месту классы присваиваются в следующем порядке:

- 1) при  $КЕО \geq 0,6$  - класс 2;
- 2) при  $0,1 \leq КЕО < 0,6$  - класс 3.1;
- 3) при  $0 \leq КЕО < 0,1$ : класс 3.1, если предусмотрены эффективные меры по профилактике ультрафиолетовой недостаточности; и класс 3.2, если профилактика ультрафиолетовой недостаточности отсутствует.

По показателю "Освещенность" классы присваиваются по табл. 2.11

Таблица 2.11

**Критерии оценки условий освещения по показателю "освещенность"**

Освещенность от искусственного освещения (независимо от системы освещения)	Класс условий труда
$E \geq E_n$	2
$0,5E_n \leq E < E_n$	3.1 (1 балл)
$E < 0,5 E_n$	3.2*; 3.1**

*Примечание.* E и  $E_n$  - фактическое и нормативное значение освещенности.

\*- для разрядов I-IV и VII;

\*\* - для разрядов V, VI и VIII.

По показателям "коэффициент пульсации освещенности" и "показатель ослепленности" присваивается:

- 1) класс 2, если значения показателей не выше допустимых;
- 2) класс 3.1, если значения показателей выше допустимых.

По показателю "Отраженная блескость" присваивается:

- 1) класс 2, если отраженная блескость отсутствует или она есть, но приняты эффективные меры по ее ограничению;
- 2) класс 3.1, если при наличии отраженной блескости мероприятия по ее ограничению отсутствуют.

После присвоения классов по отдельным показателям искусственного освещения производится оценка по фактору "Искусственное освещение" путем выбора параметра, имеющего наибольшую вредность.

Общая оценка условий труда в зависимости от параметров световой среды производится на основании оценок по "Естественному" и "Искусственному освещению" путем выбора из них наибольшей оценки степени вредности. По результатам замеров заполняется протокол обследования, приведенный в приложении.

Нормированная освещенность при работе на ПК на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300 - 500 лк. Освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана. Освещенность поверхности экрана не должна быть более 300 лк.

## **2.5. ОЦЕНКА АКУСТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ**

Для измерения виброакустических параметров применяются следующие приборы:

1. Шумомер малогабаритный (ВШМ-201) - для измерения уровня звука;
2. ОКТАВА-101А - прецизионный шумомер и анализатор спектра звука и инфразвука для санитарно-гигиенической оценки, сертификации машин, исследования звукопоглощающих свойств материалов, измерения акустики помещений и т.д.

Предельно допустимые уровни шума на рабочих местах установлены с учетом тяжести и напряженности трудовой деятельности согласно СН 2.2.4./2.1.8.562-96 "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий и территории жилой застройки". Используются так же следующие нормативные документы: ГОСТ ССБТ 12.1.003-83 "Шум. Общие требования безопасности"; ГОСТ ССБТ 12.1.050-86 "Методы измерения шума на рабочих местах".

Для оценки шумового воздействия при аттестации рабочих мест принят эквивалентный уровень звука  $L_{экв}$  (дБА). Получить нормируемый параметр можно следующими двумя способами:

1. Регистрацией мгновенных показаний дБА шумомера с возможно коротким интервалом времени между отсчетами и последующим расчетом эквивалентного уровня звука;
2. Применяя интегрирующий шумомер, получить готовый результат за определенный интервал времени измерений.

При воздействии на работающего постоянного шума оценка проводится по результатам измерения уровня звука, в дБА, по шкале "А" шумомера на временной характеристике "медленно".

Классы условий труда при воздействии на работающих шума, локальной и общей вибрации, инфра- и ультразвука в зависимости от величины превышения действующих нормативов устанавливаются в соответствии с табл.2.14. По результатам измерений заполнить протокол замеров по форме, приведенной в приложении.

### **Расчет эквивалентного уровня звука упрощенным методом**

Метод расчета эквивалентного уровня звука основан на использовании поправок на время действия каждого уровня звука. Он применим в тех случаях, когда имеются данные об уровнях и продолжительности (по данным хронометража) воздействия шума на рабочем месте, в рабочей зоне или различных помещениях.

