



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

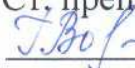
УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой РЭТЭМ
д-р техн. наук


_____ В.И.Туев
« 01 » 09 2011 г.

**Методические указания к практическим
занятиям по дисциплине: «Аттестация рабочих мест»
для студентов специальности: 280101
«Безопасность жизнедеятельности в техносфере»**

Разработчики:

Зав. каф. РЭТЭМ
д-р техн. наук
 В.И.Туев

Ст. преп. каф. РЭТЭМ
 Г.А.Воронина

Содержание

1 Практическая работа №1. Классификации условий труда по показателям микроклимата (4 часа, самостоятельная работа -2часа).....	5
1.1 Цель занятия.....	5
1.2 Содержание работы.....	5
1.3 Краткие теоретические сведения.....	5
1.3.1 Оценка нагревающего микроклимата.....	7
1.3.2 Определение индекса тепловой нагрузки среды (ТНС-индекса).....	7
1.3.3 Оценка охлаждающего микроклимата.....	10
1.3.4 Оценка микроклимата в помещении с охлаждающим микроклиматом.....	10
1.3.5 Оценка микроклимата в холодный (зимний) период года при работе на открытой территории и в неотапливаемых помещениях.....	11
1.3.6 Оценка микроклимата при работе в течение рабочей смены как на открытой территории, так и в помещении и других нестандартных ситуациях.....	16
1.4 Ход работы.....	17
1.4.1 Оценка микроклимата на рабочем месте сталевара.....	17
1.4.2 Оценка микроклимата и установление класса условий труда по показателям микроклимата при работе в производственном помещении с охлаждающим микроклиматом при учете скорости движения воздуха.....	19
1.4.3 Оценка микроклимата и установление класса условий труда по показателям микроклимата при работе в производственном помещении с охлаждающим микроклиматом.....	19
1.4.4 Оценка микроклимата и установление класса условий труда по показателям микроклимата при работе на открытой территории.....	20
1.4.5 Оценка условий труда по показателям микроклимата для работников, подвергающихся в течение смены воздействию как нагревающего, так и охлаждающего микроклимата.....	21
2 Практическая работа №2. Определение класса условий труда при воздействии широкополосных электромагнитных импульсов (2 часа, самостоятельная работа-1,5час).....	22
2.1 Цель занятия.....	22
2.2 Содержание работы.....	22
2.3 Теоретические сведения.....	22
2.3.1 Гигиенические нормативы.....	24
2.3.2 Методика определения амплитудно-временных параметров ИЭМП.....	26
2.4 Ход работы.....	27
2.4.1 Определение амплитудно-временных параметров ИЭМП и соответствия измеренной напряженности ПД.....	27
3 Практическая работа №3. Определение класса условий труда при ослаблении геомагнитного поля (1 час, самостоятельная работа-1,5час).....	30

3.1	Цель занятия.....	30
3.2	Содержание работы.....	30
3.3	Краткие теоретические сведения.....	30
3.4	Ход работы.....	31
3.4.1	Определение коэффициента ослабления интенсивности геомагнитного поля и условий труда по показателю «Геомагнитное поле (ослабление)» в забое угольной шахты.....	31
3.4.2	Определение коэффициента ослабления интенсивности геомагнитного поля и условий труда по показателю «Геомагнитное поле (ослабление)» в узле связи.....	31
4	Практическая работа №4. Определение класса условий труда при воздействии электростатического поля (2 часа, самостоятельная работа-1,5 час).....	33
4.1	Цель занятия.....	33
4.2	Содержание работы.....	33
4.3	Краткие теоретические сведения.....	33
4.4	Ход работы.....	34
4.4.1	Определение допустимого времени пребывания персонала в ЭСП на рабочем месте оператора установки электрогазоочистки.....	34
4.4.2	Определение допустимого времени пребывания персонала в ЭСП на рабочем месте оператора в рабочей зоне аппарата электростатического окрашивания.....	34
5	Практическая работа №5. Определение класса условий труда при воздействии постоянного магнитного поля, в том числе геомагнитного (2 часа, самостоятельная работа-1,5 час).....	35
5.1	Цель занятия	35
5.2	Содержание работы.....	35
5.3	Краткие теоретические сведения.....	35
5.4	Ход работы.....	36
5.4.1	Определение допустимого времени пребывания персонала в ПМП на рабочем месте оператора электролитной ванны.....	36
5.4.2	Определение допустимого времени пребывания персонала в ПМП на рабочем месте слесаря-сборщика.....	37
6	Практическая работа №6. Определение класса условий труда при воздействии поля промышленной частоты 50 Гц (4 часа, самостоятельная работа-2 час).....	37
6.1	Цель занятия.....	37
6.2	Содержание работы.....	37
6.3	Краткие теоретические сведения.....	37
6.3.1	Оценка воздействия электромагнитных полей.....	37
6.3.2	Режимы воздействующих на человека электромагнитных импульсов.....	39
6.4	Ход работы.....	41
6.4.1	Определение допустимого времени пребывания персонала	

в распределительном устройстве по напряженности электрического поля	
6.4.2 Определение допустимого времени пребывания персонала в рабочей зоне трансформаторной подстанции.....	42
6.4.3 Определение допустимого времени пребывания персонала в МП на рабочем месте оператора электролизной ванны.....	42
6.4.4 Определение допустимого времени пребывания персонала в МП на рабочем месте слесаря-сборщика.....	43
6.4.2 Определение допустимого времени пребывания персонала в импульсном магнитном поле на рабочем месте слесаря-сборщика	
Список использованных источников.....	44
Приложение А (справочное).....	45

1 Практическая работа №1. Классификации условий труда по показателям микроклимата (4 часа, самостоятельная работа -2 часа)

1.1 Цель занятия: работа с нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками по классификации условий труда по показателям микроклимата.

1.2 Содержание работы: по заданным значениям параметров среды определяется класс условий труда для нагревающего и охлаждающего микроклимата с учетом влияния скорости движения воздуха.

1.3 Краткие теоретические сведения

Оценка микроклимата проводится на основе измерений его параметров (температура, влажность воздуха, скорость его движения, тепловое излучение) на всех местах пребывания работника в течение смены и сопоставления с нормативами [1, 2].

Если параметры микроклимата соответствуют приведенным в табл. 1.1, то условия труда по показателям микроклимата характеризуются как оптимальные (1 класс), если параметры соответствуют приведенным в табл. 1.2, то условия труда по показателям микроклимата характеризуются как допустимые (2 класс). В случае несоответствия – условия труда относят к вредным и устанавливают степень вредности, которая характеризует уровень перегревания или охлаждения организма человека.

Таблица 1.1 - Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Ia (до 139)	22-24	21-25	60-40	0,1
	Iб (140-174)	21-23	20-24	60-40	0,1
	IIa (175-232)	19-21	18-22	60-40	0,2
	IIб (233-290)	17-19	16-20	60-40	0,2
	III (более 290)	16-18	15-19	60-40	0,3
Теплый	Ia (до 139)	23-25	22-26	60-40	0,1
	Iб (140-174)	22-24	21-25	60-40	0,1
	IIa (175-232)	20-22	19-23	60-40	0,2
	IIб (233-290)	19-21	18-22	60-40	0,2
	III (более 290)	18-20	17-21	60-40	0,3

**Таблица 1.2 - Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах
производственных помещений**

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат Вт	Температура воздуха, °С		Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха %	Скорость движения воздуха, м/с	
		диапазон ниже оптимальных величин	диапазон выше оптимальных величин			для диапазона температур воздуха ниже оптимальных величин не более	для диапазона температур воздуха выше оптимальных величин не более**
Холодный	Ia (до 139)	20,0-21,9	24,1-25,0	19,0-26,0	15-75*	0,1	0,1
	Iб (140-174)	19,0-20,9	23,1-24,0	18,0-25,0	15-75	0,1	0,2
	IIa (175-232)	17,0-18,9	21,1-23,0	16,0-24,0	15-75	0,1	0,3
	IIб (233-290)	15,0-16,9	19,1-22,0	14,0-23,0	15-75	0,2	0,4
	III (более 290)	13,0-15,9	18,1-21,0	12,0-22,0	15-75	0,2	0,4
Теплый	Ia (до 139)	21,0-22,9	25,1-28,0	20,0-29,0	15-75*	0,1	0,2
	Iб (140-174)	20,0-21,9	24,1-28,0	19,0-29,0	15-75*	0,1	0,3
	IIa (175-232)	18,0-19,9	22,1-27,0	17,0-28,0	15-75*	0,1	0,4
	IIб (233-290)	16,0-18,9	21,1-27,0	15,0-28,0	15-75*	0,2	0,5
	III (более 290)	15,0-17,9	20,1-26,0	14,0-27,0	15-75*	0,2	0,5

* При температуре воздуха на рабочих местах 25°С и выше максимально допустимые величины относительной влажности воздуха не должны выходить за пределы:

70% - при температуре воздуха 25°С;

65% - при температуре воздуха 26°С;

60% - при температуре воздуха 27°С;

55% - при температуре воздуха 28°С.

** При температуре воздуха 26-28°С скорость движения воздуха, указанная в табл.1.2 для тепло-го периода года, должна соответствовать диапазону:

0,1-0,2 м/с - при категории работ Ia;

0,1-0,3 м/с - при категории работ Iб;

0,2-0,4 м/с - при категории работ IIa;

0,2-0,5 м/с - при категориях работ IIб и III.

Характеристика отдельных категорий работ приведены в приложении А

Допустимые значения интенсивности теплового облучения работающих на рабочих местах от производственных источников, нагретых до темного свечения (материалов, изделий и др.) должны соответствовать значениям, приведенным в табл.1.3.

Таблица 1.3 - Допустимые значения интенсивности теплового облучения поверхности тела работающих от производственных источников

Облучаемая поверхность тела, %	Интенсивность теплового облучения, Вт/ м ² , не более
50 и более	35
25-50	70
не более 25	100

1.3.1 Оценка нагревающего микроклимата

Нагревающий микроклимат - сочетание параметров микроклимата (температура воздуха, влажность, скорость его движения, относительная влажность, тепловое излучение), при котором имеет место нарушение теплообмена человека с окружающей средой, выражающееся в накоплении тепла в организме выше верхней границы оптимальной величины ($> 0,87$ кДж/кг) и/или увеличении доли потерь тепла испарением пота (> 30 %) в общей структуре теплового баланса, появлении общих или локальных дискомфортных теплоощущений (слегка тепло, тепло, жарко).

Для оценки нагревающего микроклимата в помещении (вне зависимости от периода года) используется интегральный показатель – тепловая нагрузка среды (ТНС-индекс).

1.3.2 Определение индекса тепловой нагрузки среды (ТНС-индекса)

1 Индекс тепловой нагрузки среды (ТНС-индекс) является эмпирическим показателем, характеризующим сочетанное действие на организм человека параметров микроклимата (температуры, влажности, скорости движения воздуха и теплового облучения).

2 ТНС-индекс определяется на основе величин температуры смоченного термометра аспирационного психрометра ($t_{\text{зм}}$) и температуры внутри зачерненного шара ($t_{\text{ш}}$).

