МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра охраны труда и окружающей среды

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор -
проректор по учебной работе
А.Г. Кудряшов
«12» 12 2011 г.

КЛАССИФИКАЦИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА ПО ТЯЖЕСТИ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА

Методические указания по выполнению практического занятия
по дисциплинам «Безопасность жизнедеятельности»,
«Безопасность труда», «Управление безопасностью
производства охраной труда на предприятии»
для студентов специальности 280101

Курск 2011

УДК658.345(075)

Составители: В.М. Попов, Е.В. Меркулова

Рецензент
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Охрана труда и окружающей среды» В.В. Юшин

Классификация условий труда по тяжести трудового процесса: методические указания по выполнению практического занятия / Юго-Зап. гос. ун-т сост.: В.М. Попов, Е.В. Меркулова Курск, 2011. 19 с. : табл.3. Библиогр.: с. 19.

Содержат сведения о классификации условий труда по тяжести трудового процесса в соответствии с Р.2.2.2006-05 Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда.

Методические указания соответствуют требованиям программы, утвержденной учебно-методическим объединением по специальностям безопасность жизнедеятельности в техносфере (УМО БЖ)

Работа предназначена для студентов всех специальностей и специальностей 280101 дневной и заочной форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 4.02.11 формат 60х84
Усл. печ. л.1,1. Уч. изд. л. 1,0. Тираж 30 экз. Заказ 29 бесплатно
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

Цель работы: научиться оценивать факторы производственной среды - тяжесть трудового процесса по методике Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда.

1. Общие сведения.

Установлено, что улучшение условий труда ведёт к повышению производительности труда и наоборот, производительность труда может снизиться от20% до 50% при работе в условиях повышенной температуры (+30°С), производственного шума, недостаточного освещения и т.д.

Обеспечение безопасного производства работ- это сложный организационный и технический процесс, зависящий от защиты, воздействующих производственных факторов на работника . Безопасный труд можно организовать за счет правильной организации производственной деятельности и четкому выполнению мероприятий по обеспечению безопасности производства работ.

Мероприятия по обеспечению безопасности производства работ можно разделить на организационные и технические.

Организационным мероприятиям:

1. предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу,
3. проведение необходимых инструктажей по охране труда (вводный, первичный на рабочем месте) перед допуском работника к самостоятельной работе, а при выполнении работ, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности, — обучение и проверку знаний по охране труда.
4. разработка и обеспечение работников инструкциями по охране труда, а также производственными инструкциями (если они предусмотрены).
5. обеспечение работников при необходимости средствами индивидуальной защиты (далее СИЗ), разработка и утверждение перечней ра-

бот и профессий, по которым должны выдаваться средства индивидуальной защиты, а также номенклатура выдаваемых СИЗ.
6. проведение в установленные на предприятии сроки повторного, внепланового и целевого инструктажей.
7. проведение периодической проверки знаний по охране труда.
8. предоставление льгот и компенсаций за вредные условия труда.
9. подготовка и издание необходимых распорядительных документов (издание приказа о распределении функциональных обязанностей по охране труда среди руководящих работников, о назначении ответственных лиц, за надзор, исправное состояние и безопасную эксплуатацию сосудов, работающих под давлением, грузоподъемных механизмов, лифтов, паровых и водогрейных котлов, газового хозяйства и других объектов и работ повышенной опасности.

Технические мероприятия (мероприятия, обеспечивающие безопасность при работе оборудования) должны быть направлены на непосредственное предотвращение действия опасных и вредных производственных факторов.

Как правило, эти мероприятия, требуют определенных финансовых средств, и должны быть включены в коллективные договоры, соглашения по охране труда и другие планы, разрабатываемые на предприятии.

В организации могут осуществляться и другие организационные технические мероприятия, направленные на создание здоровых и безопасных условий труда, примеры которых рассмотрены в данных методических указаниях.

Правильная оценка условий труда и определение методов и способов защиты от воздействующих опасных и вредных производственных факторов создает безопасные условия труда для работников.

2. Оценка условий труда по показателям микроклимата.

Задание №1:

2.1 Оценка микроклимата при работе в нагревающей среде.

Задача №1

Оценить микроклиматические параметры оператора газовой печи по следующим показателям:

При 8 часовом рабочем дне
4 часа оператор работает при 25 ^0C
2 часа 32 ^0C
1час 20 ^0C
Категория работ IIб.

Определить среднесменную температуру и класс условий труда по параметрам микроклимата.

Решение.