Расчет производится следующим образом. К каждому измеренному уровню звука добавляется (с учетом знака) поправка по табл. 2.12, соответствующая времени его действия. Затем полученные уровни звука складываются по методу, описанном в пункте "Определение среднего уровня звука".

Таблица 2.12

Время, в ч.	8	7	6	5	4	3	2	1	0,5	15 мин	5 мин
в %%	100	88	75	62	50	38	25	12	6	3	1
Поправка в дБ	0	-0,6	-1,2	-2	-3	-4,2	-6	-9	-12	-15	-20

#### **Пример:**

Уровни шума за 8-часовую рабочую смену составляли 80,86 и 94 дБА в течение 5, 2 и 1 ч соответственно. Этим временам соответствуют поправки по таблице 3.18, равные -2, -6, -9 дБ. Складывая их с уровнями шума, получаем 78, 80,85 дБА. Теперь, используя таблицу 3.16, складываем эти уровни попарно: сумма первого и второго дает 82 дБА, а их сумма с третьим - 86,7 дБА. Округляя, получаем окончательное значение эквивалентного уровня 87 дБА. Таким образом, воздействие этих шумов равносильно действию шума с постоянным уровнем 87 дБА в течение 8 ч.

Допустимые значения уровней звукового давления в октавных полосах частот и уровня звука, создаваемого ПЭВМ

Уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами (Гц), дБ									Уровни звука в дБА
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
86	71	61	54	49	45	42	40	38	50

## 2.6. ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ И ИЗЛУЧЕНИЙ

Для оценки условий труда при воздействии электромагнитных полей и излучений при работе на ПК применяется следующая основная нормативная документация:

1. ГОСТ 12.1.045-84 ССБТ "Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля".
2. СанПиН 2.2.4.723-98 "Переменные магнитные поля промышленной частоты (50 Гц) в производственных условиях"
3. СанПиН 2.2.2.1340-03 "Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организация работы".

Для измерения параметров электромагнитных излучений используются следующие приборы:

ВЕ метр АТ-002 - для контроля норм по электромагнитной безопасности видеотерминалов и персональных ЭВМ;

ИЭП-05 - измеритель переменного электрического поля комплектуется дипольной антенной для измерений напряженности поля в свободном пространстве и дисковой антенной для измерений электрических полей компьютеров;

ИМП-05 - измеритель переменного магнитного поля используется при аттестации рабочих мест и сертификации компьютеров;

ИЭСР-7 и СТ-01 измерители напряженности электростатических полей.

Допустимые уровни электромагнитных полей, создаваемых ПЭВМ на рабочих местах, согласно СанПиН 2.2.2.1340-03 приведены в табл. 2.13

Таблица 2.13

Наименование параметров		Временный допустимый уровень
Напряженность электрического поля	в диапазоне 5 Гц – 2 кГц	25 В/м
	в диапазоне 2 кГц – 400 кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	в диапазоне 5 Гц – 2 кГц	250 нТл
	в диапазоне 2 кГц – 400 кГц	25 нТл
Напряженность электростатического поля		15 кВ/м

Отнесение условий труда к тому или иному классу вредности и опасности при воздействии неионизирующих электромагнитных полей и излучений осуществляется в соответствии с таблицей 2.15.

При одновременном воздействии на работающих неионизирующих электромагнитных полей и излучений, создаваемых несколькими источниками, работающими в разных нормируемых частотных диапазонах, класс условий труда на рабочем месте устанавливается по фактору, получившему наиболее высокую степень вредности.

Если выявлено превышение ПДУ в двух и более нормируемых частотных диапазонах, то степень вредности увеличивается на одну ступень.

По результатам измерений заполнить протокол замеров по форме, приведенной в приложении.

## **2.7. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ ДОПЛАТ ЗА РАБОТУ В НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЯХ**

Оценка состояния условий труда на рабочих местах для установления доплат за работу в неблагоприятных условиях на предприятиях гражданской авиации проводится согласно "Методическим указаниям по оценке условий труда на рабочих местах" и "Рекомендациям по установлению доплат работникам гражданской авиации за работу в неблагоприятных условиях труда" утвержденных Главным государственным санитарным врачом РФ 23 апреля 1999 г. и согласованных с Минтрудом России и Департаментом госсанэпиднадзора Минздрава России.