3 Температура внутри зачерненного шара измеряется термометром, резервуар которого помещен в центр зачерненного полого шара; $t_{\text{ш}}$ отражает влияние температуры воздуха, температуры поверхностей и скорости движения воздуха. Зачерненный шар должен иметь диаметр 90 мм, ми-

нимально возможную толщину и коэффициент поглощения 0,95. Точность измерения температуры внутри шара $\pm 0,5^\circ\text{C}$.

4 ТНС-индекс рассчитывается по формуле:

$$\text{ТНС} = 0,7 \cdot t_{\text{вн}} + 0,3t_{\text{пл}}.$$

5 ТНС-индекс рекомендуется использовать для интегральной оценки тепловой нагрузки среды на рабочих местах, на которых скорость движения воздуха не превышает 0,6 м/с, а интенсивность теплового облучения не превышает 1200 Вт/м².

6 Метод измерения и контроля ТНС-индекса аналогичен методу измерения и контроля температуры воздуха.

7 Классы условий труда по показателю ТНС - индекса приведены в табл. 1.4.

Таблица 1.4 - Класс условий труда по показателю ТНС-индекса ($^\circ\text{C}$) для рабочих помещений с нагревающим микроклиматом независимо от периода года и открытых территорий в теплый период года (верхняя граница)

Категория работ *	Класс условий труда					
	допустимый	вредный				опасный
	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
1	2	3	4	5	6	7
Ia	26,4	26,6	27,4	28,6	31,0	>31,0
Iб	25,8	26,1	26,9	27,9	30,3	>30,3
IIa	25,1	25,5	26,2	27,3	29,9	>29,9
IIб	23,9	24,2	25,0	26,4	29,1	>29,1
III	21,8	22,0	23,4	25,7	27,9	>27,9
* Согласно прил. А.						

Если температура воздуха и/или тепловое излучение не превышает верхних границ допустимых уровней, приведенных в табл. 1.2 и табл. 1.3, оценка микроклимата может проводиться как по отдельным его составляющим (табл. 1.5), так и по ТНС-индексу (табл. 1.4).

В случае если температура воздуха и/или тепловое излучение на рабочем месте превышают верхнюю границу допустимых, приведенных в табл. 1.2 и табл. 1.3, оценку микроклимата проводят по показателю ТНС-индекса (табл. 1.5).

Для открытых территорий в теплый период года и температуре воздуха 25°C и ниже микроклимат оценивается как допустимый (2 класс). Если температура превышает эту величину, класс условий труда устанавливают по ТНС-индексу (табл. 1.5), который рекомендуется опреде-

лять в полдень при отсутствии облачности.

Для предупреждения неблагоприятного влияния отдельных показателей микроклимата следует определять также влажность воздуха, скорость его движения, интенсивность теплового излучения (табл. 1.5)

Таблица 1.5 - Классы условий труда по показателям микроклимата для рабочих помещений

Показатель	Класс условий труда						
	оптимальный	допустимый	вредный				опасный
	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
1	2	3	4	5	6	7	8
Температура воздуха, °С	Табл. 1.1	Табл. 1.2	Температура воздуха для рабочих мест с охлаждающим микроклиматом представлена в табл. 1.7. В нагревающем микроклимате температура воздуха учтена в ТНС-индексе, используемом для его оценки.				
Скорость движения воздуха, м/с	Табл. 1.1	Табл. 1.2	>0,6- применительно к нагревающему микроклимату				
			Применительно к охлаждающему микроклимату учтена в температурной поправке на ветер (табл. 1.6)				
Влажность воздуха, %	Табл. 1.1	Табл. 1.2	14–10	<10			
ТНС-индекс, °С		Табл. 1.2	по табл. 1.4				
Тепловое излучение: интенсивность, Вт/м ²		140	1500	2 000	2 500	2 800	>2 800
экспозиционная доза, Вт ч*		500	1500	2 600	3 800	4 800	>4 800

* расчетная величина, вычисленная по формуле: ДЭО= I_{то}St, где I_{то} – интенсивность теплового облучения, Вт/м²; S - облучаемая площадь поверхности тела, м²; τ - продолжительность облучения за рабочую смену, ч.

Тепловое облучение тела человека (<25% его поверхности), превышающее 140 Вт/м^2 , и дозу облучения $500 \text{ Вт}\cdot\text{ч}$ характеризуют условия труда как вредные и опасные даже если ТНС-индекс имеет допустимые параметры согласно табл. 1.4. При этом класс условий труда определяется по наиболее выраженному показателю - ТНС-индексу или тепловому облучению (табл. 1.4 или табл. 1.5).

При определении облучаемой поверхности тела необходимо производить ее расчет с учетом доли (%) каждого участка тела: голова и шея - 9, грудь и живот - 16, спина - 18, руки - 18, ноги - 39.

В случае занятости работника как в помещении, так и на открытой территории в теплый период года определяют ТНС-индекс для обеих ситуаций и на основании полученных за период рабочей смены величин рассчитывается его среднесменное значение (с учетом времени пребывания в помещении и на открытой территории). По его величине определяют класс условий труда (табл. 1.4).

Если рабочих мест несколько, то среднесменная величина ТНС-индекса определяется с учетом времени пребывания на каждом из них. По этой среднесменной величине применительно к конкретной категории работ определяется класс условий труда (табл. 1.4). Кроме того, учитывают и другие показатели микроклимата (скорость движения воздуха, влажность, интенсивность теплового излучения). Окончательную оценку устанавливают по показателю, отнесенному к наибольшей степени вредности, согласно табл. 1.5.

1.3.3 Оценка охлаждающего микроклимата

Охлаждающий микроклимат – сочетание параметров микроклимата, при котором имеет место изменение теплообмена организма, приводящее к образованию общего или локального дефицита тепла в организме ($> 0,87 \text{ кДж/кг}$) в результате снижения температуры «ядра» и/или «оболочки» тела (температура «ядра» и «оболочки» тела – соответственно температура глубоких и поверхностных слоев тканей организма).

1.3.4 Оценка микроклимата в помещении с охлаждающим микроклиматом

Микроклимат в помещении, в котором температура воздуха на рабочем месте ниже нижней границы допустимой (СанПиН 2.2.4.548–96), является вредным. Класс вредности определяется по среднесменным величинам температуры воздуха, указанным в табл. 1.6. В таблице приведена температура воздуха применительно к оптимальным величинам скорости его движения (по СанПиН 2.2.4.548–96). При увеличении скорости движения воздуха на рабочем месте на ка-

ждые 0,1 м/с от оптимальной температуры воздуха, приведенную в табл. 1.6, следует повысить на 0,2 °С.

Таблица 1.6-Классы условий труда по показателю температуры воздуха при работе в помещении с охлаждающим микроклиматом

Категория работ Общие энергозатраты, Вт/м ²	Класс условий труда						
	оптимальный	допустимый	Вредный*				опасный
	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
12	3	4	5	6	7	8	9
Іа68 (58–77)	Табл. 1.1	Табл. 1.2	18	16	14	12	
Іб88 (78–97)	Табл. 1.1	Табл. 1.2	17	15	13	11	
Іа113 (98–129)	Табл. 1.1	Табл. 1.2	14	12	10	8	
Іб145 (130–160)	Табл. 1.1	Табл. 1.2	13	11	9	7	
ІІ177 (161–193)	Табл. 1.1	Табл. 1.2	12	10	8	6	
* Приведена нижняя граница температуры воздуха, °С.							

Для работающих в помещениях с охлаждающим микроклиматом и при наличии источников теплового облучения класс условий труда устанавливают по показателю «тепловое облучение» (табл. 1.5), если его интенсивность выше 140 Вт/м².

1.3.5 Оценка микроклимата в холодный (зимний) период года при работе на открытой территории и в неотапливаемых помещениях

К неотапливаемым относятся помещения не оборудованные отопительными системами, а также такие, в которых температура воздуха поддерживается на низком уровне по технологическим требованиям.

Класс условий труда при работах на открытой территории для холодного периода года определяется по табл. 1.7 и табл. 1.8. В них приведены среднесменные значения температуры воздуха (°С) за три зимних месяца с учетом наиболее вероятной скорости ветра в каждом из климатических регионов, перечень которых представлен в табл. 1.9.

Таблица 1.7 - Классы условий труда по показателю температуры воздуха, °С (нижняя граница), для открытых территорий в зимний период года применительно к категории работ Iб

Климатический регион (пояс)	Класс условий труда					
	допустимый	вредный				опасный
		2	3.1	3.2	3.3	
1	2	3	4	5	6	7
I А(особый)	<u>-3,4</u> -5,9	<u>-5,0</u> -8,1	<u>-7,9</u> -12,2	<u>-10,5</u> -15,3	<u>-14,0</u> -20,0	<u><-14,0</u> <-20,0
I Б (IV)	<u>-15,1</u> -18,1	<u>-17,3</u> -21,3	<u>-20,5</u> -26,2	<u>-23,5</u> -29,8	<u>-27,5</u> -35,5	<u><-27,5</u> <-35,5
II(III)	<u>+1,4</u> -0,7	<u>0,0</u> -2,7	<u>-2,6</u> -6,3	<u>-5,1</u> -9,2	<u>-8,3</u> -13,5	<u><-8,3</u> <-13,5
III(II)	<u>+7,0</u> +5,3	<u>+5,7</u> +3,5	<u>+3,5</u> +0,6	<u>+1,2</u> -2,1	<u>-1,7</u> -5,9	<u><-1,7</u> <-5,9

В числителе – температура воздуха при отсутствии регламентированных перерывов на обогрев; в знаменателе – при регламентированных перерывах на обогрев (не более чем через 2 часа пребывания на открытой территории).

Таблица 1.8 - Классы условий труда по показателю температуры воздуха, °С (нижняя граница), для открытых территорий в зимний период года применительно к категории работ IIа–IIб

Климатический регион (пояс)	Класс условий труда					
	допустимый	вредный				опасный
		2	3.1	3.2	3.3	
1	2	3	4	5	6	7
I А(особый)	<u>-19,3</u> -20,8	<u>-21,0</u> -24,3	<u>-24,4</u> -28,6	<u>-26,9</u> -31,5	<u>-30,2</u> -36,0	<u><-30,2</u> <-36,0
I Б (IV)	<u>-35,6</u> -37,5	<u>-37,8</u> -42,0	<u>-41,8</u> -47,0	<u>-44,7</u> -50,7	<u>-48,9</u> -56,0	<u><-48,9</u> <-56,0
II(III)	<u>-12,4</u> -13,7	<u>-14,0</u> -16,8	<u>-17,0</u> -20,6	<u>-19,3</u> -23,5	<u>-22,6</u> -27,5	<u><-22,6</u> <-27,5
III(II)	<u>-4,5</u> -5,5	<u>-5,9</u> -8,1	<u>-8,4</u> -11,4	<u>-11,0</u> -14,0	<u>-13,6</u> -17,6	<u><-13,6</u> <-17,6

В числителе – температура воздуха при отсутствии регламентированных перерывов на обогрев; в знаменателе – при регламентированных перерывах на обогрев (не более чем через 2 часа пребывания на открытой территории).