Рассчитывается среднесменная температура :
(4x25 + 2x32 + 1x20)/ 7 = 26,3^{0}C
По вычисленному значению определяется класс условий труда по показателям микроклимата (таблица 5 Руководства 2.2.2006-05)

В случае если температура воздуха и/или тепловое излучение на рабочем месте превышают верхнюю границу допустимых значений по СанПиН 2.2.4.548–96 оценку микроклимата проводят по показателю ТНС-индекса (табл. 1).

(таблица 5 Руководства 2.2.2006-05)

Класс условий труда по показателю ТНС-индекса (°С) 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		
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 прилож. 1 СанПиН 2.2.4.548–96 «Гигиенические требования к микроклимату производ. помещений»

Класс условий труда по показателям микроклимата 3.3

Варианты к заданию №1:

Профессия	Категория работ	Продолжительность пребывания в течении рабочей смены, час	Температура воздуха, ^{0}С
Оператор газовой печи	IIб	4; 2; 1	25; 32; 19
Сталевар	III	3; 2; 1	32; 20; 19
Слесарь котельной	IIб	4; 1; 2	25; 35; 19
Варщик пищевого продукта	IIб	4; 2; 1	27; 32; 20
Повар	IIб	4; 2; 1	28; 32; 20

2.2 Оценка микроклиматических параметров при работе на открытой территории.

Задание№2

Оценить микроклиматические параметры при работе на открытой территории в зимний период.

Профессия – автослесарь;

Климатический регион III – Курская область;

Категория выполняемой работы IIб;

Отсутствуют регламентируемые перерывы

Определить класс условий труда.

Решение.

Находим характеристику климатического региона III Курской области по Руководству Р 2.2.2006-05.

Примечание:

1. Климатические регионы (пояса) характеризуются следующими показателями температуры воздуха (средняя зимних месяцев) и скорости ветра (средняя из наиболее вероятных величин в зимние месяцы): Ia (особый) - 25 °С и 6,8 м/с; Iб (IV) - 41 °С и 1, м/с; II (III) - 18,0 °С и 3,6 м/с; III(II) - 9,7 °С и 5,6 м/с; IV(I) - 1,0 °С и 2,7 м/с. Наиболее представительные города и районы России, соответствующие указанным климатическим регионам (поясам), приведены в приложение №13 Р2.2.2006-05.

2. Информация по метеорологическим параметрам может быть получена в территориальной метеослужбе.

Средняя зимняя температура -9,7 °С ; скорость ветра равна 5,6м/с.

По таблице 9 определяем класс условий труда в соответствии с категорий работ.

Класс условий труда 3.3

(Таблица 8 Р2.2.2006-05)

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	3.4	4
	2	3	4	5	6	7
I А(особый)	-3,4 -5,9	-5,0 -8,1	-7,9 -12,2	-10,5 -15,3	-14,0 -20,0	<-14,0 <-20,0
I Б (IV)	-15,1 -18,1	-17,3 -21,3	-20,5 -26,2	-23,5 -29,8	-27,5 -35,5	<-27,5 <-35,5
II(III)	+1,4 -0,7	0,0 -2,7	-2,6 -6,3	-5,1 -9,2	-8,3 -13,5	<-8,3 <-13,5
III(II)	+7,0 +5,3	+5,7 +3,5	+3,5 +0,6	+1,2 -2,1	-1,7 -5,9	<-1,7 <-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 9 Р2.2.2006-05)

Классы условий труда по показателю температуры воздуха, °С (нижняя граница), для открытых территорий в зимний период года применительно к категории работ Па–Пб

Климатический регион (пояс)	Класс условий труда

	допустимый	вредный				опасный
	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
1	2	3	4	5	6	7
I А(особый)	-19,3 -20,8	-21,0 -24,3	-24,4 -28,6	-26,9 -31,5	-30,2 -36,0	≤-30,2 <-36,0
I Б (IV)	-35,6 -37,5	-37,8 -42,0	-41,8 -47,0	-44,7 -50,7	-48,9 -56,0	≤-48,9 <-56,0
II(III)	-12,4 -13,7	-14,0 -16,8	-17,0 -20,6	-19,3 -23,5	-22,6 -27,5	≤-22,6 <-27,5
III(II)	-4,5 -5,5	-5,9 -8,1	-8,4 -11,4	-11,0 -14,0	-13,6 -17,6	≤-13,6 <-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).