При оценке состояния условий труда, предварительно, исходя из технологического процесса, определяется перечень действующих факторов.

Оценка фактического состояния условий труда производится на основе инструментальных замеров уровней факторов производственной среды, а также специальных расчетов и обоснований.

Результаты оценки фактического состояния условий труда отражаются в Карте условий труда на рабочем месте. Если показатели фактического состояния факторов производственной среды равны или ниже показателей ПДК и ПДУ, то в Карте условий труда против соответствующих факторов ставится прочерк.

По каждому фактору, у которого показатели фактического состояния превышают установленные нормативы, определяется степень его вредности в баллах (Хст) с помощью соответствующей таблицы Критериев оценки условий труда. При формировании указанных Критериев за основу были взяты "Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса" (Руководство Р2.2.2006-05), утвержденные Главным государственным санитарным врачом РФ 23 апреля 1999 г.

Таблица 2.14

**Классы условий труда в зависимости от уровней шума, локальной и общей вибрации, инфра- и ультразвука на рабочем месте**

Название фактора, показатель, ед. измерения	Класс условий труда					
	Допустимый	Вредный				Опасный (экстрем.)
	2	3.1 (1балл)	3.2 (2 балла)	3.3 (3 балла)	3.4 (4 балла)	4
	Превышение ПДУ до...					
ШУМ Эквивалентный уровень, дБА	≤ ПДУ	5	15	25	35	>35
ВИБРАЦИЯ ЛОКАЛЬНАЯ Эквивалентный корректированный уровень виброскорости, дБ	≤ ПДУ	3	6	9	12	>12
ВИБРАЦИЯ ОБЩАЯ Эквивалентный корректированный уровень виброскорости, дБ	≤ ПДУ	6	12	18	24	>24
ИНФРАЗВУК Общий уровень звукового давления, дБ Лин	≤ ПДУ	5	10	15	20	>20
УЛЬТРАЗВУК ВОЗДУШНЫЙ Уровни звукового давления в 1/3 октавных полосах частот, дБ	≤ ПДУ	10	20	30	40	>40
УЛЬТРАЗВУК КОНТАКТНЫЙ Уровень виброскорости, дБ	≤ ПДУ	5	10	15	20	>20

Таблица 2.15

## Классы условий труда при действии неионизирующих электромагнитных излучений

Фактор	Класс условий труда						
	Оптимальный	Допустимый	Вредный				Опасный
	1	2	3.1 (1 балл)	3.2 (2 балла)	3.3 (3 балла)	3.4 (4 балла)	4
	Превышение ПДУ (раз)						
Электростатическое поле	естеств. фон	≤ ПДУ	≤ 3	≤ 5	≤ 10	> 10	
Постоянное магнитное поле	естеств. фон	≤ ПДУ	≤ 5	≤ 10	≤ 100		
Электрические поля промышленной частоты (50 Гц)	естеств. фон	≤ ПДУ	≤ 3	≤ 5	≤ 10	> 10	> 40
Магнитные поля промышленной частоты (50 Гц)	естеств. фон	≤ ПДУ	≤ 5	≤ 10	≤ 50	> 50	
ЭМИ, создаваемые ВДТ и ПЭВМ		≤ ПДУ	≤ 5	≤ 10	≤ 50	> 50	
ЭМИ радиочастот. диапазона:							
0,01-0,03 МГц	естеств. фон	≤ ПДУ	≤ 3	≤ 5	≤ 10	> 10	
0,03-3,0 МГц	естеств. фон	≤ ПДУ	≤ 3	≤ 5	≤ 10	> 10	
3,0-30,0 МГц	естеств. фон	≤ ПДУ	≤ 3	≤ 5	≤ 10	> 10	
30,0-300,0 МГц	естеств. фон	≤ ПДУ	≤ 3	≤ 5	≤ 10	> 10	> 50
300,0 МГц-300,0 ГГц	естеств. фон	≤ ПДУ	≤ 3	≤ 5	≤ 10	> 10	> 50