Таблица 1.9 - Климатические регионы (пояса) России

Климатический регион (пояс) и соответствующие ему температура воздуха ^{**} и скорость ветра ^{***}	Регион России	Представительные города
1	2	3
Ia («особый») (-25 °С, 6,8 м/с)	Магаданская область (районы: Омсукчанский, Ольский, Северо-Эвенский, Среднеканский, Сусуманский, Тенькинский, Хасынский, Ягоднинский), Республика Саха (Якутия) (Оймяконский район), территория, расположенная севернее Полярного круга (кроме Мурманской области), Томская область (территории Александровского и Каргасокского районов, расположенных севернее 60° северной широты), Тюменская область (районы Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов, расположенных севернее 60° северной широты), Чукотский автономный округ	Норильск, Тикси, Диксон
Iб (IV) (-41 °С, 1,3 м/с)	Архангельская область (кроме районов, расположенных за Полярным кругом), Иркутская область (районы: Бодайбинский, Катангский, Киренский, Мамско-Чуйский), Камчатская область, Республика Карелия (севернее 63° северной широты), Республика Коми (районы, расположенные южнее Полярного круга), Красноярский край (территории Эвенского автономного округа и Туруханского района, расположенного южнее Полярного круга), Курильские острова, Магаданская область (кроме Чукотского автономного округа и районов, перечисленных ниже), Мурманская область, Республика Саха (Якутия) (кроме Оймяконского района и районов, расположенных севернее Полярного круга), Сахалинская область (районы: Ногликский, Охтинский), Томская область (районы: Бакчарский, Верхнекетский, Кри-вошеинский, Молчановский, Парабельский, Чинский и территории Александровского и Каргасокского районов, расположенных южнее 60° северной широты), Тюменская область (районы Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов, кроме районов, расположенных севернее 60° северной широты), Хабаровский край (районы: Аяно-Майский, Николаевский, Охотский, им. Полины Осипенко, Тугуро-Чумиканский, Ульчский)	Якутск, Оймякон, Верхоянск, Туру-ханск, Уренгой, Надым, Салехард, Магадан, Олекминск
II (III) (-18,0 °С, 3,6 м/с)	Республика Алтай, Амурская область, Республика Башкортостан, Республика Бурятия, Вологодская область, Иркутская область (кроме районов, перечисленных ниже), Республика Карелия, Кемеровская область, Кировская область, Костромская область, Красноярский край (кроме районов, перечисленных ниже), Курганская область, Новосибирская область, Омская область, Оренбургская область, Пермская область, Сахалинская область (кроме районов, перечисленных ниже), Свердловская область, Республика Татарстан, Томская область (кроме районов, перечисленных ниже), Республика Тыва, Тюменская область (кроме районов, перечисленных ниже), Удмуртская Республика, Хабаровский край (кроме районов, перечисленных ниже), Челябинская область, Читинская область	Новосибирск, Омск, Томск, Сыктывкар, Челябинск, Чита, Тюмень, Сургут, Тобольск, Иркутск, Хабаровск, Пермь, Оренбург

Продолжение таблицы 1.9 - Климатические регионы (пояса) России

1	2	3
III (II) (-9,7 °С, 5,6 м/с)	Астраханская область, Белгородская область, Брянская область, Владимирская область, Волгоградская область, Воронежская область, Ивановская область, Калужская область, Курская область, Ленинградская область, Липецкая область, Республика Марий Эл, Республика Мордовия, Республика Калмыкия, Московская область, Нижегородская область, Новгородская область, Орловская область, Ростовская область	Астрахань, Архангельск, Белгород, Санкт-Петербург Москва, Саратов, Мурманск, Н. Новгород, Тверь, Смоленск, Тамбов, Казань, Волгоград, Самара, Ростов-на-Дону
IV (I) (-1,0 °С 2,7 м/с)	Калининградская область, Ставропольский край, Краснодарский край, Республики Дагестан, Кабардино-Балкарская, Чеченская Республика, Республики Ингушетия, Северная Осетия	Ставрополь, Краснодар, Новороссийск, Сочи, Калининград, Майкоп, Туапсе, Нальчик, Махачкала, Владикавказ
<p>* Приведено районирование по поясам, разработанное в целях бесплатной выдачи работнику теплой спецодежды и теплой спецобуви (постановление Министерства труда и социального развития РФ от 31.12.97 № 70). При несоответствии метеорологических условий в том или ином регионе России приведенным в первой графе величинам, следует определять принадлежность климатического региона в соответствии со средними значениями температуры воздуха и наиболее вероятными величинами скорости ветра в данной местности;</p> <p>** средняя температура воздуха зимних месяцев;</p> <p>*** средняя скорость ветра из наиболее вероятных величин в зимние месяцы.</p>		

Значения температуры воздуха применительно к неотапливаемым помещениям представлены в табл. 1.10 и табл. 1.11. Требования к температуре воздуха в неотапливаемых помещениях также учитывают наличие или отсутствие регламентированных перерывов на обогрев.

Таблица 1.10 - Классы условий труда по показателю температуры воздуха, °С (нижняя граница), для неотапливаемых помещений применительно к категории работ Iб

Климатический регион (пояс)	Класс условий труда					
	допустимый	вредный				опасный
		2	3.1	3.2	3.3	
1	2	3	4	5	6	7
I А(особый)	<u>-11,1</u>	<u>-12,9</u>	<u>-15,9</u>	<u>-18,3</u>	<u>-21,6</u>	<u><-21,6</u>
	-14,8	-17,4	-22,3	-25,8	-31,0	<-31,0
I Б (IV)	<u>-14,8</u>	<u>-16,3</u>	<u>-19,9</u>	<u>-22,5</u>	<u>-26,0</u>	<u><-26,0</u>
	-19,0	-21,9	-27,3	-30,6	-36,8	<-36,8
II(III)	<u>-2,6</u>	<u>-4,2</u>	<u>-6,7</u>	<u>-9,0</u>	<u>-11,9</u>	<u><11,9</u>
	-5,3	-7,7	-11,5	-14,6	-19,2	<-19,2
III(II)	<u>+4,4</u>	<u>+3,2</u>	<u>+1,4</u>	<u>-0,84</u>	<u>-3,6</u>	<u><-3,6</u>
	+1,5	-0,4	-3,7	-6,5	-10,5	<-10,5

В числителе – температура воздуха при отсутствии регламентированных перерывов на обогрев; в знаменателе – при регламентированных перерывах на обогрев (не более чем через 2 часа пребывания на открытой территории).

Таблица 1.11 - Классы условий труда по показателю температуры воздуха, °С (нижняя граница), для неотапливаемых помещений применительно к категории работ Па–Пб

Климатический регион (пояс)	Класс условий труда					
	допустимый	вредный				опасный
		2	3.1	3.2	3.3	
1	2	3	4	5	6	7
I А(особый)	<u>-29,6</u>	<u>-31,5</u>	<u>-35,3</u>	<u>-36,8</u>	<u>-40,0</u>	<u><-40,0</u>
	-34,3	-37,1	-42,3	-45,7	-51,0	<-51,0
I Б (IV)	<u>-34,9</u>	<u>-36,8</u>	<u>-40,0</u>	<u>-42,6</u>	<u>-46,0</u>	<u><-46,0</u>
	-40,0	-43,6	-48,9	-52,5	-58,0	<-58,0
II(III)	<u>-17,2</u>	<u>-18,8</u>	<u>-21,4</u>	<u>-23,6</u>	<u>-26,5</u>	<u><-26,5</u>
	-20,9	-23,6	-27,6	-30,6	-33,6	<-33,6
III(II)	<u>-8,4</u>	<u>-9,8</u>	<u>-12,0</u>	<u>-14,0</u>	<u>-16,7</u>	<u><-16,7</u>
	-11,4	-13,8	-17,0	-19,6	-23,6	<-23,6

В числителе – температура воздуха при отсутствии регламентированных перерывов на обогрев; в знаменателе – при регламентированных перерывах на обогрев (не более чем через 2 часа пребывания на открытой территории).

Для установления класса условий труда по параметрам микроклимата при работе на открытой территории необходимо собрать следующую информацию:

- температуру воздуха, °С;
- скорость ветра, м/с;
- категорию выполняемой работы;
- наличие или отсутствие регламентированных перерывов в работе.

Возможны следующие подходы к оценке класса условий труда на открытой территории.

1) Необходимо определить класс условий труда применительно к конкретной рабочей смене.

Для этого измеряется температура воздуха в начале рабочей смены, в середине и перед ее окончанием на высоте 1,5 м от поверхности земли или рабочей площадки. Причем вся территория, на которой осуществляется трудовая деятельность, является единым рабочим местом.

2) При наличии мониторинга класс условий труда может быть определен за каждый период времени (неделя, месяц, месяцы).

3) При отсутствии мониторинга для определения класса условий труда могут быть использованы данные метеослужбы.

4) Для ориентировочного определения класса условий труда могут использоваться многолетние среднемесячные величины температуры воздуха, в частности представленные в СНиП «Строительная климатология и геофизика».

Например, в г. Москве (III климатический регион) средняя температура воздуха декабря, января и февраля составляет соответственно (-7,6; -10,2; -9,6) °С, т. е. средней за три зимних месяца является температура воздуха, равная (-9,1) °С. Это означает, что для работ категории Па—Пб класс условий труда работающих в этот период на открытой территории следует оценить клас-

сом 3.3 при отсутствии регламентированных перерывов и классом 3.2 - при наличии таковых (табл. 1.8 руководства).

Оценка условий труда периодически работающих на открытой территории при данном подходе может оказаться неадекватной, так как в течение определенного периода температура воздуха может оказаться существенно ниже или выше ее среднесменных величин.

5) Для оценки микроклимата на открытой территории могут быть также использованы величины температуры воздуха, приведенные в табл. 1.10 и табл. 1.11 руководства (для неотапливаемых помещений), если известны конкретные величины скорости ветра и температуры воздуха. Для этого в измеренную величину температуры вводится температурная поправка на охлаждающее действие ветра, которая составляет 2,5 °С на каждый 1 м/с.

1.3.6 Оценка микроклимата при работе в течение рабочей смены как на открытой территории, так и в помещении и других нестандартных ситуациях

Применительно к нестандартным ситуациям (работа на открытой территории и в помещении, в нагревающей и охлаждающей среде различной продолжительности и физической активности) требует отдельной их оценки.

В случае, если в течение рабочей смены работник находится на различных рабочих местах, характеризующихся различным уровнем термического воздействия, класс условий труда определяется применительно к каждому уровню и оценивается наибольшей величиной, при условии продолжительности пребывания на этом (худшем) рабочем месте больше или равной 50% рабочей смены. В иных случаях класс условий труда определяется как средневзвешенная величина с учетом продолжительности пребывания на каждом рабочем месте.

Средневзвешенную величину класса условий труда можно определить путем ранжирования на основании данных таблицы 1.12.

Таблица 1.12 - Ранжирование классов условий труда по показателям микроклимата для определения среднесменной величины класса условий труда

Класс условий труда	Численное обозначение класса условий труда	Значение коэффициента для расчетов
Оптимальный	1	1
Допустимый	2	2
Вредный	3.1	3
Вредный	3.2	4
Вредный	3.3	5
Вредный	3.4	6

1.4 Ход работы

1.4.1 Оценка микроклимата на рабочем месте сталевара

Исходные данные. На основе ознакомления с технологическим процессом выявлено, что в течение рабочей смены сталевар находится у печи как при открытых заслонках, так и при закрытых (условно рабочее место обозначается соответственно №1 и №2). В месте отдыха условно рабочее место обозначено №3.