Варианты к заданию №2:

№	Профессия	Климатический регион	Категория выполняемой работы	Наличие регламентируемых перерывов
1	Автослесарь	II	IIб	да
2	Машинист буровой установки	III	IIа	нет
3	Каменщик	II	IIб	нет
4	Мастер участка	III	Iб	да
5	Подсобный рабочий	II	IIа	нет

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

Задание №3

Прораб строительного участка выполнял работы выполнял работу на открытом воздухе при температуре -18°С в течении 3 часов, а остальную часть времени находился в отапливаемом помещении при температуре 19 °С. Климатический регион II. При выполнении работ на открытой территории -категория работ IIа, а работа в производственном помещении - категории Iб.

Рассчитать среднесменные значения класса условий труда.

Решение:

Для данного случая необходимо определить класс условий труда в различных зонах занятости работника (например, на открытой территории и в производственном помещении) с учетом продолжительности пребывания на каждом рабочем месте. Рассчитываются среднесменные значения класса условий труда.

На открытой территории работник, выполняющий работу категории II а— II б, находится в течение трех часов при температуре воздуха —18 °С (II климатический регион), а в течение пяти часов он выполняет работу категории Iб в производственном помещении при температуре воздуха 19 °С и его подвижности < 0,1 м/с.

Согласно СанПиН 2.2.4.548—96 микроклимат на рабочем месте в производственном помещении является допустимым для холодного периода года **(класс 2).**

При работе на открытой территории при отсутствии регламентированных перерывов класс условий труда соответствует **степени 3.3** (согласно табл. 9 Руководства 2.2.2006-05).

Средневзвешенный во времени класс условий труда, исходя из их ранжирования (1—6), определяется следующим образом:

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

Класс условий труда	Шкала 1	Шкала 2
Оптимальный	1	1
Допустимый	2	2
Вредный	3.1	3
Вредный	3.2	4
Вредный	3.3	5
Вредный	3.4	6

$$(2\times5ч+ 5\times3ч)/8ч = 3,125$$

Так как полученное значение больше чем 3.1, то средний за смену класс условий труда в данном случае 3.2.

Варианты к заданию№3

Определить среднесменную величину класса условий труда.

№	профессия	Категория работ	продолжительность пребывания в течение рабочей смены,ч: *в помещении* *на открытой территории*	Температура, °С
1	Начальник участка	Iб	5/3	-18
2	Мастер	II а	6/2	-9,7
3	Каменщик	II б	5/2	-10
4	Дворник	II а	4/3	-8
5	Грузчик	II б	4/3	-12
Примечание: применить для всех вариантов - температура в помещении 19°С				

2.4. Рассчитать потребного воздухообмена для производственного помещения при общеобменной вентиляции.

Задание№4

Определить необходимый воздухообмен для производственного помещения площадью1000м^2; высота помещения Н=5м;количество работающих n=200 человек.

Решение.

Количество воздуха при общеобменной вентиляции принимают в зависимости от объема помещения приходящегося на одного работающего.

Находим объем помещения приходящегося на одного работающего:

$V_п$ = 1000 х5 =5000 м^3

5000 / 200 = 25 м^3

В соответствии с санитарными нормами количество наружного воздуха, подаваемого в помещение на 1 работника, должно составлять:

≥ 30 мз/ч при объеме помещения менее 20 м3 на 1 работника;

≥ 20 м3/ч при объеме помещения более 20 мз на 1 работника.

В помещениях объемом более 40 м3 на каждого работающего при наличии окон (или окон и фонарей) воздухообмен не рассчитывается.

В помещениях без естественной вентиляции (грметичные кабины) подача воздуха на 1 человека должна составлять не менее 60 м3/ч. Необходимый воздухообмен для всего производственного помещения в целом определяют по формуле:

L = n Li = 200 х 20 =4000 м3/ч

n – количество работающих в помещении (200 чел)

Li - расход воздуха на одного работающего (20 м3/ч)

Для оценки эффективности воздухообмена применяют понятие кратности воздухообмена. Отношение количества воздуха, поступающего в помещение в единицу времени (L), к объему вентилируемого помещения ($V_п$)

K = L / $V_п$ = 4000/5000 = 0,8

Вывод: при таком количестве работающих и объеме помещения данный воздухообмен не соответствует санитарно-гигиеническим параметрам.

Правильно организованная вентиляция кратность воздухообмена должна быть в пределах 1:10.

Варианты задания №4

Оценить эффективность воздухообмена для вариантов:

№	Площадь помещения	Высота помещения	Количество работающих
1	500	5	120
2	1000	4,2	200
3	1000	5,1	300
4	100	5	25
5	300	5	300

2.5.Пример гигиенической оценки условий труда при одновременном содержании в воздухе рабочей зоны нескольких вредных веществ однонаправленного действия.

Задание №5

Провести оценку условий труда при комбинированном действии веществ однонаправленного действия с эффектом суммации.