Количество баллов по каждому значимому фактору проставляется в Карте условий труда. При этом для оценки влияния фактора на состояние условий труда должна учитываться продолжительность его воздействия на работника в течение рабочей смены: для чего баллы, определенные в соответствии со степенью вредности фактора, корректируются по формуле:

$$X_{\text{факт}} = X_{\text{ст}} * T,$$

где  $X_{\text{факт}}$  - показатель фактического воздействия фактора на работника;  
 $X_{\text{ст}}$  - степень вредности фактора, установленная по показателям Критериев оценки условий труда;  
 $T$  - отношение времени действия фактора к продолжительности рабочей смены. Если время действия этого фактора составляет более 90 % рабочей смены, то  $T=1$ .

Для факторов "тяжесть трудового процесса" и "напряженность трудового процесса" корректировка по времени не производится, так как приведенные в Критериях оценки условий труда нормативы даны относительно продолжительности всей смены.

Обобщенная оценка условий труда на рабочем месте выражается суммарным показателем ( $\Sigma X_{\text{факт}}$ ), представляющим собой совокупность оценок по каждому фактору.

Таким образом, для количественной оценки в баллах фактического состояния условий труда на рабочем месте необходимо сложить все баллы, то есть:

$$\Sigma X_{\text{факт}} = X_{\text{факт}_1} + X_{\text{факт}_2} + \dots + X_{\text{факт}_n}$$

Доплаты за работу в неблагоприятных условиях труда рекомендуется устанавливать в процентах к тарифным ставкам работ и должностным окладам с учетом фактического состояния условий труда (степени вредности, тяжести и напряженности труда), оцененного в баллах и представленного суммарным показателем условий труда  $\Sigma X_{\text{факт}}$ .

Рекомендуется следующие размеры доплат в зависимости от суммарного показателя  $\Sigma X_{\text{факт}}$ :

Суммарный показатель условий труда ( $\Sigma X_{\text{факт}}$ ) баллы	до 1	включительно		свыше 3- до 4	свыше 4- до 5	свыше 5- до 6	свыше 6- до 7	свыше 7- до 8	свыше 8- до 9	свыше 9 до 10	свыше 10 до	
	2	свыше 1- до 2	свыше 2- до 3								11	свыше 11
Размер доплат, %	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24

## **2.8. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ**

1. Получите у преподавателя вариант выполняемой работы с ПК.
2. Проведите замеры показателей микроклимата (п.3). Определите класс условий труда по показателям микроклимата. Заполните протокол замеров (приложение 1).
3. Проведите замеры показателей световой среды и определите класс условий труда согласно п.4. Заполните протокол замеров (приложение 2).
4. Проведите замеры показателей шумовой обстановки в помещении (п.5), определите класс условий труда и оформите протокол замеров (приложение 3).
5. Проведите замеры показателей ЭМП от персонального компьютера, определите класс условий труда (п.6) и оформите протокол замеров (приложение 4).
6. Определите общий класс условий труда на изучаемом рабочем месте, заполните окончательно карту условий труда на рабочем месте (приложение 5), рассчитайте сумму доплат (п.7) и сделайте выводы по проделанной работе.

## **2.9. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Что входит в понятие «аттестация рабочих мест по условиям труда»?
2. В каких целях используются результаты аттестации рабочих мест по условиям труда?
3. На основании чего производится оценка фактического состояния условий труда по степени вредности и опасности?
4. Перечислите возможные вредные и опасные факторы, возникающие при работе на персональном компьютере.
5. Как проводится оценка условий труда по показателям микроклимата?
6. Какие показатели освещения измеряются, какими приборами и как назначаются классы условий труда по показателям освещенности?
7. По каким показателям проводится оценка шумовой обстановки в помещении?
8. Какие приборы используются при определении показателей шума?
9. Как проводится расчет эквивалентного уровня шума?
10. Какими приборами измеряются показатели электромагнитного поля?
11. Какими показателями оценивается ЭМП персонального компьютера?
12. Как устанавливаются доплаты за работу в неблагоприятных условиях?

**2.10. ФОРМЫ ОТЧЕТА**

Приложение 1

МГТУ ГА  
Кафедра безопасности полетов и жизнедеятельности

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 200 \_\_\_\_ г.

1. Наименование организации, подразделения

---

2. Показатели микроклимата, определяемые на рабочем месте :

температура воздуха

---

относительная влажность

---

скорость движения воздуха

---

---

3. Наименование, тип измерительных приборов и сведения о поверке:

---

---

---

4. Нормативно-техническая документация:

---

---

---

---

ЭСКИЗ ПОМЕЩЕНИЯ

## 5. Результаты измерений

Период года	№ р.м.	Категория работы	Температура, °С			WBGT-индекс		Относит. влажность, %		Скорость движ.возд. м/с		Тепловое излучение, Вт/м <sup>2</sup>	
			факт.	опт.		факт.	опт.	факт.	опт.	факт.	опт.	факт.	доп.
			t сух	t вл.	t шар.								

## 6. Заключение :

Измерения производил \_\_\_\_\_

Результаты измерений обработал \_\_\_\_\_

Присутствовали при замерах: \_\_\_\_\_

Зав. лабораторией \_\_\_\_\_( \_\_\_\_\_ )

МГТУ ГА  
Кафедра безопасности полетов и жизнедеятельности

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_  
замеров показателей световой среды  
“ \_\_\_\_ “ \_\_\_\_\_ 200 \_\_\_\_ г.

1. Наименование организации, подразделения

---

---

2. Наименование, тип измерительных приборов и сведения о поверке:

---

---

---

---

3. Нормативно-техническая документация:

---

---

---

---

4. Тип, мощность ламп и высота подвески светильников

---

---

5. Число негорящих ламп \_\_\_\_\_

6. Напряжение сети

$U_1$  \_\_\_\_\_  $U_2$  \_\_\_\_\_  
(в начале и конце измерений)

ЭСКИЗ ПОМЕЩЕНИ



## Приложение 3

МГТУ ГА  
Кафедра безопасности полетов и жизнедеятельности

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_  
замеров показателей шума в помещении

“ \_\_\_\_ “ \_\_\_\_\_ 200 \_\_\_\_ г.

1. Наименование организации, подразделения

---

---

2. Наименование, тип измерительных приборов и сведения о поверке:

---

---

---

---

3. Нормативно-техническая документация:

---

---

---

---

4. Источники шума, характер шума

---

---

---

## Результаты измерений шума

№ п/п	Место измерения	Характер шума	Уровни звукового давления в дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц								Уровень звука и эквивал. уровень звука в дБА	
			31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000		8000
Допустимые значения согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96												

6. Заключение :

Измерения производил \_\_\_\_\_

Результаты измерений обработал \_\_\_\_\_

Присутствовали при замерах: \_\_\_\_\_

Зав. лабораторией \_\_\_\_\_( )



## КАРТА УСЛОВИЙ ТРУДА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ

Предприятие \_\_\_\_\_

Подразделение служба \_\_\_\_\_

Профессия \_\_\_\_\_

№ п/п	Факторы	Норм. (ПДК, ПДУ)	Факт. состояние	Класс Усл. труда	Хст, балл	T	Хфакт, балл
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Вредные вещества						
2.	Шум						
3.	Микроклимат						
4.	Освещение						
5.	Электромагнитные излучения						
6.	Тяжесть труда						
7.	Напряженность труда						

Сумма значений факторов ( $\Sigma X_{факт}$ ), балл - \_\_\_\_\_

Выводы: Размер доплаты, % - \_\_\_\_\_

Подпись ответственного лица за заполнение \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Р2.2.2006-05 “Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса”.
2. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 “Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы”.
3. О порядке проведения аттестации рабочих мест по условиям труда. Сборник материалов. - М.: НПК "Апрохим", 1998.
4. Шумилин В.К. ПЭВМ. Защита пользователя. -М.: Ред. Журнала "Охрана труда и социальное страхование", 2001.