Замерены параметры микроклимата на рабочих местах в начале рабочей смены, ее середине и перед окончанием смены и внесены в протокол.

**Протокол
оценки микроклиматических параметров при работе сталевара**

Параметры микроклимата	Рабочее место / суммарная продолжительность пребывания, ч											
	№ ¹ / ₂				№ ² / ₄				№ ³ / ₁			
	в начале рабочей смены	в середине рабочей смены	перед окончанием рабочей смены	средне-сменная величина	в начале рабочей смены	в середине рабочей смены	перед окончанием рабочей смены	средне-сменная величина	в начале рабочей смены	в середине рабочей смены	перед окончанием рабочей смены	средне-сменная величина
Температура воздуха,	32,0	33,0	34,0	Расчет	24,0	25,0	25,5	Расчет	23,0 ± 1			
Температура смоченного термометра, °С	23,0	23,5	24,0	Расчет	21,0	21,5	21,5	Расчет	19,0 ± 0,5			
Влажность воздуха, %	50	54	55	Расчет	52	55	50	Расчет	55 ± 5,0			
Скорость движения воздуха, м/с*	0,20	0,15	0,20	Расчет	0,15	0,30	0,25	Расчет				
Тепловое облучение, Вт/м ² *	1500	1500	1500	Расчет	350	350	350	Расчет				
Температура внутри черного шара, °С*	45	46	47	Расчет	35	36	36,5	Расчет	25 ± 0,5			
ТНС-индекс, °С*				Расчет				Расчет				20,8
ТНС(среднесменный)												
* средняя из величин, измеренных на разном уровне от пола (СанПиН 2.24.548—96)												

Последовательность выполнения работы

1 Определить категорию работ (Ia ... III) на основании данных приложения А.

2 На основании сравнения полученных данных по температуре воздуха с допустимыми значениями для определенной в п.1 категории работ, приведенных в таблице 1.2, и на основании сравнения полученных данных по тепловому излучению со значением допустимого показателя, приведенного в таблице 1.5 сделать вывод о нагревающем или охлаждающем микроклимате.

3 Рассчитать среднесменные значения температуры смоченного термометра и температуры внутри черного шара и определить среднесменное значение ТНС-индекса:

$$\text{ТНС} = 0,7 * \text{tcp с.т.} + 0,3 * \text{tcp ч.ш.},$$

где *tcp с.т.* – средняя за смену температура смоченного термометра;

tcp ч.ш. – средняя за смену температура внутри черного шара.

4 Повторить пункты 2 и 3 для параметров микроклимата на рабочем месте 2 (у печи при закрытых заслонках) (см. протокол). Продолжительность пребывания на рабочем месте 2 составляет 4 ч.

5 Рассчитать среднесменное значение ТНС-индекса ТНС_{сс}. При расчете учитывать и его значение в местах отдыха. При этом фиксировать и продолжительность отдыха. В данном случае она составляет 1 ч за рабочую смену:

$$\text{ТНС}_{\text{сс}} = \frac{\text{ТНС1} * t1 + \text{ТНС2} * t2 + \text{ТНС3} * t3}{t1 + t2 + t3},$$

где *t1, t2, t3* – продолжительность работ на первом, втором рабочих местах и отдыха соответственно.

6 По вычисленному значению определяется класс условий труда по показателям микроклимата (табл. 1.4 настоящего руководства).

7 Поскольку на рабочем месте сталевара имеет место тепловое облучение, следует установить класс и по данному показателю. Для этого рассчитывается среднесменная величина теплового облучения (ТО):

$$\text{ТО} = \frac{\text{ТО1} * t1 + \text{ТО2} * t2 + \text{ТО3} * t3}{t1 + t2 + t3},$$

где *ТО1, ТО2, ТО3* – средние значения теплового облучения на первом, втором рабочих местах и отдыхе соответственно.

8 Определить класс условий труда по интенсивность теплового облучения в соответствии с табл. 1.5 руководства.

9 Общая оценка условий труда сталевара по параметрам микроклимата выносится по наибольшему показателю из найденных в п. 6 и 8.

1.4.2 Оценка микроклимата и установление класса условий труда по показателям микроклимата при работе в производственном помещении охлаждающим микроклиматом при учете скорости движения воздуха.

Исходные данные.

Среднесменная температура воздуха на рабочем месте составляет 15 °С, а скорость движения воздуха 0,6 м/с. При этом работник выполняет работу категории 1б.

Последовательность выполнения работы.

1 Исходя из охлаждающего действия ветра определить эквивалентную температуру воздуха $T_{э}$ в соответствии с пп.1.3.5:

$$T_{э} = T_{в} - (V_{в} - 0,1) * 0,2, \quad (1.1)$$

где $T_{в}$ – температура воздуха на рабочем месте, °С;

$V_{в}$ – скорость движения воздуха, м/с.

2 На основании данных табл. 1.6 для заданной категории работ и значения эквивалентной температуры воздуха определить класс условий труда работника.

1.4.3 Оценка микроклимата и установление класса условий труда по показателям микроклимата при работе в производственном помещении с охлаждающим микроклиматом

Необходимо определить класс условий труда оператора в холодный период года при выполнении им работы категории 1б. При этом зафиксировано, что в течение рабочей смены трудовая деятельность оператора осуществляется в трех помещениях. Параметры микроклимата и продолжительность пребывания на рабочих местах проведены в протоколе.

Протокол
оценки микроклиматических параметров при работе оператора

Параметры микроклимата*	Рабочее место /продолжительность пребывания в течение рабочей смены, ч		
	№ ¹ / ₃	№ ² / ₄	№ ³ / ₁
Температура воздуха, °С	22,0	15,0	12,0
Относительная влажность, %	50	55	60
Скорость движения воздуха, м/с	0,1	0,3	0,5

* средние величины, из определенных на разных уровнях от пола помещения.

Среднесменная величина класса условий труда определяется на основании среднесменной эквивалентной температуры.

1 Определяются значения эквивалентной температуры воздуха $T_{э2}$ и $T_{э3}$ на втором и третьем рабочих местах в соответствии с формулой (1.1) и значениями температуры и скорости движения воздуха из протокола оценки микроклиматических параметров при работе оператора.

2 Определяется значение среднесменной $T_{сс}$ эквивалентной температуры по формуле:

$$T_{сс} = \frac{T_1 * t_1 + T_{э2} * t_2 + T_{э3} * t_3}{t_1 + t_2 + t_3},$$

где t_1 – продолжительность пребывания на первом рабочем месте в течение рабочей смены.

3 На основании данных табл. 1.6 для заданной категории работ и значения эквивалентной среднесменной температуры воздуха определить класс условий труда работника.

1.4.4 Оценка микроклимата и установление класса условий труда по показателям микроклимата при работе на открытой территории

Измеренные значения температуры воздуха в начале рабочей смены, в середине и перед ее окончанием на высоте 1,5 м от поверхности земли или рабочей площадки приведены в протоколе.

Также известно, что на рабочем месте человека, выполняющего работу категории Па—Пб в IА климатическом регионе зафиксировано, что температура воздуха составляет минус 20 °С, а скорость ветра 10 м/с, при этом регламентируемые перерывы отсутствуют.

Протокол оценки класса условий труда при работе на открытой территории в III-м климатическом регионе

Дата. 30.01.10

Параметры микроклимата	В начале рабочей смены	В середине рабочей смены	В конце рабочей смены	Среднесменные	Дополнительные условия
Температура воздуха, °С	-12	-10	-11		1) Категория выполняемой работы: Па—Пб 2) Перерывы на обогрев не регламентированы

1 Определяют среднесменное значение температуры.

2 Определяют эквивалентную температуру воздуха с учетом температурной поправки.

3 По табл.1.11 определяют условия труда по показателям микроклимата.

1.4.5 Оценка условий труда по показателям микроклимата для работников, подвергающихся в течение смены воздействию как нагревающего, так и охлаждающего микроклимата

Известно, что на открытой территории работник, выполняющий работу категории Па—Пб, находится в течение трех часов при температуре воздуха (-18) $^{\circ}\text{C}$ (II климатический регион), а в течение пяти часов он выполняет работу категории 1б в производственном помещении при температуре воздуха 19 $^{\circ}\text{C}$ и его подвижности $< 0,1$ м/с.

1 В соответствии с табл. 1.11 определяют класс условий труда на открытой территории при отсутствии регламентированных перерывов.

2 В соответствии с табл. 1.6 определяют класс условий труда в помещении для холодного периода года.

3 В соответствии с табл. 1.12 определяют средневзвешенный во времени класс условий труда.

2 Практическая работа №2. Определение класса условий труда при воздействии широкополосных электромагнитных импульсов (2 часа, самостоятельная работа -1час)

2.1 Цель занятия: работа с нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками, составление технической и специальной документации.

2.2 Содержание работы: оценка класса условий труда персонала радиотехнических объектов по осциллограммам электромагнитных импульсов.

2.3 Теоретические сведения

Отнесение условий труда к тому или иному классу вредности и опасности при воздействии неионизирующих электромагнитных полей и излучений осуществляется в соответствии с табл. 2.1 [4].

При одновременном или последовательном пребывании за рабочую смену в условиях воздействия нескольких электромагнитных полей и излучений, для которых установлены разные ПДУ (табл. 2.1), класс условий труда на рабочем месте устанавливается по фактору, для которого определена наиболее высокая степень вредности. Превышение ПДУ (ВДУ) двух и более оцениваемых электромагнитных факторов, отнесенных к одной и той же степени вредности, повышает класс условий труда на одну ступень.

Нормы устанавливают санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда личного состава, подвергающегося воздействию импульсных электромагнитных полей (ИЭМП) при работе установок и технических средств специального назначения (далее - источников ИЭМП) и распространяются на ИЭМП с длительностями фронтов импульсов в диапазоне от 0,1 до 50 наносекунд (нс), длительностями импульсов в диапазоне от 1 нс до 1000 нс и периодами повторения импульсов более 100 с.

Таблица 2.1 - Классы условий труда при действии неионизирующих электромагнитных полей и излучений

Показатель	Класс условий труда						
	оптимальный	допустимый	вредный				опасный
	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	
1	2	3	4	5	6	7	8
Геомагнитное поле (ослабление) ²⁾	Превышение ПДУ (раз)						
	естественный фон	≤ ВДУ	≤5	>5	-	-	-
Электростатическое поле ³⁾	естественный фон	≤ПДУ ¹⁾	≤5	>5	-	-	-
Постоянное магнитное поле ⁴⁾	естественный фон	≤ПДУ ¹⁾	≤5	>5	-	-	-
Электрические поля промышленной частоты (50 Гц) ⁵⁾	естественный фон	≤ПДУ ¹⁾	≤5	≤10	>10	-	>40 [#]
Магнитные поля промышленной частоты (50 Гц) ⁶⁾	естественный фон	≤ПДУ ¹⁾	≤ 5	≤10	>10	-	-
Электромагнитные поля на рабочем месте пользователя ПЭВМ ⁷⁾	-	≤ ВДУ	>ВДУ	-	-	-	-
Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона ⁸⁾							
0,01–0,03 МГц	естественный фон	≤ПДУ ¹⁾	≤5	≤10	>10	-	-
0,03–3,0 МГц	естественный фон	≤ПДУ ⁹⁾	≤5	≤10	> 10	-	-
3,0–30,0 МГц	естественный фон	≤ПДУ ⁹⁾	≤3	≤5	≤10	>10	-
30,0–300,0 МГц	естественный фон	≤ПДУ ⁹⁾	≤3	≤5	≤10	>10	>100 [#]
300,0 МГц –300,0 ГГц	естественный фон	≤ПДУ ⁹⁾	≤3	≤5	≤10	>10	>100 [#]
Широкополосный электромагнитный импульс ¹⁰⁾	-	≤ПДУ	≤5	>5			>50 ^{##}
<p>¹⁾ Значения ПДУ, с которыми проводится сравнение измеренных на рабочих местах величин ЭМП, определяются в зависимости от времени воздействия фактора в течение рабочего дня.</p> <p>²⁾ В соответствии с СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях»;</p> <p>³⁾ В соответствии с СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях» и ГОСТ 12.1.045-84 «ССБТ. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля».</p> <p>⁴⁾ В соответствии с СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях».</p> <p>⁵⁾ В соответствии с СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях» и ГОСТ 12.1.002-84 ССБТ «Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах».</p> <p>⁶⁾ В соответствии с СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях», ОБУВ ПеМП 50 Гц №5060-89.</p> <p>⁷⁾ В соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».</p> <p>⁸⁾ В соответствии с СанПиН 22.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях», ГОСТ 12.1.006-84 ССБТ «Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля», Изменения № 1 ГОСТ 12.1.006-84, СанПиН 2.1.8/22.4.1190-03 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации средств сухопутной подвижной радиосвязи».</p> <p>⁹⁾ ПДУ энергетической экспозиции ЭМИ.</p> <p>¹⁰⁾ В соответствии с СанПиН 2.2.4.1329-03 «Требования по защите персонала от воздействия импульсных ЭМП»</p> <p>Примечание.</p> <p>[#] Превышение максимального ПДУ для кратковременного воздействия.</p> <p>^{##} Превышение ПДУ напряженности электрического поля для количества электромагнитных импульсов не более 5 в течение рабочего дня.</p>							

2.3.1 Гигиенические нормативы

Основными нормируемыми параметрами при оценке воздействия ИЭМП на личный состав являются максимальное амплитудное значение напряженности электрического поля в импульсе (E_{\max} , В/м) и общее количество электромагнитных импульсов (N) в течение рабочего дня.

Основными временными параметрами, характеризующими электромагнитный импульс, являются:

- длительность фронта импульса ($t_{\text{фр}}$, нс),
- длительность импульса ($t_{\text{имп}}$, нс).

Предельно -допустимые уровни воздействия ИЭМП на личный состав устанавливаются по максимальному амплитудному значению напряженности электрического поля ($E_{\text{пду}}$) в импульсе в зависимости от его временных характеристик - длительности фронта импульса и длительности импульса.

Предельно допустимые уровни воздействия ИЭМП на персонал РТО представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Предельно-допустимые уровни напряженности электрической составляющей ИЭМП (кВ/м) для персонала ИЭМП в зависимости от временных параметров электромагнитных импульсов

		Длительность фронта ($t_{\text{фр}}$), нс																		
		0,1	0,2	0,5	1	2	2,5	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	30	40	50
Длительность импульса ($t_{\text{имп}}$), нс	1	3,9	3,7	3,3																
	2	3,3	3,2	3	2,9															
	3	3	2,9	2,8	2,6	2,1	2,1													
	5	2,7	2,7	2,6	2,5	2,1	2,1	2,4	2,4											
	8	2,6	2,5	2,4	2,3	2,1	2,1	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6								
	10	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1	2,1	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,8						
	15	2,3	2,3	2,2	2,2	2,1	2,1	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9					
	20	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,9	3,4				
	50	2,1	2,1	2,1	2,1	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	3,3	3,7	4,5	5	
	100	2	2	2	2	2	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	3,3	3,7	4,3	4,8	7
	200	2	2	2	2	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,7	2,8	3,3	3,7	4,2	4,6	4,9
	400	2	2	2	2	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,7	2,8	3,3	3,7	4,2	4,5	4,8
	500	2	2	2	2	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,7	2,8	3,3	3,7	4,1	4,4	4,7
1000	2	2	2	2	2	2,1	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	2,7	2,8	3,3	3,6	4	4,3	4,6	

Примечание. При попадании значений временных параметров электромагнитного импульса между указанными в таблице используется наименьшее значение ПДУ из смежных ячеек таблицы.

Предельно -допустимые уровни воздействия ИЭМП на личный состав, профессионально не связанный с непосредственным обслуживанием и эксплуатацией источников ИЭМП, представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Предельно-допустимые уровни напряженности электрической составляющей ИЭМП (кв/м) для личного состава, профессионально не связанного с источником ИЭМП, в зависимости от временных параметров электромагнитных импульсов

		Длительность фронта (t _{фр}), нс																		
		0,1	0,2	0,5	1	2	2,5	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	30	40	50
Длительность импульса (t _{имп}), нс	1	1,3	1,2	1,1																
	2	1,1	1,1	1																
	3	1	1	0,9	0,9	0,7	0,7													
	5	0,9	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8											
	8	0,9	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9								
	10	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9							
	15	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1					
	20	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1	1,1				
	50	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	1,1	1,2	1,5	1,7	
	100	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	2,3
	200	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6
	400	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6
	500	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6
1000	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	

Примечание. При попадании значений временных параметров электромагнитного импульса между указанными в таблице используется наименьшее значение ПДУ из смежных ячеек таблицы.

При комбинированном воздействии на персонал ионизирующих излучений и ИЭМП ПДУ воздействия ИЭМП не должны превышать значений, указанных в таблице 2.3.

Предельно допустимые уровни ИЭМП регламентированы для случаев общего облучения тела человека при работе в зоне воздействия ИЭМП.

Допустимое общее количество электромагнитных импульсов (N), воздействующих на личный состав в течение всего рабочего дня (рабочей смены), с амплитудой напряженности электрического поля (E) меньшей E_{пду}, рассчитывается по соотношению:

$$N = 25 \times (E_{пду} : E).$$

При одновременном облучении от нескольких источников ИЭМП соблюдается ограничение по общему количеству импульсов, воздействующих на персонал в течение всего рабочего дня (рабочей смены).

2.3.2 Методика определения амплитудно-временных параметров ИЭМП

Для определения амплитудно-временных параметров ИЭМП производится анализ графического изображения импульса (осциллограммы напряженности электрической или магнитной составляющей ИЭМП), полученного в результате проведенных измерений с использованием осциллографа (см. рисунок 2.1).

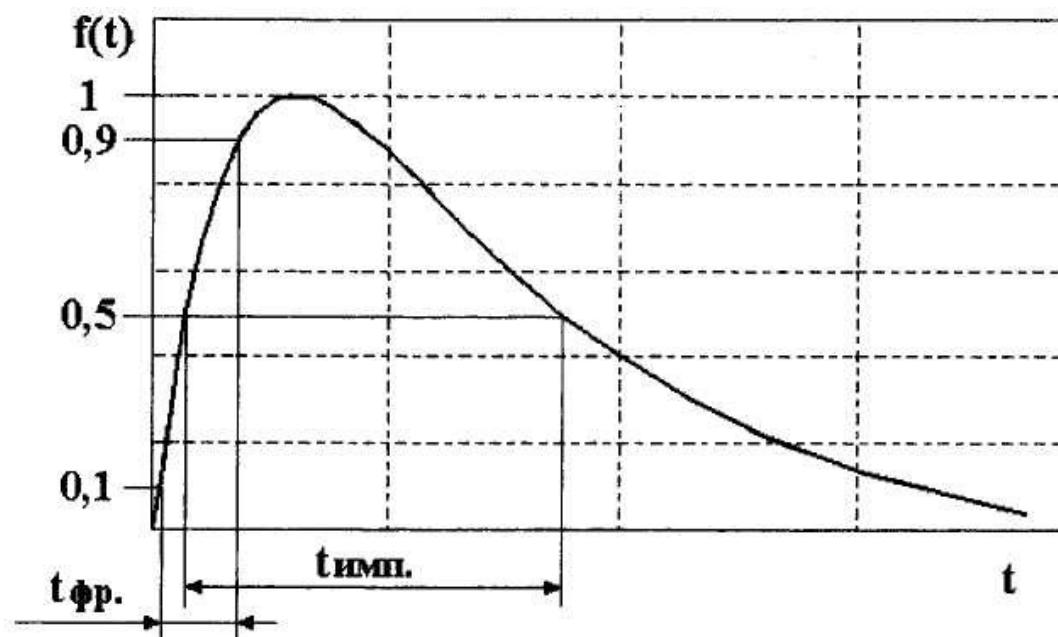


Рис.2.1

На осциллограмме выделяется пик с наибольшим амплитудным значением напряженности ИЭМП, по которому определяются основные нормируемые и контролируемые параметры ИЭМП:

- $E_{макс}$ [кВ/м] - максимальное амплитудное значение напряженности;
- $t_{фр}$ [нс] - длительность фронта импульса, которая определяется как интервал времени между первыми достижениями значений напряженности электрической (магнитной) составляющей ИЭМП уровней 10% и 90% максимального амплитудного значения;
- $t_{имп}$ [нс] - длительность импульса, которая определяется как интервал времени между первым достижением значения напряженности электрической (магнитной) составляющей ИЭМП уровня 50% амплитуды и моментом времени, после которого значение напряженности электрической (магнитной) составляющей ИЭМП становится меньше 50% максимального амплитудного значения.

Значение напряженности электрической составляющей ЭМП в динамике времени измерения - $E(t)$ определяется из соотношения:

$$E(t) = E_{макс} \times f(t),$$

где: E_{\max} - амплитудное значение электрической составляющей электромагнитного поля;
 $f(t)$ - функция изменения напряженности составляющих ЭМП во времени, составляющая для 10%, 50% и 90% максимального амплитудного значения соответственно 0,1; 0,5 и 0,9 (рисунок 2.1).

В случае проведения контроля интенсивности ИЭМП по напряженности магнитной составляющей для дальнейшей оценки электромагнитной обстановки на соответствие ПДУ ИЭМП производится пересчет полученных величин в значения напряженности электрической составляющей ИЭМП по следующей формуле:

$$E(t)[\text{В/м}] = 377 \times H(t)[\text{А/м}], \quad (2.1)$$

где: $E(t)$ - функция напряженности электрической составляющей от времени (t);

$H(t)$ - функция напряженности магнитной составляющей от времени (t);

377 - волновое сопротивление свободного пространства [Ом]

2.4 Ход работы

2.4.1 Определение амплитудно-временных параметров ИЭМП и соответствия измеренной напряженности ПД

При проведении измерений на рабочем месте персонала ИЭМП получена осциллограмма, представленная на рисунке 2.2.

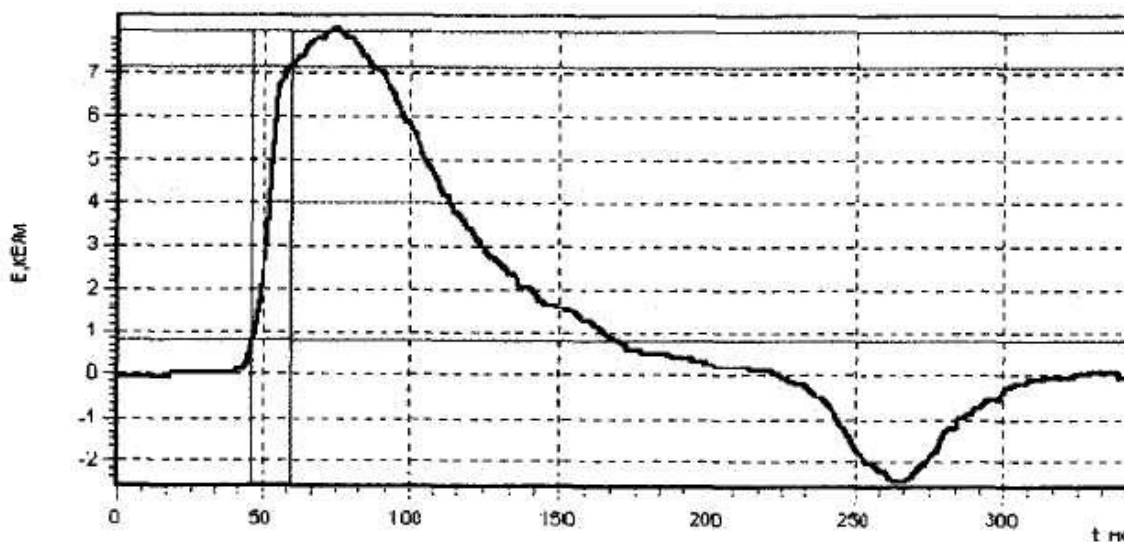


Рис. 2.2

Порядок выполнения работы

- 1 Определить максимальную мгновенную амплитуду положительной и отрицательной полярности.
- 2 Выбрать из них пик наибольшей амплитуды.
- 3 Определить $t_{\text{фр}}$ и $t_{\text{имп}}$ в соответствии с рекомендациями пп. 2.3.2.

4 С учетом категории облучаемого контингента (персонал РТО ИЭМП) выбрать соответствующие строку и колонку в табл. 2.2.

5 Сравнить амплитуду импульса с его значением в таблице и сделать заключение о соответствии или несоответствии электромагнитной обстановки на обследованном рабочем месте персонала РТО ИЭМП требованиям Санитарных правил.

6 Повторить п.1-5 для осциллограмм напряженностей электрических и магнитных полей, приведенных на рис. 2.3а – 2.3в.

7 Определить допустимое общее количество электромагнитных импульсов, воздействующих на личный состав в течение всего рабочего дня (рабочей смены).

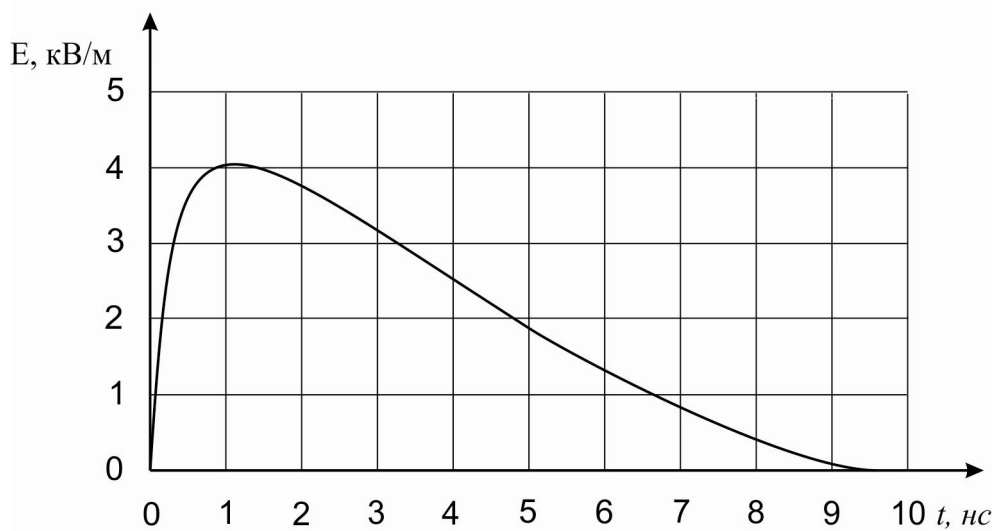
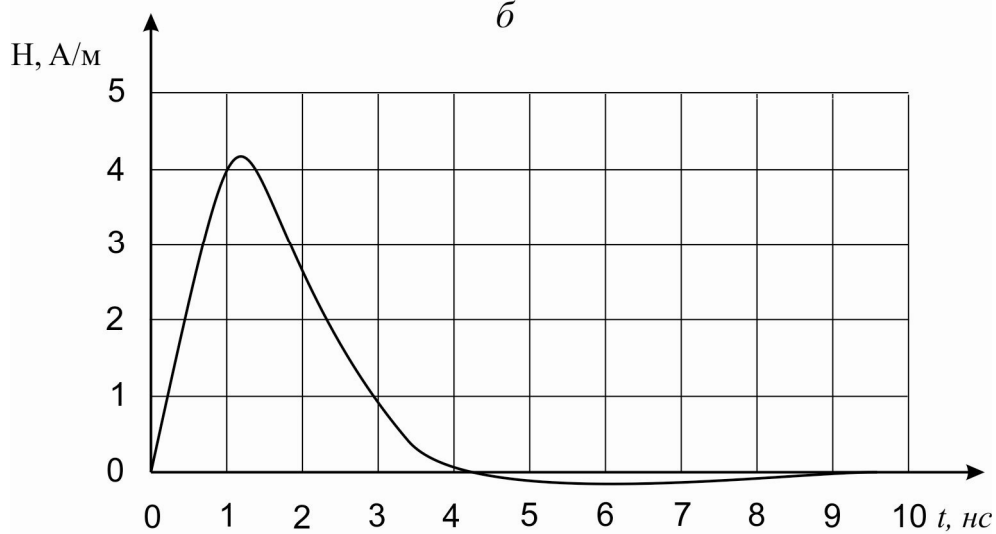
*a**б**в*

Рис. 2.3

3 Практическая работа №3. Определение класса условий труда при ослаблении геомагнитного поля (2 час, самостоятельная работа - 1 час)

3.1 Цель занятия: работа с нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками по определению класса условий труда при ослаблении геомагнитного поля.

3.2 Содержание работы: по заданным значениям параметров среды определяется класс условий труда при действии неионизирующих электромагнитных полей и излучений — ослабления геомагнитного поля.

3.3 Краткие теоретические сведения

Оценка и нормирование ослабления геомагнитного поля (ГМП) на рабочем месте производится на основании определения его интенсивности внутри помещения, объекта, технического средства (далее - помещения) и в открытом пространстве на территории, прилегающей к месту его расположения, с последующим расчетом коэффициента ослабления ГМП.

Интенсивность ГМП оценивают в единицах напряженности магнитного поля (H) в А/м или в единицах магнитной индукции (B) в Тл (мкТл, нТл), которые связаны между собой следующим соотношением:

$$H = \frac{B}{\mu_0}, \quad (3.1)$$

где $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м – магнитная постоянная.

При этом 1 А/м ~ 1,25 мкТл, 1 мкТл ~ 0,8 А/м.

Коэффициент ослабления интенсивности ГМП (K_o^{zmn}) равен отношению интенсивности ГМП открытого пространства (B_o или H_o) к его интенсивности внутри помещения (B_v или H_v):

$$K_o^{zmn} = |B_o| / |B_v|, \quad (3.2)$$

где $|B_o|$ - модуль вектора магнитной индукции в открытом пространстве;

$|B_v|$ - модуль вектора магнитной индукции на рабочем месте в помещении;

$$K_o^{zmn} = |H_o| / |H_v|, \quad (3.3)$$

где $|H_o|$ - модуль вектора напряженности магнитного поля в открытом пространстве;

$|H_v|$ - модуль вектора напряженности магнитного поля на рабочем месте в помещении.

Временный допустимый коэффициент ослабления интенсивности геомагнитного поля на рабочих местах персонала в помещениях в течение смены не должен превышать 2 [3]:

$$\text{ВДУ } K_o^{\text{змп}} \leq 2. \quad (3.4)$$

При использовании прибора направленного приема в каждой точке определяются три взаимно перпендикулярные компоненты вектора индукции (B_x , B_y , B_z) или вектора напряженности (H_x , H_y , H_z) постоянного магнитного поля.

Измеренные значения используются для расчета значения модуля вектора магнитной индукции $|B|$ или модуля вектора напряженности магнитного поля $|H|$.

Расчеты проводят по следующим формулам:

$$|B| = \sqrt{(B_x)^2 + (B_y)^2 + (B_z)^2}, \quad (3.6)$$

$$|H| = \sqrt{(H_x)^2 + (H_y)^2 + (H_z)^2}. \quad (3.7)$$

3.4 Ход работы

3.4.1 Определение коэффициента ослабления интенсивности геомагнитного поля и условий труда по показателю «Геомагнитное поле (ослабление)» в забое угольной шахты
 Протокол измерения напряженности ГМП в забое угольной шахты.

Дата. 30.01.10

Высота измерения над уровнем пола	0,5 м	1,0 м	1,7 м	Дополнительные условия
Нв, А/м	9	11	13	Рабочая поза – стоя
Напряженность ГМП на поверхности земли 42 А/м				

Порядок выполнения работы

- 1 Определить минимальное значение напряженности ГМП в забое шахты.
- 2 По формуле (3.2) определить коэффициент ослабления ГМП.
- 3 По данным, приведенным в табл. 2.1, определить класс условий труда по показателю «Геомагнитное поле (ослабление)».

3.4.2 Определение коэффициента ослабления интенсивности геомагнитного поля и условий труда по показателю «Геомагнитное поле (ослабление)» в узле связи

Протокол измерения напряженности ГМП в узле связи

Дата. 10.01.10

Высота измерения над уровнем пола	0,5 м	1,0 м	1,4 м	Дополнительные условия
Нв*, дБ	-4	-5	-6	Рабочая поза – сидя.
Напряженность ГМП на поверхности земли 46 А/м				

* Значения приведены относительно напряженности ГМП на поверхности земли
--

Порядок выполнения работы

- 1 Определить максимальное среди измеренных на разных высотах значение коэффициента ослабления ГМП.
- 2 Пересчитать максимальное значение коэффициента ослабления из относительной в абсолютное значение.
- 3 По данным, приведенным в табл.2.1, определить класс условий труда по показателю «Геомагнитное поле (ослабление)».

4 Практическая работа №4. Определение класса условий труда при воздействии электростатического поля (2 часа, самостоятельная работа 1 час)

4.1 Цель занятия: работа с нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками по определению класса условий труда при воздействии электростатического поля.

4.2 Содержание работы: по заданным значениям параметров среды определяется класс условий труда при действии неионизирующих электромагнитных полей и излучений – электростатического поля.

4.3 Краткие теоретические сведения

Оценка и нормирование электростатического поля (ЭСП) осуществляется по уровню электрического поля дифференцированно в зависимости от времени его воздействия на работника за смену.

Уровень ЭСП оценивают в единицах напряженности электрического поля (E) в кВ/м.

Предельно- допустимый уровень напряженности электростатического поля ($E_{пду}$) при воздействии ≤ 1 час за смену устанавливается равным 60 кВ/м.

При воздействии ЭСП более 1 часа за смену $E_{пду}$ определяются по формуле:

$$E_{пду} = \frac{60}{\sqrt{t}}, \quad (4.1)$$

где t - время воздействия (час).

В диапазоне напряженностей 20- 60 кВ/м допустимое время пребывания персонала в ЭСП без средств защиты ($t_{доп}$) определяется по формуле:

$$t_{доп} = \left(\frac{60}{E_{факт.}} \right)^2, \quad (4.2)$$

где $E_{факт.}$ - измеренное значение напряженности ЭСП (кВ/м).

При напряженностях ЭСП, превышающих 60 кВ/м, работа без применения средств защиты не допускается.

При напряженностях ЭСП менее 20 кВ/м время пребывания в электростатических полях не регламентируется.

4.4 Ход работы

4.4.1 Определение допустимого времени пребывания персонала в ЭСП на рабочем месте оператора установки электрогазоочистки.

Протокол измерения напряженности ЭСП на рабочем месте оператора установки электрогазоочистки

Дата. 30.02.11

Высота измерения над уровнем пола	0,5 м	0,8 м	1,4 м	Дополнительные условия
Е, кВ/м	28	30	32	Рабочая поза – сидя

Порядок выполнения работы

- 1 Определить максимальное значение напряженности ЭСП на рабочем месте.
- 2 По формуле (4.2) рассчитать допустимое время пребывания персонала в ЭСП на рабочем месте.

4.4.2 Определение допустимого времени пребывания персонала в ЭСП на рабочем месте оператора в рабочей зоне аппарата электростатического окрашивания

Протокол измерения напряженности ЭСП в рабочей зоне аппарата электростатического окрашивания

Дата. 10.01.10

Высота измерения над уровнем пола	0,5 м	1,0 м	1,7 м	Дополнительные условия
Точка 1 Е, кВ/м	$E_x=6$	$E_x=10$	$E_x=12$	Рабочая поза – стоя.
	$E_y=8$	$E_y=12$	$E_y=16$	
	$E_z=24$	$E_z=46$	$E_z=58$	
Точка 2 Е, кВ/м	$E_x=4$	$E_x=8$	$E_x=12$	
	$E_y=12$	$E_y=10$	$E_y=18$	
	$E_z=32$	$E_z=36$	$E_z=46$	

Порядок выполнения работы

- 1 Определить значение модуля вектора ЭСП на каждой высоте измерения для обеих точек рабочей зоны в соответствии с (3.6).
- 2 Определить максимальное значение напряженности ЭСП в рабочей зоне.
- 3 По формуле (4.2) рассчитать допустимое время пребывания персонала в ЭСП на рабочем месте.

5 Практическая работа №5. Определение класса условий труда при воздействии постоянного магнитного поля, в том числе геомагнитного (2 часа, самостоятельная работа -1час)

5.1 Цель занятия: работа с нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками по определению класса условий труда при воздействии постоянного магнитного поля, в том числе геомагнитного.

5.2 Содержание работы: по заданным значениям параметров среды определяется класс условий труда при действии неионизирующих электромагнитных полей и излучений – постоянного магнитного поля.

5.3 Краткие теоретические сведения

Оценка и нормирование постоянного магнитного поля (ПМП) осуществляется по уровню магнитного поля дифференцированно в зависимости от времени его воздействия на работника за смену для условий общего (на все тело) и локального (кисти рук, предплечье) воздействия.

Уровень ПМП оценивают в единицах напряженности магнитного поля (Н) в А/м или в единицах магнитной индукции (В) в мТл.

ПДУ напряженности (индукции) ПМП на рабочих местах представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - ПДУ постоянного магнитного поля

Время воздействия за рабочий день, минуты	Условия воздействия			
	Общее		Локальное	
	ПДУ напряженности, кА/м	ПДУ магнитной индукции, мТл	ПДУ напряженности, кА/м	ПДУ магнитной индукции, мТл
0-10	24	30	40	50
11-60	16	20	24	30
61-480	8	10	12	15

При необходимости пребывания персонала в зонах с различной напряженностью (индукцией) ПМП общее время выполнения работ в этих зонах не должно превышать предельно - допустимое для зоны с максимальной напряженностью.

5.4 Ход работы

5.4.1 Определение допустимого времени пребывания персонала в ПМП на рабочем месте оператора электролитной ванны.

Протокол измерения напряженности ПМП на рабочем месте оператора электролитной ванны
Дата. 30.03.11

Высота измерения над уровнем пола	0,5 м	0,8 м	1,4 м	Дополнительные условия
H, кА/м	6	16	22	Рабочая поза – сидя Воздействие - общее

Порядок выполнения работы

- 1 Определить максимальное значение напряженности ПМП на рабочем месте.
- 2 По данным табл. 5.1 определить допустимое время пребывания персонала в ПМП на рабочем месте.

5.4.2. Определение допустимого времени пребывания персонала в ПМП на рабочем месте слесаря – сборщика

Протокол измерения напряженности ЭСП в рабочей месте зоне аппарата электростатического окрашивания

Дата. 10.01.10

Высота измерения над уровнем пола	0,5 м	Дополнительные условия
Точка 1 пальцы кистей H, кА/м	H _x =6	Рабочая поза – стоя. Воздействие - локальное
	H _y =8	
	H _z =24	
Точка 2 середина предплечья H, кА/м	H _x =4	
	H _y =12	
	H _z =32	

Порядок выполнения работы

- 1 Определить значение модуля вектора ПМП для обеих точек рабочей зоны в соответствии с (3.6).
- 2 Определить максимальное значение напряженности ПМП в рабочей зоне.
- 3 По данным табл. 5.1 определить допустимое время пребывания персонала в ПМП на рабочем месте.

6 Практическая работа №6. Определение класса условий труда при воздействии поля промышленной частоты 50 Гц (2 часа, самостоятельная работа -1 час)

6.1 Цель занятия: работа с нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками, составление технической и специальной документации.

6.2 Содержание работы: по заданным значениям параметров среды определяется класс условий труда при действии неионизирующих электромагнитных полей и излучений – поля промышленной частоты 50 Гц.

6.3 Краткие теоретические сведения

6.3.1 Оценка воздействия электромагнитных полей на человека

Оценка электромагнитных полей промышленной частоты (ЭМП ПЧ) (50 Гц) осуществляется отдельно по напряженности электрического поля (E) в кВ/м, напряженности магнитного поля (H) в А/м или индукции магнитного поля (B), в мкТл. Нормирование электромагнитных полей 50 Гц на рабочих местах персонала дифференцировано в зависимости от времени пребывания в электромагнитном поле.

Предельно допустимый уровень напряженности ЭП на рабочем месте в течение всей смены устанавливается равным 5 кВ/м [3].

При напряженностях в интервале больше 5 и до 20 кВ/м включительно допустимое время пребывания в ЭП T (час) рассчитывается по формуле:

$$T = \left(\frac{50}{E} \right) - 2, \quad (6.1)$$

где E - напряженность ЭП в контролируемой зоне, кВ/м;

T - допустимое время пребывания в ЭП при соответствующем уровне напряженности, ч.

При напряженности свыше 20 и до 25 кВ/м допустимое время пребывания в ЭП составляет 10 мин [3].

Пребывание в ЭП с напряженностью более 25 кВ/м без применения средств защиты не допускается.

Допустимое время пребывания в ЭП может быть реализовано одноразово или дробно в течение рабочего дня. В остальное рабочее время необходимо находиться вне зоны влияния ЭП или применять средства защиты.

Приведенной время T_{пр} пребывания персонала в течение рабочего дня в зонах с различной напряженностью ЭП вычисляют по формуле:

$$T_{\text{пр}} = 8 \left(\frac{t_{E_1}}{T_{E_1}} + \frac{t_{E_2}}{T_{E_2}} + \dots + \frac{t_{E_n}}{T_{E_n}} \right), \quad (6.2)$$

где $T_{\text{пр}}$ - приведенное время, эквивалентное по биологическому эффекту пребыванию в ЭП нижней границы нормируемой напряженности;

$t_{E_1}, t_{E_2}, \dots, t_{E_n}$ - время пребывания в контролируемых зонах с напряженностью E_1, E_2, \dots, E_n , ч;

$T_{E_1}, T_{E_2}, \dots, T_{E_n}$ - допустимое время пребывания для соответствующих контролируемых зон.

Приведенное время не должно превышать 8 ч.

Количество контролируемых зон определяется перепадом уровней напряженности ЭП на рабочем месте. Различие в уровнях напряженности ЭП контролируемых зон устанавливается 1 кВ/м.

Требования действительны при условии, что проведение работ не связано с подъемом на высоту, исключена возможность воздействия электрических разрядов на персонал, а также при условии защитного заземления всех изолированных от земли предметов, конструкций, частей оборудования, машин и механизмов, к которым возможно прикосновение работающих в зоне влияния ЭП.

Предельно допустимые уровни напряженности периодических (синусоидальных) магнитных полей (МП) устанавливаются для условий общего (на все тело) и локального (на конечности) воздействия и приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1-ПДУ воздействия периодического магнитного поля частотой 50 Гц

Время пребывания, час	Допустимые уровни МП, Н [А/м] / В [мкТл] при воздействии	
	Общем	Локальном
≤ 1	1600/2000	6400/8000
2	800/1000	3200/4000
4	400/500	1600/2000
8	80/100	800/1000

Допустимая напряженность МП внутри временных интервалов определяется в соответствии с кривой интерполяции, приведенной на рис. 6.1.



Рис. 6.1 - График интерполяции ПДУ магнитных полей

При необходимости пребывания персонала в зонах с различной напряженностью (индукцией) МП общее время выполнения работ в этих зонах не должно превышать предельно допустимое для зоны с максимальной напряженностью.

Допустимое время пребывания может быть реализовано однократно или дробно в течение рабочего дня.

6.3.2 Режимы воздействующих на человека электромагнитных импульсов

Для условий воздействия импульсных магнитных полей 50 Гц (таблица 6.2) предельно-допустимые уровни амплитудного значения напряженности поля ($H_{пду}$) дифференцированы в зависимости от общей продолжительности воздействия за рабочую смену (Т) и характеристики импульсных режимов генерации:

режим I - импульсное с $\tau_{аИ} \geq 0,02$ с, $t_{п} \leq 2$ с;

режим II - импульсное с 60 с $\geq \tau_{аИ} \geq 1$ с, $t_{п} > 2$ с;

режим III - импульсное с $0,02$ с $\leq \tau_{аИ} < 1$ с, $t_{п} > 2$ с,

где $\tau_{аИ}$ - длительность импульса на уровне половинного значения максимальной амплитуды, сек.;

$t_{п}$ - длительность паузы между импульсами, сек.

Таблица 6.2-ПДУ воздействия импульсных магнитных полей частотой 50 Гц в зависимости от режима генерации

Т, ч	Н _{пду} , А/м		
	Режим I	Режим II	Режим III
≤ 1,0	6000	8000	10000
≤ 1,5	5000	7500	9500
≤ 2,0	4900	6900	8900
≤ 2,5	4500	6500	8500
≤ 3,0	4000	6000	8000
≤ 3,5	3600	5600	7600
≤ 4,0	3200	5200	7200
≤ 4,5	2900	4900	6900
≤ 5,0	2500	4500	6500
≤ 5,5	2300	4300	6300
≤ 6,0	2000	4000	6000
≤ 6,5	1800	3800	5800
≤ 7,0	1600	3600	5600
≤ 7,5	1500	3500	5500
≤ 8,0	1400	3400	5400

Контроль за значениями напряженности электрических и магнитных полей должен осуществляться на рабочих местах персонала, обслуживающего электроустановки переменного тока (линии электропередачи, распределительные устройства и др.), электросварочное оборудование, высоковольтное электрооборудование промышленного, научного и медицинского назначения и др.

Контроль уровней ЭМП частотой 50 Гц осуществляется отдельно для ЭП и МП.

В электроустановках с однофазными источниками ЭМП контролируются действующие (эффективные) значения ЭП и МП

$$E = E_m \sqrt{2}, \quad H = H_m \sqrt{2}, \quad (6.3)$$

где E_m и H_m - амплитудные значения напряженностей ЭП и МП.

В электроустановках с двух- и более фазными источниками ЭМП контролируются действующие (эффективные) значения напряженностей E_{max} и H_{max} , где E_{max} и H_{max} - действующие значения напряженностей по большей полуоси эллипса или эллипсоида.

Измерения и расчет напряженности ЭП частотой 50 Гц должны производиться при наибольшем рабочем напряжении электроустановки или измеренные значения должны пересчитываться

ваться на это напряжение путем умножения измеренного значения на отношение $\frac{U_{\max}}{U}$, где U_{\max} - наибольшее рабочее напряжение электроустановки, U - напряжение электроустановки при измерениях.

Измерения и расчет напряженности (индукции) МП частотой 50 Гц должны производиться при максимальном рабочем токе электроустановки, или измеренные значения должны пересчитываться на максимальный рабочий ток (I_{\max}) путем умножения измеренных значений на отношение

$$\frac{I_{\max}}{I},$$

где I - ток электроустановки при измерениях.

Измерения рекомендуется производить приборами с трех координатным индукционным датчиком, обеспечивающим автоматическое измерение модуля напряженности МП при любой ориентации датчика в пространстве с допустимой относительной погрешностью + 10%.

При использовании средств измерения приборов направленного приема (преобразователем Холла и т.п.) необходимо осуществлять поиск максимального регистрируемого значения путем ориентации датчика в каждой точке в разных плоскостях.

6.4 Ход работы

6.4.1 Определение допустимого времени пребывания персонала в распределительном устройстве по напряженности электрического поля

Протокол измерения напряженности ЭП на рабочем месте оператора распределительного устройства

Дата. 30.02.11

Высота измерения над уровнем пола	0,5 м	1,5 м	1,8 м	Дополнительные условия
Е, кВ/м	12	18	19	Рабочая поза – стоя

Порядок выполнения работы

- 1 Определить максимальное значение напряженности ЭП на рабочем месте.
- 2 По формуле (6.1) рассчитать допустимое время пребывания персонала в ЭП на рабочем месте.

6.4.2 Определение допустимого времени пребывания персонала в рабочей зоне трансформаторной подстанции

Протокол измерения напряженности ЭП в рабочей зоне трансформаторной подстанции

Дата. 10.01.10

Высота измерения над уровнем пола	0,5 м	1,5 м	1,8 м	Время работы t_E	Дополнительные условия
Точка 1 E, кВ/м	14	16	18	1	Рабочая поза – стоя.
Точка 2 E, кВ/м	2	4	6	2	
Точка 3 E, кВ/м	12	8	4	2	
Точка 4 E, кВ/м	3	6	8	3	

Порядок выполнения работы

- 1 Определить максимальное значение напряженности ЭП во всех точках рабочей зоны.
- 2 Рассчитать приведенное время по формулам (6.1-6.2).
- 3 Дать заключение о возможности такого временного графика работы.

6.4.3 Определение допустимого времени пребывания персонала в МП на рабочем месте оператора электролизной ванны

Протокол измерения напряженности МП на рабочем месте оператора электролизной ванны

Дата. 30.03.11

Высота измерения над уровнем пола	0,5 м	1,5 м	1,8 м	Дополнительные условия
H, А/м	1200	1600	1700	Рабочая поза – стоя Воздействие - общее

Порядок выполнения работы

- 1 Определить максимальное значение напряженности МП на рабочем месте.
- 2 По данным табл.6.1 и рис.6.1 определить допустимое время пребывания персонала в МП на рабочем месте.

6.4.4 Определение допустимого времени пребывания персонала в МП на рабочем месте слесаря – сборщика

Протокол измерения напряженности МП в рабочей зоне

Дата. 10.01.10

Точка измерения	Напряженность Н, А/м	Дополнительные условия
Точка 1 пальцы кистей	3800	Рабочая поза – стоя. Воздействие - локальное
Точка 2 середина предплечья	2400	

Порядок выполнения работы

- 1 Определить максимальное значение напряженности МП на рабочем месте.
- 2 По данным табл. 6.1 и рис.6.1 определить допустимое время пребывания персонала в МП на рабочем месте.

6.4.5 Определение допустимого времени пребывания персонала в импульсном магнитном поле на рабочем месте слесаря – сборщика

При проведении измерений на рабочем месте персонала получена осциллограмма, представленная на рисунке 6.2.

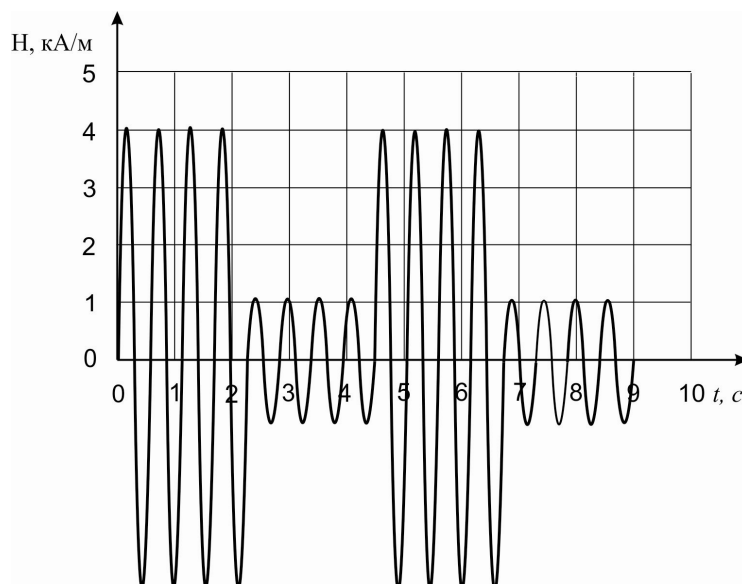


Рис.6.2- Осциллограмма магнитного импульса

Порядок выполнения работы

- 1 Определить максимальную мгновенную амплитуду положительной и отрицательной полярности.

2 Выбрать из них пик наибольшей амплитуды.

3 Определить $\tau_{\text{И}}$ - длительность импульса и $\tau_{\text{п}}$ - длительность паузы между импульсами на уровне половинного значения максимальной амплитуды.

4 В соответствии с данными пп. 6.3.2. отнести режим излучаемых электромагнитных импульсов к I, II или III.

5 По табл. 6.2 определить максимальную продолжительность рабочей смены.

6 Повторить п.1-5 для осциллограмм напряженностей электрических и магнитных полей, приведенных на рис. 6.3.

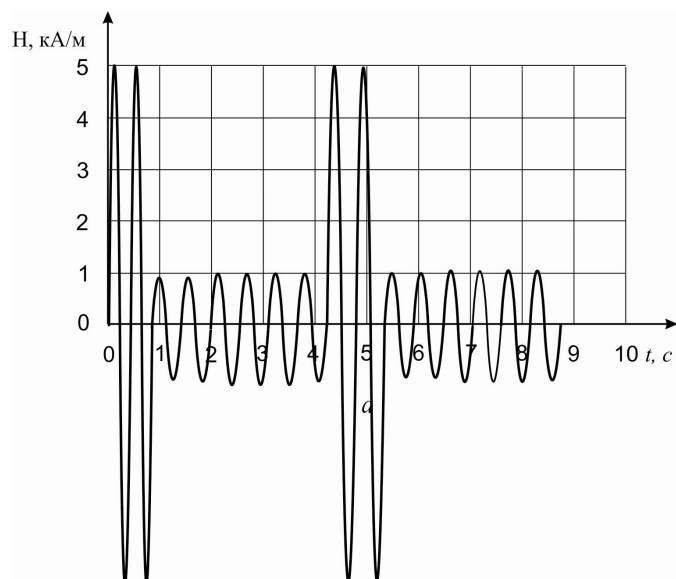


Рис.6.3- Осциллограмма магнитного импульса

Список использованных источников

1. Руководство Р 2.2.2006 – 05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда Утверждено руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г. Г. Онищенко 29 июля 2005 г. Дата введения: 1 ноября 2005 г.
2. СанПиН 2.2.4.548–96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений». Утверждены Постановлением Госкомсанэпиднадзора России от 1 октября 1996 г. N 21.
3. СанПиН 2.2.4.1191-03 «ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ» Утверждены руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г. Г. Онищенко 30 января 2003 года.
4. СанПиН 2.2.4.1329-03 ТРЕБОВАНИЯ ПО ЗАЩИТЕ ПЕРСОНАЛА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИМПУЛЬСНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ Утверждены руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г. Г. Онищенко 28 мая 2003 г. N 102.

Приложение А

(справочное)

Характеристика отдельных категорий работ

1 Категории работ разграничиваются на основе интенсивности энергозатрат организма в ккал/ч (Вт).

2 К категории Ia относятся работы с интенсивностью энергозатрат до 120 ккал/ч (до 139 Вт), производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением (ряд профессий на предприятиях точного приборо- и машиностроения, на часовом, швейном производствах, в сфере управления и т. п.).

3 К категории Ib относятся работы с интенсивностью энергозатрат 121-150 ккал/ч (140-174 Вт), производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением (ряд профессий в полиграфической промышленности, на предприятиях связи, контролеры, мастера в различных видах производства и т. п.).

4 К категории Pa относятся работы с интенсивностью энергозатрат 151-200 ккал/ч (175-232 Вт), связанные с постоянной ходьбой, перемещением мелких (до 1 кг) изделий или предметов в положении стоя или сидя и требующие определенного физического напряжения (ряд профессий в механосборочных цехах машиностроительных предприятий, в прядильно-ткацком производстве и т. п.).

5 К категории Pb относятся работы с интенсивностью энергозатрат 201-250 ккал/ч (233-290 Вт), связанные с ходьбой, перемещением и переноской тяжестей до 10 кг и сопровождающиеся умеренным физическим напряжением (ряд профессий в механизированных литейных, прокатных, кузнечных, термических, сварочных цехах машиностроительных и металлургических предприятий и т. п.).

6 К категории ПIII относятся работы с интенсивностью энергозатрат более 250 ккал/ч (более 290 Вт), связанные с постоянными передвижениями, перемещением и переноской значительных (свыше 10 кг) тяжестей и требующие больших физических усилий (ряд профессий в кузнечных цехах с ручной ковкой, литейных цехах с ручной набивкой и заливкой опок машиностроительных и металлургических предприятий и т.п.).

Оптимальные параметры микроклимата на рабочих местах должны соответствовать величинам, приведенным в табл. 1.1, применительно к выполнению работ различных категорий в холодный и теплый периоды года.