K_1 (диоксид серы) = 9 мг/м^3 (ПДК=10 мг/м^3)

K_2 (фенол) =0,08 мг/м^3 (ПДК=0,1 мг/м^3)

При одновременном содержании в воздухе рабочей зоны нескольких вредных веществ однонаправленного действия, сумма отношений фактических концентраций каждого из них (K_1, K_2, ...K_n) в воздухе рабочей зоны к их ПДК (ПДК1, ПДК2, … ПДКn) не должна превышать единицы:

$$\frac{K_1}{ПДК_1}+\frac{K_2}{ПДК_2}+...+\frac{K_n}{ПДК_n}\le 1$$

Находим сумму отношений фактических концентраций каждого вещества

9 / 10 + 0,08 / 0,1 = 0,9 + 0,8 =1,7

По (таблице 3 Руководства 2.2.2006-05) определяем класс - 3.1

Вывод: Сумма отношений фактических концентраций больше 1, следовательно класс условий труда – вредный (3.1).

Варианты к заданию №5:

Определить класс условий при действии на организм работника нескольких вредных веществ.

№	Наименование вредных веществ	Фактические концентрации, мг/м^3	ПДК, мг/м^3
1	Диоксид серы Фенол	8 0,09	10 0,1
2	Азота диоксид Оксид углерода	1 19	2 20
3	Формальдегид	0,4	0,5
	Хлор	0,8	1
4	Бензол Толуол	4 0,5	5 0,6
5	Бензин топливный Бензол	50 4	100 5

2.6. Определения среднего уровня звука

Суммирование измеренных уровней звука при равных слагаемых.

Задание №6 Необходимо определить среднее значение для измеренных уровней звука: 83,83,83 дБА. Определить класс условий труда по среднему значению уровня звука.

Решение.

При равных слагаемых уровней звука суммирование определяют по формуле:

$L_{сум}$ =L + 10 lg n

$L_{сум}$ =83+ 10 lg 3 = 83+5 = 88 дБА

Определяем класс условий труда по среднему значению уровня звука (88 дБА) составил – вредный класс 3.2.

Суммирование измеренных уровней звука.

Суммирование измеренных уровней L_1, L_2, L_3, … Ln производят попарно последовательно следующим образом. По разности двух уровней L_1 и L_2 по табл. П.11.1 определяют добавку ΔL, которую прибавляют к большему уровню L_1, в результате чего получают уровень $L_{1,2}$= L_1+ΔL. Уровень L_1, L_2 суммируется таким же образом с уровнем L_3 и получают уровень $L_{1,2,3}$ и т. д. Окончательный результат Lсум округляют до целого числа децибел.

Таблица П.11.1

Разность слагаемых уровней L_1-L_3, дБ (L_1>L_3)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	10

Добавка ΔL, прибавляемая к большему из уровней Li, дБ	3	2,5	2,2	1,8	1,5	1,2	1	0,8	0,6	0,4

В табл. П.11.2 приведены значения 10 lg n в зависимости от n.

Таблица П.11.2

Число уровней или источников n	1	2	3	4	5	6	8	10	20	30	50	100
10 lg n, дБ	0	3	5	6	7	8	9	10	13	15	17	20

Задание №7 Необходимо определить среднее значение для измеренных уровней звука: 84,90,92 дБА Определить класс условий труда по среднему значению уровня звука.

Решение.

Складываем первые два уровня 84 и 90 дБА; их разности 6 дБ соответствует добавка по табл. П. 11.1, равная 1 дБ, т. е. их сумма равна 90+1=91 дБА. Затем складываем полученный уровень 91 дБА с оставшимся уровнем 92 дБА; их разности 1 дБ соответствует добавка 2,5 дБ, т. е. суммарный уровень равен 92 + 2,5 = 94,5 дБА или округленно получаем 95 дБА.

По табл. П. 11.2 величина 10 lgn для трех уровней равна 5 дБ, поэтому получаем окончательный результат для среднего значения, равный 95 - 5 = 90 дБА.

Определяем класс условий труда по среднему значению уровня звука (90 дБА) составил – вредный класс 3.2.

Расчет эквивалентного уровня звука

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 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. 6, соответствующая его времени действия (в часах или % от общего времени действия).

Затем полученные уровни звука складываются в соответствии с прилож. 11 (Руководства 2.2.2006-05), раздел 1.

Таблица П.11.3

Время	ч	1	7	6	5	4	3	2	1	0,5	15 мин	5 мин
	%	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

Задание №8 Расчетать эквивалентный уровень звука.

Уровни шума за 8-часовую рабочую смену составляли 80, 86 и 94 дБА в течение 5, 2 и 1 часа соответственно.

Решение.

Этим временам соответствуют поправки по табл. П. 11.3, равные -2, -6, -9 дБ. Складывая их с уровнями шума, получаем 78, 80, 85 дБА Теперь, используя табл. П. 11.1складываем эти уровни попарно: сумма первого и второго дает 82 дБА, а их сумма с третьим - 86,7 дБА. Округляя, получаем окончательное значение эквивалентного уровня шума 87 дБА.

Таким образом, воздействие этих шумов равносильно действию шума с постоянным уровнем 87 дБА в течение 8 ч.

Определяем класс условий труда по среднему значению уровня звука (87 дБА) составил – вредный класс 3.2.

Задание № 9 Расчетать эквивалентный уровнь звука.

Прерывистый шум 119 дБА действовал в течение 6-часовой смены суммарно в течение 45 мин (т. е. 11 % смены), уровень фонового шума в паузах (т. е. 89 % смены) составлял 73 дБА.

Решение.

По табл. П. 11.1 поправки равны -9 и -0,6 дБ: складывая их с соответствующими уровнями шума, получаем 110 и 72,4 дБА, и поскольку второй уровень значительно меньше первого (табл. П. 11.1), им можно пренебречь.

Окончательно получаем эквивалентный уровень шума за смену 110 дБА, что превышает допустимый уровень 80 дБА на 30 дБА.

Определяем класс условий труда по среднему значению уровня звука (110 дБА) составил – вредный класс 3.4.

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

(Таблица 4 Р2.2.2006-05)

Название фактора, показатель, единица измерения	Класс условий труда					
	допустимый	вредный				опасный
	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
	Превышение ПДУ, раз					
1	2	3	4	5	6	7
Шум, эквивалентный уровень звука, дБА	≤ПДУ[1)]	5	15	25	35	>35
Вибрация локальная, эквивалентный корректированный уровень (значение) виброскорости, виброускорения (дБ/раз)	≤ПДУ[2)]	3/1,4	6/2	9/2,8	12/4	>12/4
Вибрация общая, эквивалентный корректированный уровень виброскорости, виброускорения (дБ/раз)	≤ПДУ[2)]	6/2	12/4	18/6	24/8	>24/8
Инфразвук, общий уровень звукового давления, дБ/Лин	≤ПДУ[3)]	5	10	15	20	>20
Ультразвук воздушный, уровни звукового давления в $^1/_3$ октавных полосах частот, дБ	≤ПДУ[4)]	10	20	30	40	>40
Ультразвук контактный, уровень виброскорости, дБ	≤ПДУ[4)]	5	10	15	20	>20

[1)] В соответствии с санитарными нормами СН 2.2.4/2.1.8.562–96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

[2)] В соответствии с санитарными нормами СН 2.2.4/2.1.8.566–96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий».

[3)] В соответствии с санитарными нормами СН 2.2.4./2.1.8.583–96 «Инфразвук на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки».

[4)] В соответствии с санитарными правилами и нормами СанПиН 2.2.4/2.1.8.582–96 «Гигиенические требования при работах с источниками воздушного и контактного ультразвука промышленного, медицинского и бытового назначения».

Варианты заданий № 6-9

№	Задача №6 (Уровень звука составляет, дБА)	Задача№7 (Уровень звука составляет, дБА)	Задача №8 (Уровень звука составляет в течении 5,2,1, час)	Задача №9 (Уровень звука составляет 20%, 80% смены)
1	85,85,85	82,90,96	81,85,95	110,78
2	82,82,82	82,90,93	80,85,94	110,82
3	84,84,84	84,90,92	81,86,95	100,80
4	90,90,90	83,90,93	80,86,95	90,78
5	80,80,80	82,92,90	80,85,90	105,79

3. Список литературы.

1.Под редакцией Белова С.В Безопасность жизнедеятельности. – Москва «Высшая школа», 2004 -605с.

2.Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие/ под ред. Е.А.Резчикова и В.Б.Носова. - М.: МГИУ, 1997. -255с.

3.Охрана труда в машиностроении / под ред. Е.Я.Юдина и С.В.Белова. - М.: Машиностроение, 1983. -432с.

4.Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов по специальности "Экономика и управление на предприятии", "Информационные системы в экономике" / Под ред. Арустамова Э.А.-2-е изд. перераб. и доп.-М,: ИД "Дашков и К", 2000.-678 с.

5. Р 2.2.2006—05 "Руководство по гигиенической оценке рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда".

ГН 2.2.5.686—98 (с дополнениями) «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны»