

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Т.Ф.ГОРБАЧЕВА»  
Филиал КузГТУ в г. Белово

Кафедра информационных технологий и гуманитарных дисциплин

## **БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Методические указания к выполнению практических работ  
для обучающихся направления подготовки  
09.03.03. «Прикладная информатика»  
профиль «01 Прикладная информатика в экономике»

Составитель В. Ф. Белов

Рассмотрены на заседании кафедры  
Протокол № 7 от 15.02.2022 г.  
Рекомендованы к печати  
учебно-методической комиссией по  
направлению подготовки 09.03.03.  
«Прикладная информатика»  
Протокол № 5 от 18.02.2022 г.

Белово  
2022

## Введение

Практикум, состоящий из 8 практических работ, затрагивает основные разделы дисциплины, позволяет студентам получить достаточно полное представление о принципах обеспечения безопасности жизнедеятельности

Студент должен уметь идентифицировать опасности, оценивать вероятность реализации потенциальной опасности в негативное событие, разрабатывать мероприятия по повышению уровня безопасности жизнедеятельности и владеть методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

Практические занятия предполагают самостоятельную работу студентов по освоению лекций и дополнительной литературы при подготовке к ним. Текущий контроль знаний осуществляется путем опроса студентов по вопросам, перечень которых приведен после каждой практической работы.

УК-8 - Способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.

### Тематика практических работ

#### **Практическая работа №1 Оценка тяжести трудового процесса.**

**Цель работы:** – получить навыки:

по оценке условий труда в зависимости от тяжести трудового процесса;  
по разработке мероприятий по повышению эффективности трудовой деятельности человека.

**Содержание работы:**

##### **1. Физическая динамическая нагрузка.**

Физическая динамическая нагрузка выражается в единицах внешней механической работы за смену (кг·м). Для подсчета физической динамической нагрузки (внешней механической работы) определяется масса груза, перемещаемого вручную в каждой операции, и путь его перемещения в метрах. Подсчитывают общее количество операций по переносу груза за смену и суммируется величина внешней механической работы (кг·м) за смену в целом. По величине внешней механической работы за смену в зависимости от вида нагрузки (региональная или общая) и расстояния перемещения груза определяют, к какому классу условий труда относится данная работа. Если расстояние перемещения груза разное, то суммарную механическую работу сопоставляют со средним расстоянием перемещения.

**Пример.** Рабочий (мужчина) поворачивается, берет с конвейера деталь (масса 2,5 кг), перемещает ее на свой рабочий стол (расстояние 0,8 м), выполняет необходимые операции, перемещает деталь обратно на конвейер и берет следующую. Всего за смену рабочий обрабатывает 1200 деталей. Для расчета внешней механической работы вес деталей умножают на расстояние перемещения и еще на 2, так как каждую деталь рабочий перемещает дважды (на стол и обратно), а затем на количество деталей за смену. Итого:  $2,5 \text{ кг} \times 0,8 \text{ м} \times 2 \times \times$

1200 = 4800 кг·м. Работа региональная, расстояние перемещения груза до 2 м, следовательно по показателю 1.1 работа относится ко 2 классу (прил. 1).

## **2. Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную.**

Для определения массы (кг) груз (поднимаемый или переносимый рабочими на протяжении смены, постоянно или при чередовании с другой работой) взвешивают на товарных весах. Регистрируют только максимальную величину. Массу груза можно также определить по документам. Для определения суммарной массы груза, перемещаемого в течение каждого часа смены, вес всех грузов суммируют, а если переносимый груз одного веса, то этот вес умножают на число подъемов или перемещений в течение каждого часа.

**Пример.** Масса груза 2,5 кг, следовательно, по п. 2.2 можно отнести к 1 классу (прил. 1). За смену рабочий поднимает 1200 деталей, по 2 раза каждую, т. е. в час он перемещает 150 деталей (1200 деталей / 8 ч). Каждую деталь рабочий берет в руки 2 раза, следовательно, суммарная масса груза, перемещаемая в течение каждого часа смены, составляет 750 кг (150 × 2,5 кг × 2). Груз перемещается с рабочей поверхности, поэтому эту работу по п. 2.3 можно отнести ко 2 классу (прил. 1).

## **3. Стереотипные рабочие движения (количество за смену).**

Понятие «рабочее движение» в данном случае подразумевает движение элементарное, т. е. однократное перемещение тела или части тела из одного положения в другое. Стереотипные рабочие движения в зависимости от нагрузки делятся на локальные и региональные. Работы, для которых характерны локальные движения, как правило, выполняются в быстром темпе (60–250 движений в минуту) и за смену количество движений может достигать нескольких десятков тысяч. Поскольку при этих работах темп, т. е. количество движений в единицу времени, практически не меняется, то, подсчитав вручную или с применением какого-либо автоматического счетчика число движений за 10–15 минут, рассчитывают число движений в 1 минуту, а затем умножают на число минут, в течение которых выполняется эта работа. Время выполнения работы определяют путем хронометражных наблюдений или по фотографии рабочего дня. Число движений можно определить также по дневной выработке.

**Пример.** Оператор ввода данных в персональный компьютер выполняет за смену около 55000 движений. Следовательно, по п. 3.1 его работу можно отнести к классу 3.1 (прил. 1).

## **4. Статическая нагрузка (величина статической нагрузки за смену при удержании груза, приложении усилий, кгс·с).**

Статическая нагрузка, связанная с поддержанием человеком груза или приложением усилия без перемещения тела или его отдельных звеньев, рассчитывается путем перемножения двух параметров: величины удерживаемого усилия и времени его удерживания. В производственных условиях статические усилия встречаются в двух видах: удержание обрабатываемого изделия (инструмента) и прижим обрабатываемого инструмента (изделия) к обрабатываемому изделию (инструменту). В первом случае величина статического усилия определяется весом удерживаемого изделия (инструмента). Вес изделия определяется путем взвешивания на весах. Во втором случае величина усилия прижима может быть определена с помощью тензометрических, пьезокристаллических или каких-либо других датчиков, которые необходимо закрепить на ин-

струменте или изделии. Время удерживания статического усилия определяется на основании хронометражных измерений (по фотографии рабочего дня).

**Пример.** Маляр (женщина) промышленных изделий при окраске удерживает в руке краскопульт весом 1,8 кгс в течение 80 % времени смены, т. е. 23040 с. Величина статической нагрузки будет составлять  $41427 \text{ кгс}\cdot\text{с} = (1,8 \text{ кгс} \times 23040 \text{ с})$ . Работа по п. 4 относится к классу 3.1 (прил. 1).

### **5. Рабочая поза**

Характер рабочей позы (свободная, неудобная, фиксированная, вынужденная) определяется визуально. Время пребывания в вынужденной позе, позе с наклоном корпуса или другой рабочей позе, определяется на основании хронометражных данных за смену.

**Пример.** Врач-лаборант около 40 % рабочего времени проводит в фиксированной позе – работает с микроскопом. По этому пункту его работу можно отнести к классу 3.2 (прил. 1).

### **6. Наклоны корпуса (количество за смену)**

Число наклонов за смену определяется путем их прямого подсчета или определением их количества за одну операцию и умножается на число операций за смену. Глубина наклонов корпуса (в градусах) измеряется с помощью любого простого приспособления для измерения углов (например, транспортира).

**Пример.** Для того чтобы взять детали из контейнера, стоящего на полу, работница совершает за смену до 200 глубоких наклонов (более  $30^\circ$ ). По этому показателю труд относится к классу 3.1 (прил. 1).

**7. Перемещение в пространстве (переходы, обусловленные технологическим процессом в течение смены по горизонтали или вертикали – по лестницам, пандусам и др., км).**

Самый простой способ определения этой величины – с помощью шагомера, который можно поместить в карман работающего или закрепить на его поясе, определить количество шагов за смену (во время регламентированных перерывов и обеденного перерыва шагомер снимать). Количество шагов за смену умножить на длину шага (мужской шаг в производственной обстановке в среднем равняется 0,6 м, а женский – 0,5 м), и полученную величину выразить в километрах.

**Пример.** По показателям шагомера работница при обслуживании станков делает около 12000 шагов за смену; проходимое ею расстояние составляет 6000 м или 6 км ( $12000 \times 0,5 \text{ м}$ ). По этому показателю тяжесть труда относится ко 2 классу (прил. 1).

### **8. Общая оценка тяжести трудового процесса.**

Общая оценка по степени физической тяжести проводится на основе всех приведенных выше показателей. Вначале устанавливают класс по каждому измеренному показателю и вносят в протокол, а окончательную оценку тяжести труда устанавливают по показанию, отнесенному к наибольшей степени тяжести. При наличии двух и более показателей классов 3.1 и 3.2 общая оценка устанавливается на одну степень выше.

### **Порядок выполнения работы**

Провести оценку тяжести трудового процесса для работников профессий, характерных для выбранной вами специальности. Задание дает преподаватель:

1. Дать краткое описание трудового процесса (прил. 2). В качестве примера см. прил. 2.
2. Определить условия труда по фактическим показателям тяжести трудового процесса (прил. 1).
3. Заполнить протокол (прил. 3).
4. Разработать пути повышения эффективности трудовой деятельности человека.

## Приложение 1

### Классы условий труда по показателям тяжести трудового процесса

Показатели тяжести трудового процесса	Класс условий труда			
	Оптимальный (легкая физическая нагрузка)	Допустимый (средняя физическая нагрузка)	Вредный (тяжелый труд)	
			1 степени	2 степени
	1	2	3.1	3.2
1	2	3	4	5
<b>1. Физическая динамическая нагрузка (единицы внешней механической работы за смену, кгм)</b>				
1.1. При региональной нагрузке (с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса) при перемещении груза на расстоянии до 1 м: для мужчин для женщин	до 2500 до 1500	до 5000 до 3000	до 7000 до 4000	более 7000 более 4000
1.2. При общей нагрузке (с учетом участия мышц рук, корпуса, ног): 1.2.1. При перемещении груза на расстоянии от 1 до 5 м: для мужчин для женщин	до 12500 до 7500	до 25000 до 15000	до 35000 до 25000	более 35000 более 25000
1.2.2. При перемещении груза на расстоянии более 5 м: для мужчин для женщин	до 24000 до 1400	до 46000 до 28000	до 70000 до 40000	более 70000 более 40000
<b>2. Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную, кг</b>				
2.1. Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час): для мужчин для женщин	до 15 до 5	до 30 до 10	до 35 до 12	более 35 более 12
2.2. Подъем и перемещение (разовое) тяжести постоянно в течение рабочей смены: для мужчины для женщины	до 5 до 3	до 15 до 7	до 20 до 10	более 20 более 20
2.3. Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены:				

1	2	3	4	5
2.3.1. С рабочей поверхности для мужчины для женщины	до 250 до 100	до 870 до 350	до 1500 до 700	более 1500 более 700
2.3.2. С пола для мужчины для женщины	до 100 до 50	до 435 до 175	до 600 до 350	более 600 более 350
<b>3. Стереотипные рабочие движения (количество за смену)</b>				
3.1. При локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук)	до 20000	до 40000	до 60000	более 60000
3.2. При региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса)	до 10000	до 20000	до 30000	более 30000
<b>4. Статическая нагрузка - величина статической нагрузки за смену при удержании груза, приложении усилий, кгс с</b>				
4.1. Удержание груза одной рукой: для мужчины для женщины	до 18000 до 1100	до 36000 до 22000	до 70000 до 42000	до 70000 до 42000
4.2. Удержание груза двумя руками: для мужчины для женщины	до 36000 до 22000	до 70000 до 42000	до 140000 до 84000	до 140000 до 84000
4.3. С участием мышц корпуса и ног: для мужчины для женщины	до 43000 до 26000	до 100000 до 60000	до 200000 до 120000	до 200000 до 120000
<b>5. Рабочая поза</b>				
5. Рабочая поза	Свободная, удобная поза, возможность смены рабочего положения (сидя, стоя). Нахождение в позе стоя до 40 % времени	Периодическое, до 25 % времени смены, нахождение в неудобной (работы с поворотом туловища, неудобным размещением конечностей и др.) и/или фиксированной позе (невозможность изменения взаимного положения раз-личных частей тела относительно друг друга). Нахождение в позе стоя до 60 % времени	Периодическое, до 50 % времени смены, нахождение в неудобной и/или фиксированной позе; вынужденной позе (на коленях, на корточках и т. п.) до 25 % времени смены. Нахождение в позе стоя до 80 % времени смены	Переводческое, более 50 % времени смены, нахождение в неудобной и/или фиксированной позе; вынужденной позе (на коленях, на корточках и т. п.) более 25 % времени смены. Нахождение в позе стоя более 80 % времени
<b>6. Наклоны корпуса</b>				
6. Наклоны корпуса (вынужденные более 30°), количество за смену	до 50	51-100	101-300	свыше 300
<b>7. Перемещения в пространстве, обусловленные технологическим процессом, км</b>				
7.1. По горизонтали	до 4	до 8	до 12	более 12
7.2. По вертикали	до 2	до 4	до 8	более 8

## Пример оценки тяжести труда

## ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ ТРУДА ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ТЯЖЕСТИ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА

ФИО Иванова В. И.

пол ж

Профессия: укладчица хлеба

Производство: Хлебозавод

Краткое описание выполняемой работы:

Работница вручную в позе стоя (до 75 % времени смены) укладывает готовый хлеб с укладочного стола в лотки. Одновременно берет 2 батона (в каждой руке по батону), весом 0,4 кг каждый (одноразовый подъем груза составляет 0,8 кг), и переносит на расстояние 0,8 м. Всего за смену укладчица укладывает 550 лотков, в каждом из которых по 20 батонов. Следовательно, за смену она укладывает 11000 батонов. При переносе со стола в лоток работница удерживает батоны в течение 3 с. Лотки, в которые укладывают хлеб, стоят в контейнерах и при укладке в нижние ряды работница вынуждена совершать глубокие (более 30°) наклоны, число которых достигает 200 раз за смену.

Проведем расчеты:

п. 1.1 - физическая динамическая нагрузка:  $0,8 \text{ кг} \times 0,8 \text{ м} \times 5500$  (так как за один раз работница поднимает 2 батона) = 3520 кг-м - класс 3.1;

п. 2.2 - масса одноразового подъема груза: 0,8 кг - класс 1;

п. 2.3 - суммарная масса груза в течение каждого часа смены -  $0,8 \text{ кг} \times 5500 = 4400 \text{ кг}$  и разделить на 8 часов работы в смену = 550 кг - класс 3.1;

п. 3.2 - стереотипные движения (региональная нагрузка на мышцы рук и плечевого пояса): количество движений при укладке хлеба за смену достигает 21000 - класс 3.1;

п. 4.1-4.2 - статическая нагрузка одной рукой:  $0,4 \text{ кг} \times 3 \text{ с} = 1,2 \text{ кгс}$ , так как батон удерживается в течение 3 секунд. Статическая нагрузка за смену одной рукой  $1,2 \text{ кгс} \times 5500 = 6600 \text{ кгс}$ , двумя руками - 13200 кгс - класс 1;

п. 5 - рабочая поза: поза стоя до 80 % времени смены - класс 3.1;

п. 6 - наклоны корпуса за смену - класс 3.1;

п. 7 - перемещение в пространстве: работница в основном стоит на месте, перемещения незначительные, до 1,5 км за смену.

Вносим показатели в протокол.

Приложение 3

## ПРОТОКОЛ

## ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ ТРУДА ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ТЯЖЕСТИ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА

Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Профессия \_\_\_\_\_

Производство \_\_\_\_\_

Краткое описание выполняемой работы \_\_\_\_\_

№	Показатели	Фактические значения	Класс
	Физическая динамическая нагрузка (кгм): региональная - перемещение груза до 1 м общая нагрузка: перемещение груза - от 1 до 5 м - более 5 м		
	Масса поднимаемого и перемещаемого вручную груза (кг): при чередовании с другой работой постоянно в течение смены суммарная масса за каждый час смены: - с рабочей поверхности - с пола		
	Стереотипные рабочие движения (кол-во): локальная нагрузка региональная нагрузка		
	Статическая нагрузка (кгсс): одной рукой двумя руками с участием корпуса и ног		
	Рабочая поза		
	Наклоны корпуса (количество за смену)		
	Перемещение в пространстве (км) по горизонтали по вертикали		
Окончательная оценка тяжести труда			

### Контрольные вопросы:

1. Чем характеризуется физический труд?
2. Отрицательные последствия физического труда?
3. Каким методом определяют уровень энергозатрат?
4. В соответствии оценивают тяжесть трудового процесса?
5. Основные показатели тяжести трудового процесса?
6. Как подсчитывается физическая динамическая нагрузка?
7. Как определяется масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную?

## Практическая работа № 2

### Оценка напряженности трудового процесса.

**Цель работы:** получить навыки: по оценке условий труда по показателям напряженности трудового процесса; по разработке мероприятий по повышению эффективности трудовой деятельности человека.

### Содержание работы

#### МЕТОДИКА ОЦЕНКИ НАПРЯЖЕННОСТИ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА

Напряженность трудового процесса оценивают в соответствии с настоящими «Гигиеническими критериями оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса».

Оценка напряженности труда профессиональной группы работников основана на анализе трудовой деятельности и ее структуры, которые изучаются путем хронометражных наблюдений в динамике всего рабочего дня, в течение не менее одной недели. Анализ основан на учете всего комплекса производственных факторов (стимулов, раздражителей), создающих предпосылки для возникновения неблагоприятных нервно-эмоциональных состояний (пере-

напряжений). Все факторы (показатели) трудового процесса имеют качественную или количественную выраженность и сгруппированы по видам нагрузок: интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные, монотонные, режимные нагрузки.

### 1. Нагрузки интеллектуального характера

1.1. *«Содержание работы»* указывает на степень сложности выполнения задания: от решения простых задач до творческой (эвристической) деятельности с решением сложных заданий при отсутствии алгоритма.

Пример. Наиболее простые задачи решают лаборанты \* (1 класс условий труда\*\*), а деятельность, требующая решения простых задач, но уже с выбором (по инструкции), характерна для медицинских сестер, телефонистов, телеграфистов и т.п. (2 класс). Сложные задачи, решаемые по известному алгоритму (работа по серии инструкций), имеют место в работе руководителей, мастеров промышленных предприятий, водителей транспортных средств, авиадиспетчеров и др. (класс 3.1). *«Восприятие сигналов (информации) и их оценка»*. По данному фактору трудового процесса восприятие сигналов (информации) с последующей коррекцией действий и выполняемых операций относится ко 2 классу (лаборантская работа). Восприятие сигналов с последующим сопоставлением фактических значений параметров (информации) с их номинальными требуемыми уровнями отмечается в работе медсестер, мастеров, телефонистов и телеграфистов и др. (класс 3.1). В том случае, когда трудовая деятельность требует восприятия сигналов с последующей комплексной оценкой всех производственных параметров (информации), то труд по напряженности относится к классу 3.2 (руководители промышленных предприятий, водители транспортных средств, авиадиспетчеры, конструкторы, врачи, научные работники и т.д.).

1.2. *«Распределение функций по степени сложности задания»*. Любая трудовая деятельность характеризуется распределением функций между работниками. Соответственно, чем больше возложено функций на работника, тем выше напряженность его труда. Так, трудовая деятельность, содержащая простые функции, направленные на обработку и выполнение конкретного задания, не приводит к значительной напряженности труда. Примером такой деятельности является работа лаборанта (класс 1). Напряженность возрастает, когда осуществляется обработка, выполнение задания с последующей его проверкой (класс 2), что характерно для таких профессий, как медицинские сестры, телефонисты и т.п. Обработка, проверка и, кроме того, контроль за выполнением задания указывают на большую степень сложности выполняемых функций работником, и, соответственно, в большей степени проявляется напряженность труда (мастера промышленных предприятий, телеграфисты, конструкторы, водители транспортных средств - класс 3.1). Наиболее сложная функция - это предварительная подготовительная работа с последующим распределением заданий другим лицам (класс 3.2), которая характерна для таких профессий, как руководители промышленных предприятий, авиадиспетчеры, научные работники, врачи и т.п.

1.3. *«Характер выполняемой работы»*. В том случае, когда работа выполняется по индивидуальному плану, уровень напряженности труда не высок (1 класс - лаборанты). Если работа протекает по строго установленному гра-

фику с возможной его коррекцией по мере необходимости, то напряженность повышается (2 класс - медсестры, телефонисты, телеграфисты и др.). Еще большая напряженность труда характерна, когда работа выполняется в условиях дефицита времени (класс 3.1 - мастера промышленных предприятий, научные работники, конструкторы). Наибольшая напряженность (класс 3.2) характеризует работу в условиях дефицита времени и информации. При этом отмечается высокая ответственность за конечный результат работы (врачи, руководители промышленных предприятий, водители транспортных средств, авиадиспетчеры).

## 2. Сенсорные нагрузки

2.1. *«Длительность сосредоточенного наблюдения (в % от времени смены)»*. Чем больше процент времени отводится в течение смены на сосредоточенное наблюдение, тем выше напряженность. Общее время рабочей смены принимается за 100%.

Пример. Наибольшая длительность сосредоточенного наблюдения за ходом технологического процесса отмечается у операторских профессий: телефонистов, телеграфистов, авиадиспетчеров, водителей транспортных средств (более 75 % смены - класс 3.2). Несколько ниже значение этого параметра (51-75 %) установлено у врачей (класс 3.1). От 26 до 50 % значения этого показателя отмечается у медицинских сестер, мастеров промышленных предприятий (2 класс). Самый низкий уровень этого показателя наблюдается у руководителей предприятий, научных работников, конструкторов (1 класс - до 25 % от общего времени смены).

2.2. *«Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы»*. Количество воспринимаемых и передаваемых сигналов (сообщений, распоряжений) позволяет оценивать занятость, специфику деятельности работника. Чем больше число поступающих и передаваемых сигналов или сообщений, тем выше информационная нагрузка, приводящая к возрастанию напряженности. По форме (или способу) предъявления информации сигналы могут подаваться со специальных устройств (световые, звуковые сигнальные устройства, шкалы приборов, таблицы, графики и диаграммы, символы, текст, формулы и т.д.) и при речевом сообщении (по телефону и радиотелефону при непосредственном прямом контакте работников).

Пример. Наибольшее число связей и сигналов с наземными службами и с экипажами самолетов отмечается у авиадиспетчеров — более 300 (класс 3.2). Производственная деятельность водителя во время управления транспортными средствами несколько ниже — в среднем около 200 сигналов в течение часа (класс 3.1). К этому же классу относится труд телеграфистов. В диапазоне от 75 до 175 сигналов поступает в течение часа у телефонистов (число обслуженных абонентов в час от 25 до 150). У медицинских сестер и врачей реанимационных отделений (срочный вызов к больному, сигнализация с мониторов о состоянии больного) — 2 класс. Наименьшее число сигналов и сообщений характерно для таких профессий, как лаборанты, руководители, мастера, научные работники, конструкторы — 1 класс.

2.3. *«Число производственных объектов одновременного наблюдения»* указывает, что с увеличением числа объектов одновременного наблюдения возрастает напряженность труда.

Пример. Для операторского вида деятельности объектами од-

новременного наблюдения служат различные индикаторы, дисплеи, органы управления, клавиатура и т.п. Наибольшее число объектов одновременного наблюдения установлено у авиадиспетчеров - 13, что соответствует классу 3.1, несколько ниже это число у телеграфистов - 8-9 телетайпов, у водителей автотранспортных средств (2 класс). До 5 объектов одновременного наблюдения отмечается у телефонистов, мастеров, руководителей, медсестер, врачей, конструкторов и др. (1 класс).

2.4. *«Размер объекта различения при длительности сосредоточенного внимания (% от времени смены)».* Чем меньше размер рассматриваемого предмета (изделия, детали, цифровой или буквенной информации и т.п.) и чем продолжительнее время наблюдения, тем выше нагрузка на зрительный анализатор. Соответственно возрастает класс напряженности труда. В качестве основы размеров объекта различения взяты категории зрительных работ из СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение».

*«Работа с оптическими приборами (микроскоп, лупа и т.п.) при длительности сосредоточенного наблюдения (% от времени смены)».* На основе хронометражных наблюдений определяется время (часы, минуты) работы за оптическим прибором. Продолжительность рабочего дня принимается за 100 %, а время фиксированного взгляда с использованием микроскопа, лупы переводится в проценты. Чем больше процент времени, тем больше нагрузка, приводящая к развитию напряжения зрительного анализатора.

2.5. *«Наблюдение за экраном видеотерминала (часов в смену)».* Согласно этому показателю фиксируется время (часы, минуты) непосредственной работы пользователя ВДТ с экраном дисплея в течение всего рабочего дня при вводе данных, редактировании текста или программ, чтении буквенной, цифровой, графической информации с экрана. Чем длительнее время фиксации взора на экран пользователя ВДТ, тем больше нагрузка на зрительный анализатор и тем выше напряженность труда.

2.6. *«Нагрузка на слуховой анализатор».* Степень напряжения слухового анализатора определяется по зависимости разборчивости слов в процентах от соотношения между уровнем интенсивности речи и «белого» шума. Когда помех нет, разборчивость слов равна 100 % - 1 класс. Ко 2 классу относятся случаи, когда уровень речи превышает шум на 10-15 дБ А и соответствует разборчивости слов, равной 90-70 % или на расстоянии до 3,5 м и т.п.

2.7. *«Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемых в неделю)».* Степень напряжения голосового аппарата зависит от продолжительности речевых нагрузок. Перенапряжение голоса наблюдается при длительной, без отдыха, голосовой деятельности.

Пример. Наибольшие нагрузки (класс 3.1 или 3.2) отмечаются у лиц голосо-речевых профессий (педагоги, воспитатели детских учреждений, вокалисты, чтецы, актеры, дикторы, экскурсоводы и т.д.). В меньшей степени такой вид нагрузки характерен для других профессиональных групп (авиадиспетчеры, телефонисты, руководители и т.д. - 2 класс). Наименьшие значения критерия могут отмечаться в работе лаборантов, конструкторов, водителей автотранспорта (1 класс).

### 3. Эмоциональные нагрузки

#### 3.1. «Степень ответственности за результат собственной де-

*тельности. Значимость ошибки»* указывает, в какой мере работник может влиять на результат собственного труда при различных уровнях сложности осуществляемой деятельности. С возрастанием сложности повышается степень ответственности, поскольку ошибочные действия приводят к дополнительным усилиям со стороны работника или целого коллектива, что, соответственно, приводит к увеличению эмоционального напряжения. Для таких профессий, как руководители и мастера промышленных предприятий, авиадиспетчеры, врачи, водители транспортных средств и т.п. характерна самая высокая степень ответственности за окончательный результат работы, а допущенные ошибки могут привести к остановке технологического процесса, возникновению опасных ситуаций для жизни людей (класс 3.2).

Если работник несет ответственность за основной вид задания, а ошибки приводят к дополнительным усилиям со стороны целого коллектива, то эмоциональная нагрузка в данном случае уже несколько ниже (класс 3.1): медсестры, научные работники, конструкторы. В том случае, когда степень ответственности связана с качеством вспомогательного задания, а ошибки приводят к дополнительным усилиям со стороны вышестоящего руководства (в частности, бригадира, начальника смены и т.п.), то такой труд по данному показателю характеризуется еще меньшим проявлением эмоционального напряжения (2 класс): телефонисты, телеграфисты. Наименьшая значимость критерия отмечается в работе лаборанта, где работник несет ответственность только за выполнение отдельных элементов продукции, а в случае допущенной ошибки дополнительные усилия только со стороны самого работника (1 класс).

3.2 *«Степень риска для собственной жизни»*, *«Степень ответственности за безопасность других лиц»* отражают факторы эмоционального значения. Ряд профессий характеризуется ответственностью только за безопасность других лиц (авиадиспетчеры, врачи-реаниматоры и т.п.), личную безопасность (космонавты, пилоты и др.) - 3.2 класс. Но существует целый ряд категорий работ, где возможно сочетание риска как для себя, так и ответственности за жизнь других лиц (врачи-инфекционисты, водители автотранспорта и т.п.). В этом случае эмоциональная нагрузка существенно выше, поэтому эти показатели следует оценивать как отдельные самостоятельные стимулы. Есть целый ряд профессий, где указанные факторы полностью отсутствуют (лаборанты, научные работники, телефонисты, телеграфисты и др.), их труд оценивается как 1 класс напряженности труда.

#### 4. Монотонность нагрузок

4.1. *«Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций»*.

Чем меньше число выполняемых приемов, тем выше напряженность труда, обусловленная многократными нагрузками. Наиболее высокая напряженность по этому показателю характерна для работников конвейерного труда (класс 3.1-3.2).

4.2. *«Продолжительность (с) выполнения простых производственных заданий или повторяющихся операций»*. Чем короче время, тем, соответственно, выше монотонность нагрузок. Данный показатель так же, как и предыдущий, наиболее выражен при конвейерном труде (класс 3.1-3.2).

4.3. *«Время активных действий (в % к продолжительности смены)»*.

Наблюдение за ходом технологического процесса не относится к «активным действиям». Чем меньше время выполнения активных действий и больше время наблюдения за ходом производственного процесса, тем, соответственно, выше монотонность нагрузок. Наиболее высокая монотонность по этому показателю характерна для операторов пультов управления химических производств (класс 3.1-3.2).

4.4. «*Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом техпроцесса в % от времени смены)*». Чем больше время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса, тем более монотонной является работа. Данный показатель так же, как и предыдущий, наиболее выражен у операторов, работающих в режиме ожидания (операторы пультов управления химических производств, электростанций и др.) - класс 3.2.

## 5. Режим работы

5.1. «*Фактическая продолжительность рабочего дня*» выделена в самостоятельную рубрику в отличие от других классификаций. Это связано с тем, что независимо от числа смен и ритма работы в производственных условиях фактическая продолжительность рабочего дня колеблется от 6-8 ч (телефонисты, телеграфисты и т.п.) до 12 ч и более (руководители промышленных предприятий). У целого ряда профессий продолжительность смены составляет 12 ч и более (врачи, медсестры и т.п.). Чем продолжительнее работа по времени, тем больше суммарная за смену нагрузка и, соответственно, выше напряженность труда.

5.2 «*Сменность работы*» определяется на основании внутри-производственных документов, регламентирующих распорядок труда на данном предприятии, организации. Самый высокий класс 3.2 характеризуется нерегулярной сменностью работы в ночное время (медсестры, врачи и др.).

5.3 «*Наличие регламентированных перерывов и их продолжительность (без обеденного перерыва)*». При надлежащей организации труда введение регламентированных перерывов на отдых в счет рабочего времени способствует улучшению функционального состояния организма работника и обеспечивает высокую производительность его труда. Недостаточная продолжительность или отсутствие регламентированных перерывов усугубляет напряженность труда, поскольку отсутствует элемент кратковременной защиты временем от воздействия факторов трудового процесса и производственной среды.

Пример. Существующие режимы работ авиадиспетчеров, врачей, медицинских сестер и т.д. характеризуются отсутствием регламентированных перерывов (класс 3.2) в отличие от мастеров и руководителей промышленных предприятий, у которых перерывы не регламентированы и не продолжительны (класс 3.1). В то же время, перерывы имеют место, но они недостаточной продолжительности у конструкторов, научных работников, телеграфистов, телефонистов и др. (класс 2).

Приложение 2

Классы условий труда по показателям напряженности трудового процесса

Показатели напряженности трудового процесса	Класс условий труда			
	Оптимальный	Допустимый	Вредный	
	Напряженность труда легкой степени	Напряженность труда средней степени	Напряженный труд	
			1 степени	2 степени
1	2	3	4	5
<b>1. Интеллектуальные нагрузки</b>				
1.1. Содержание работы	Отсутствует необходимость принятия решения	Решение простых задач по инструкции	Решение сложных задач с выбором по известным алгоритмам (работа по серии конструкций)	Эвристическая (творческая) деятельность, требующая решения алгоритма, единое руководство в сложных ситуациях
1.2. Восприятие сигналов (информации) и их оценка	Восприятие сигналов, но не требуется коррекция действий	Восприятие сигналов с последующей коррекцией действий и операций	Восприятие сигналов с последующим поставлением фактических значений параметров с их номинальными значениями. Заключительная оценка фактических значений параметров	Восприятие сигналов с последующей комплексной оценкой связанных параметров. Комплексная оценка всей производительности деятельности
1.3. Распределение функций по степени сложности задания	Обработка и выполнение задания	Обработка, выполнение задания и его проверка	Обработка, проверка и контроль за выполнением задания	Контроль и предварительная работа по распределению заданий другим лицам
1.4. Характер выполняемой работы	Работа по индивидуальному плану	Работа по установленному графику с возможной его коррекцией по ходу деятельности	Работа в условиях дефицита времени	Работа в условиях дефицита времени и информации с повышенной ответственностью за конечный результат
<b>2. Сенсорные нагрузки</b>				
2.1. Длительность сосредоточенного наблюдения (в % от времени смены)	до 25	26 - 50	51 - 75	более 75
2.2. Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы	до 75	76 - 175	176 - 300	более 300
2.3. Число производственных объектов одновременного наблюдения	до 5	6 - 10	11 - 25	более 25
2.4. Размер объекта различения (при расстоянии от глаз работающего до объекта различения не более 0,5 м) в мм при длительности сосредоточенного внимания (% от времени смены)	более 5 мм - 100 %	5 - 1,1 мм – более 50 %; 1 - 0,3 мм – до 50 %; менее 0,3 мм	1 - 0,3 мм - более 50 %; менее 0,3 мм - 25-50 %	менее 0,3 мм – более 50 %

		до 25%		
1	2	3	4	5
2.5. Работа с оптическими приборами (микроскоп, луп и т.п.) при длительности сосредоточенного наблюдения (% от времени смены)	до 25	26 - 50	51 - 75	более 75
2.6. Наблюдение за экраном видеотерминала (часов в смену): - при буквенноцифровом типе отображения информации; - при графическом типе отображения информации	до 2 до 3	2- 3 3- 5	3 - 4 5 - 6	более 4 более 6
2.7. Нагрузка на слуховой анализатор (при производственной необходимости восприятия речи или дифференцированных сигналов)	Разборчивость слов и сигналов от 100 % до 90 %. Помехи отсутствуют	Разборчивость слов и сигналов от 90 % до 70 %. Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 3,5 м	Разборчивость слов и сигналов от 70 % до 50 %. Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 2 м	Разборчивость слов и сигналов менее 50 %. Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 1,5 м
2.8. Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемых в неделю)	до 16	16 - 20	20 - 25	более 25
<b>3. Эмоциональные нагрузки</b>				
3.1. Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибки	Несет ответственность за выполнение отдельных элементов заданий. Влечет за собой дополнительные усилия в работе со стороны работника	Несет ответственность за функциональное качество вспомогательных работ (заданий). Влечет за собой дополнительные усилия со стороны высшего руководства (бригадира, мастера и т.п.)	Несет ответственность за функциональное качество основной работы (задания). Влечет за собой исправления за счет дополнительных усилий всего коллектива (группы, бригады и т.п.)	Несет ответственность за функциональное качество конечной продукции, работы, задания. Влечет за собой повреждение оборудования, остановку технологического процесса и опасность для жизни
3.2. Степень риска для собственной жизни	Исключена			Вероятна
3.3. Степень ответственности за безопасность других лиц	Исключена			Возможна
<b>4. Монотонность нагрузок</b>				
4.1. Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций	более 10	9 - 6	5 - 3	менее 3

1	2	3	4	5
4.2. Продолжительность (с) выполнения простых производственных заданий или повторяющихся операций	более 100	100 - 25	24 - 10	менее 10
4.3. Время активных действий (в % к продолжительности смены). В остальное время - наблюдение за ходом производственного процесса	20 и более	19 - 10	9 - 5	4 и менее
4.4. Мощность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом техпроцесса в % от времени смены)	менее 75	76 - 80	81 - 90	более 90
<b>5. Режим работы</b>				
5.1. Фактическая продолжительность рабочего дня	6 - 7 часов	8 - 9 часов	10 - 12 часов	более 12 часов
5.2. Сменность работы	Односменная работа (без ночной смены)	Двухсменная работа (без ночной смены)	Трёхсменная работа (работа в ночную смену)	Нерегулярная сменность работы в ночное время
5.3. Наличие регламентированных перерывов и их продолжительность (...)	Перерывы регламентированы, достаточной продолжительности: 7% и более рабочего времени	Перерывы регламентированы, недостаточной продолжительности: от 3 до 7% рабочего времени	Перерывы не регламентированы и недостаточной продолжительности: до 3% рабочего времени	Перерывы отсутствуют

Приложение 3

## ПРОТОКОЛ ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ ТРУДА ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ТЯЖЕСТИ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА

Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Профессия \_\_\_\_\_

Производство \_\_\_\_\_

Краткое описание выполняемой работы \_\_\_\_\_

Показатели	Класс условий труда				
	1	2	3.1	3.2	3.3
1	2	3	4	5	6
<b>1. Интеллектуальные нагрузки</b>					
1.1. Содержание работы					
1.2. Восприятие сигналов (информации) и их оценка					
1.3. Распределение функций по степени сложности задания					
1.4. Характер выполняемой работы					
2.1. Длительность сосредоточенного наблюдения (в %					

от времени смены)					
1	2	3	4	5	6
2.2. Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы					
2.3. Число производственных объектов одновременного наблюдения					
2.4. Размер объекта различения (при расстоянии от глаз работающего до объекта различения не более 0,5 м) в мм при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены)					
2.5. Работа с оптическими приборами (микроскопы, лупы и т.п.) при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены)					
2.6. Наблюдение за экранами видеотерминалов (часов в смену): - при буквенно-цифровом типе отображения информации; - при графическом типе отображения информации					
2.7. Нагрузка на слуховой анализатор (при производственной необходимости восприятия речи или дифференцированных сигналов)					
2.8. Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемых в неделю)					
<b>3. Эмоциональные нагрузки</b>					
3.1. Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибки					
3.2. Степень риска для собственной жизни					
3.3. Степень ответственности за безопасность других лиц					
<b>4. Монотонность нагрузок</b>					
4.1. Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или в многократно повторяющихся операциях					
4.2. Продолжительность (с) выполнения простых производственных заданий или повторяющихся операций					
4.3. Время активных действий (в % к продолжительности смены). В остальное время - наблюдение за ходом производственного процесса					
4.4. Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом техпроцесса в % от времени смены)					
<b>5. Режим работы</b>					
5.1. Фактическая продолжительность рабочего дня					
5.2. Сменность работы					
5.3. Наличие регламентированных перерывов и их продолжительность					
<i>Количество показателей в каждом классе</i>					
Общая оценка напряженности труда					

### Общая оценка напряженности трудового процесса

Общая оценка напряженности трудового процесса проводится следующим образом.

Независимо от профессиональной принадлежности (профессии) учиты-

ваются все 22 показателя, перечисленные в Приложении.

Не допускается выборочный учет каких-либо отдельно взятых показателей для общей оценки напряженности труда.

По каждому из 22 показателей в отдельности определяется свой класс условий труда. В том случае, если по характеру или особенностям профессиональной деятельности какой-либо показатель не представлен (например, отсутствует работа с экраном видеотерминала или оптическими приборами), то по данному показателю ставится 1 класс (оптимальный) - напряженность труда легкой степени.

При окончательной оценке напряженности труда:

«Оптимальный» (1 класс) устанавливается в случаях, когда 17 и более показателей имеют оценку 1 класса, а остальные относятся ко 2 классу. При этом отсутствуют показатели, относящиеся к 3 (вредному) классу.

«Допустимый» (2 класс) устанавливается в следующих случаях:

когда 6 и более показателей отнесены ко 2 классу, а остальные - к 1 классу;

когда от 1 до 5 показателей отнесены к 3.1 и/или 3.2 степеням вредности, а остальные показатели имеют оценку 1 и/или 2 классов.

«Вредный» (3) класс устанавливается, когда 6 или более показателей отнесены к 3 классу.

При этом труд относится к 1 степени (3.1) в случаях:

когда 6 показателей имеют оценку только класса 3.1, а оставшиеся показатели относятся к 1 и/или 2 классам;

когда от 3 до 5 показателей относятся к классу 3.1, а от 1 до 3 показателей отнесены к классу 3.2.

Труд относится ко 2 степени (3.2):

когда 6 показателей отнесены к классу 3.2;

когда более 6 показателей отнесены к классу 3.1;

когда от 1 до 5 показателей отнесены к классу 3.1, а от 4 до 5 показателей - к классу 3.2;

когда 6 показателей отнесены к классу 3.1 и имеются от 1 до 5 показателей класса 3.2.

В тех случаях, когда более 6 показателей имеют оценку 3.2, напряженность трудового процесса оценивается на одну степень выше - класс 3.3.

### **Контрольные вопросы:**

1. Что такое гипокинезия?
2. Формы интеллектуального труда?
3. От зависят энергетические затраты человека?
4. Как меняются затраты энергии в зависимости от рабочей позы ?
5. Назовите факторы, характеризующие напряженность труда?
6. Назовите классы в соответствии с гигиенической классификацией труда (Р.2.2.755- 99) ?

### **Практическая работа № 3 Гигиеническое нормирование показателей освещения.**

**Цель работы:** Изучить влияние фактора освещенности на безопасность труда,

ознакомиться с устройством и принципом действия приборов для измерения освещенности, произвести измерения и сделать светотехнический расчет.

## Содержание работы

### 1. Общие положения

Освещение производственных помещений и рабочих мест - неотъемлемый элемент нормальных санитарно-гигиенических условий труда. Правильно организованное освещение обеспечивает сохранность органов зрения человека в процессе труда, а также его нормальное психоэмоциональное состояние. На органы зрения приходится 90 % всей полученной информации о внешней среде. Зрительные ощущения возникают под воздействием видимого излучения на органы зрения.

Видимый свет - это электромагнитные волны с длиной волны от 380 до 770 нм. Он входит в оптическую область электромагнитного спектра, который ограничен длинами волн от 10 до 34000 нм. Электромагнитное излучение длиной волны менее 380 нм называется ультрафиолетовым, более 770 нм - инфракрасным (тепловым).

С физической точки зрения любой источник света - это скопление множества возбужденных или непрерывно возбужденных атомов, при этом каждый отдельный атом является генератором световой волны.

С физиологической точки зрения свет служит возбудителем органа зрения человека. Человеческий глаз различает семь основных цветов и более сотни их оттенков. Приблизительные границы диапазонов длин волн (нм) и соответствующие им ощущения цвета следующие:

380-455 фиолетовый	540-590	желтый
455-470 синий	590-610	оранжевый
470-500 голубой	610-770	красный
500-540 зеленый		

Недостаточное освещение влияет на функционирование зрительного аппарата, то есть определяет зрительную работоспособность, влияющую на психику человека, его эмоциональное состояние, вызывает усталость центральной нервной системы, возникающей в результате прилагаемых усилий для опознания четких или сомнительных сигналов.

Установлено, что свет, помимо обеспечения зрительного восприятия, воздействует на нервную оптико-вегетативную систему, систему формирования иммунной защиты, рост и развитие организма и влияет на многие основные процессы жизнедеятельности, регулируя обмен веществ и устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды. Сравнительная оценка естественного и искусственного освещения по его влиянию на работоспособность показывает преимущество естественного света.

Важно отметить, что не только уровень освещенности, а все аспекты качества освещения оказывают влияние на организм человека. Можно упомянуть, что неравномерное освещение может создавать проблемы адаптации, снижая видимость. Работая при освещении плохого качества или низких уровнях, люди могут ощущать усталость глаз и переутомление, что приводит к снижению работоспособности. В ряде случаев это может привести к головным болям. Причинами во многих случаях являются слишком низкие уровни освещенности, слепящее действие источников света и соотношение яркостей. Головные боли также могут быть вызваны пульсацией освещения. Таким образом, становится

очевидно, что неправильное освещение представляет значительную угрозу для здоровья работников.

Для оптимизации условий труда имеет большое значение освещение рабочих мест. Задачи организации освещённости рабочих мест следующие: обеспечение различаемости рассматриваемых предметов, уменьшение напряжения и утомляемости органов зрения. Производственное освещение должно быть равномерным и устойчивым, иметь правильное направление светового потока, исключать слепящее действие света и образование резких теней.

**Различают естественное, искусственное и совмещенное освещение.**

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

1. Искусственная освещенность.
2. коэффициент естественной освещенности;
3. коэффициент пульсации освещенности;
4. яркость освещения

Нерациональное искусственное освещение может проявляться в несоответствии нормам следующих параметров световой среды: недостаточная освещенность рабочей зоны, повышенная пульсация светового потока (более 20 %), повышенная яркость. Известно, что при длительной работе в условиях недостаточной освещенности и при нарушении других параметров световой среды зрительное восприятие снижается, развивается близорукость, болезнь глаз, появляются головные боли.

Обеспечение требований санитарных норм к факторам световой среды для рабочих мест персонала, занятого на зрительно напряженных работах, и для рабочих мест в учебных классах и аудиториях образовательных учреждений является важным фактором создания комфортных условий для органа зрения.

***Искусственная освещенность.***

Очень важным показателем световой среды является искусственная освещенность, определяющийся прямым измерением и измеряющийся в люксах (лк).

*Искусственное освещение* – освещение созданное искусственными источниками света. Может быть общим, местным (локальным) или комбинированным.

Для создания общего освещения, его еще называют «верхний свет», светильники размещаются в верхней зоне помещения (потолочное или настенное расположение) равномерно (общее равномерное освещение) или применительно к расположению оборудования (общее локализованное освещение). Общее освещение в интерьере объединяет все пространство в единое целое и по своей интенсивности должно приближаться к естественному.

*Местное освещение (или локальное)* — освещение, создаваемое светильниками, концентрирующими световой поток непосредственно на освещаемых поверхностях. К местному освещению относятся настольные лампы и пр. Использование только местного освещения без общего недопустимо.

*Комбинированное освещение* — освещение, при котором к общему освещению добавляется местное. На практике чаще всего используется именно этот тип.

Искусственное освещение так же подразделяется на рабочее, аварийное, охранное и дежурное.

*Рабочее освещение* — освещение, обеспечивающее нормируемые осветительные условия (освещенность, качество освещения) в помещениях и в местах производства работ вне зданий. Рабочее освещение следует предусматривать для всех помещений зданий, а также участков открытых пространств, предназначенных для работы, прохода людей и движения транспорта.

**Аварийное освещение разделяется на освещение безопасности и эвакуационное.**

*Освещение безопасности* — освещение для продолжения работы при аварийном отключении рабочего освещения.

*Эвакуационное освещение* — освещение для эвакуации людей из помещения при аварийном отключении освещения.

*Дежурное освещение* — освещение в нерабочее время.

К основным источникам искусственного освещения относятся:

- Лампы накаливания
- Люминесцентная лампа
- Диодные светильники

Лампа накаливания - это электрический источник света, который излучает световой поток в результате накала проводника из тугоплавкого металла (вольфрама). Вольфрам имеет самую высокую температуру плавления среди всех чистых металлов (3693 К). Нить накала находится в стеклянной колбе, заполненной инертным газом (аргоном, криптоном, азотом). Инертный газ предохраняет нити накаливания, от окисления. Для ламп накаливания небольшой мощности (25 Вт) изготавливают вакуумные колбы, которые не заполняются инертным газом. Стеклянная колба препятствует негативному воздействию атмосферного воздуха на вольфрамовую нить.

Лампы накаливания делятся на разновидности:

1. Вакуумные;
2. Аргоновые (азот-аргоновые);
3. Криптоновые (+10 % яркости от аргоновых);
4. Ксеноновые (в 2 раза ярче аргоновых);
5. Галогенные (состав I или Br, в 2,5 раза ярче аргоновых, высокий срок службы);
6. Галогенные с двумя колбами (улучшенный галогенный цикл за счёт лучшего нагрева внутренней колбы);
7. Ксенон-галогенные (состав Xe + I или Br, до 3х раз ярче аргоновых);
8. Ксенон-галогенные с отражателем ИК-излучения;
9. Накаливания с покрытием, преобразующим ИК-излучение в видимый диапазон (новинка). Достоинства:

невысокая стоимость;  
мгновенное зажигание при включении;  
небольшие габаритные размеры;  
широкий диапазон мощностей.

Недостатки:

небольшая яркость;  
небольшой срок службы - до 1000 часов;

низкий КПД (только десятая часть потребляемой лампой электрической энергии преобразуется в видимый световой поток) остальная энергия преобразуется в тепловую.

Люминесцентные лампы, называемые еще, лампами дневного света, представляют собой запаянную с обоих концов стеклянную трубку, изнутри покрытую тонким слоем люминофора. Сама лампа заполнена инертным газом - аргоном при очень низком давлении. Внутри лампы содержится небольшое количество ртути, которая, нагреваясь, превращается в ртутные пары.

*Люминесцентные лампы* – это те же лампы накаливания, но с небольшими усовершенствованиями. Принцип свечения в них базируется на разогреве, вольфрамового элемента, электрический разряд в смеси инертных газов и паров ртути, который содержится в стеклянной колбе, вызывает излучение в ультрафиолетовом спектре, (т.е. невидимом для человека). Это излучение поглощается специальным составом, которым колба покрыта изнутри, что и вызывает свечение, которое человеческий глаз может воспринимать. Состав, который вызывает свечение, называется люминофором, представляет собой смесь разных веществ на основе фосфора. Он имеет различные цвета, не только белый.

Именно люминофор обеспечивает мощность свечения лампы дневного света в несколько раз выше, чем у обычных ламп накаливания (имея такой же уровень потребления электроэнергии – примерно в 5 раз), поэтому их и называют энергосберегающими. Вольфрамовая нить после розжига продолжает гореть, но лишь в качестве поддержки тлеющего разряда.

В зависимости от назначения целевого использования, люминесцентные лампы условно разделены на категории по диапазонам температур свечения:

до 2700 градусов – лампы люминесцентные т.н. мягкого света;

от 2700 до 4200 градусов – дневного света;

от 4200 до 6400 градусов – холодного света.

В зависимости от условий предполагаемой эксплуатации, в лампах может быть встроен механизм запуска – со стартером, электронным либо электромагнитным балластом.

Также лампы могут существенно отличаться размерами и формой самих стеклянных колб, а так же могут иметь различные патроны. Зачастую встречаются прямые и спиралевидные лампы

Достоинства:

хорошая светоотдача и более высокий КПД (в сравнении с лампами накаливания);

разнообразие оттенков света;

рассеянный свет;

длительный срок службы (2000 -20000 часов в отличие от 1000 у ламп накаливания), при соблюдении определенных условий.

Недостатки:

химическая опасность (ЛЛ содержат ртуть в количестве от 10 мг до 1 г);

неравномерный, неприятный для глаз, иногда вызывающий искажения цвета, освещённых предметов (существуют лампы с люминофором спектра, близкого к сплошному, но имеющие меньшую светоотдачу);

Со временем люминофор срабатывается, что приводит к изменению спектра, уменьшению светоотдачи и как следствие понижению КПД ЛЛ;

мерцание лампы с удвоенной частотой питающей сети;  
наличие дополнительного приспособления для пуска лампы — пускорегулирующего аппарата (громоздкий дроссель с ненадёжным стартером);  
Ртутные лампы относятся к отходам первого класса опасности и подлежат утилизации.

Светодиодный светильник - это самостоятельное устройство. Данный светильник состоит из корпуса, светодиодного источника света и преобразователя питания.

В светодиодных лампах или светильниках (от аббревиатуры LED, Light Emitting Diode) в качестве источника света используются светодиоды, данный вид светильников применяются для промышленного, бытового и уличного освещения.

Принцип свечения светодиодов в светодиодной лампе позволяет использовать в производстве и работе самой лампы безопасные компоненты. Светодиодные лампы не содержат ртутьсодержащих веществ, в отличие от энергосберегающих ламп и люминесцентные светильников, поэтому являются одним из самых экологически чистых источников света.

Преимущество светодиодного светильника - это низкое энергопотребление, средняя мощность светодиодной лампы — от 1 до 7 Вт., светильник также отличается долгим сроком службы от 30000 до 50000 и более часов, он прост в установке, имеет более низкую температура корпуса по сравнению с лампой накаливания, имеет хорошую яркость, высокую механическую прочность, зачастую небольшие габариты, к тому же LED-лампы выпускаются под все самые распространенные патроны: E27, E14, GU10 и MR16.

К недостаткам можно отнести высокую стоимость ламп и светильников.

Коэффициент пульсации освещенности ( $K_p$ ). Коэффициент пульсации освещенности — это критерий оценки глубины колебаний (изменений) освещенности, создаваемой осветительной установкой, во времени.

Требования к коэффициенту пульсации освещенности наиболее жесткие для рабочих мест с ПЭВМ — не более 5%. Для других видов работ требования к коэффициенту пульсации освещенности ( $K_p$ ) менее жесткие, но величина  $K_p$  должна быть не более 15%. Лишь для самых грубых зрительных работ допускается большее значение ( $K_p$ ), но не более 20%.

Местное освещение (если его применяют) не должно создавать бликов на поверхности экрана и увеличивать освещенность экрана ПЭВМ более 300 лк.

Освещенность на сетчатке глаза от любого знака, требующего различения, оказывается ниже физиологически необходимой величины, равной 6–6,5 лк. Необходимая освещенность регулируется размером зрачка от 2 мм (при очень высокой освещенности) до 8 мм (при предельно низкой освещенности для самых грубых работ). Установлено, что уровни оптимальной яркости поверхностей находятся в пределах от 50 до 500 д/м<sup>2</sup>. Оптимальная яркость экрана дисплея составляет 75–100 кд/м<sup>2</sup>. При такой яркости экрана и яркости поверхности стола в пределах 100–150 кд/м<sup>2</sup> обеспечивается продуктивность работы зрительного аппарата на уровне 80–90 %, сохраняется постоянство размера зрачка на допустимом уровне 3–4 мм.

Увеличение коэффициента пульсации освещенности  $K_p$  снижает зрительную работоспособность человека, повышает утомляемость. Особенно это про-

является у учащихся, в первую очередь у школьников до 13–14 лет, когда зрительная система еще формируется.

Установлено, что реально повышенная пульсация освещенности оказывает негативное воздействие на центральную нервную систему, причем в большей степени — непосредственно на нервные элементы коры головного мозга и фоторецепторные элементы сетчатки глаз. У человека снижается работоспособность: появляется напряжение в глазах, повышается усталость, труднее сосредотачиваться на сложной работе, ухудшается память, чаще возникает головная боль. Отрицательное воздействие пульсации возрастает с увеличением ее глубины.

### **Коэффициент естественной освещенности**

Освещенность поверхности представляет отношение падающего светового потока к площади освещенной поверхности.

В строительной светотехнике в качестве источника естественного света для помещений здания рассматривается небосвод. Поскольку яркость отдельных точек небосвода изменяется в значительных пределах и зависит от положения солнца, степени и характера облачности, степени прозрачности атмосферы и других причин, установить значение естественной освещенности в помещении в абсолютных единицах (лк) невозможно.

Поэтому для оценки естественного светового режима помещений используется относительная величина, позволяющая учесть неравномерную яркость неба, – так называемый коэффициент естественной освещенности (КЕО)

Коэффициент естественной освещенности  $e_m$  в какой-либо точке помещения  $M$  представляет отношение освещенности в этой точке  $E_m$  к одновременной наружной освещенности горизонтальной плоскости  $E_n$ , находящейся на открытом месте и освещаемой диффузным светом всего небосвода. КЕО измеряется в относительных единицах и показывает, какую долю в процентах в данной точке помещения составляет освещенность от одновременной горизонтальной освещенности под открытым небом, т.е.:

Коэффициент естественной освещенности является величиной, нормируемой санитарно-гигиеническими требованиями к естественному освещению помещений.

$$e_m = (E_m / E_n) \times 100 \%$$

Яркость освещения

Яркость — это сила света, излучаемая единицей площади поверхности в определенном направлении. Единица измерения яркости - кандела на метр квадратный (кд/м<sup>2</sup>).

Поверхность сама по себе может излучать свет, как поверхность лампы, или отражать свет, который поступает из другого источника, например поверхность дороги.

Поверхности с разными свойствами отражения при одинаковой освещенности будут иметь разную степень яркости.

Яркость, излучаемая поверхностью  $dA$  под углом  $\Phi$  к проекции этой поверхности, равняется отношению силы света, излучаемого в данном направлении, к проекции излучающей поверхности.

Как сила света, так и проекция излучающей поверхности, не зависят от расстояния. Следовательно, яркость также не зависит от расстояния.

Несколько практических примеров:

Яркость поверхности солнца - 2000000000 кд/м<sup>2</sup>

Яркость люминесцентных ламп - от 5000 до 15000 кд/м<sup>2</sup>

Яркость поверхности полной луны - 2500 кд/м<sup>2</sup>

Искусственное освещение дорог - 30 люкс 2 кд/м<sup>2</sup>

### **Контрольные вопросы:**

1. Что такое видимый свет?
2. Дайте определение светового потока?
3. Дайте определение яркости?
4. Назовите преимущества и недостатки ламп накаливания?
5. Назовите преимущества и недостатки газоразрядных ламп?
6. Назовите преимущества и недостатки светодиодных светильников?
7. Опишите точечный метод расчета освещения?
8. Опишите метод светового потока?
9. Опишите метод удельной мощности?
10. Аналитический метод расчета естественного освещения?

## **Практическая работа № 4 Гигиеническое нормирование параметров микроклимата.**

**Цель работы:** Изучить основные принципы нормирования метеорологических условий на рабочем месте, приборы для определения параметров микроклимата; исследовать параметры микроклимата в учебной лаборатории на соответствие действующим нормам.

### **Содержание работы**

Санитарными нормами и правилами СанПиН 2.2.2548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» регламентируются требования к микроклимату производственных помещений. Данные правила предназначены для предотвращения неблагоприятного воздействия микроклимата рабочих мест, производственных помещений на самочувствие, функциональное состояние, работоспособность и здоровье человека.

Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются:

- температура воздуха;
- температура поверхностей (Учитывается температура поверхностей ограждающих конструкций (стены, потолок, пол), устройств (экраны и т.п.), а также технологического оборудования или ограждающих его устройств)
- относительная влажность воздуха;
- скорость движения воздуха;
- интенсивность теплового облучения.

Существуют оптимальные и допустимые условия микроклимата.

Оптимальные величины показателей микроклимата необходимо соблюдать на рабочих местах производственных помещений, на которых выполняются работы операторского типа, связанные с нервно-эмоциональным напряжением.

ем (в кабинах, на пультах и постах управления технологическими процессами, в залах вычислительной техники и др.)

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

### ОПТИМАЛЬНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МИКРОКЛИМАТА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Период года	Категория работ по уровням энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
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

Допустимые микроклиматические условия установлены по критериям допустимого теплового и функционального состояния человека на период 8-часовой рабочей смены. Они не вызывают повреждений или нарушений состояния здоровья, но могут приводить к возникновению общих и локальных ощущений теплового дискомфорта, напряжению механизмов терморегуляции, ухудшению самочувствия и понижению работоспособности.

Допустимые величины показателей микроклимата устанавливаются в случаях, когда по технологическим требованиям, техническим и экономически обоснованным причинам не могут быть обеспечены оптимальные величины.

Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах должны соответствовать значениям, приведенным в таблице применительно к выполнению работ различных категорий в холодный и теплый периоды года.

### 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 <***>
1	2	3	4	5	6	7	8
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

1	2	3	4	5	6	7	8
	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

### ВРЕМЯ РАБОТЫ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ВОЗДУХА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ ВЫШЕ ДОПУСТИМЫХ ВЕЛИЧИН

В целях защиты работающих от возможного перегревания или охлаждения, при температуре воздуха на рабочих местах выше или ниже допустимых величин, время пребывания на рабочих местах (непрерывно или суммарно за рабочую смену) должно быть ограничено величинами, указанными в таблице.

Таблица 1

### ВРЕМЯ ПРЕБЫВАНИЯ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ВОЗДУХА ВЫШЕ ДОПУСТИМЫХ ВЕЛИЧИН

Температура воздуха на рабочем месте, °С	Время пребывания, не более, при категориях работ, ч		
	Ia - Iб	IIa - IIб	III
32,5	1	-	-
32,0	2	-	-
31,5	2,5	1	-
31,0	3	2	-
30,5	4	2,5	1
30,0	5	3	2
29,5	5,5	4	2,5
29,0	6	5	3
28,5	7	5,5	4
28,0	8	6	5
27,5	-	7	5,5
27,0	-	8	6
26,5	-	-	7
26,0	-	-	8

Исполнение данных требований является обязательным для всех предприятий и организаций.

Руководители предприятий, организаций и учреждений вне зависимости от форм собственности и подчиненности в порядке обеспечения производственного контроля обязаны привести рабочие места в соответствие с требованиями к микроклимату, предусмотренными указанными Санитарными правилами.

В соответствии с ч.2 ст. 24 Федерального закона №52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» индивидуальные предприниматели и юридические лица обязаны приостановить либо прекратить свою деятельность или работу отдельных цехов, участков, эксплуатацию зданий, соору-

жений, оборудования, транспорта, выполнение отдельных видов работ и оказание услуг в случаях, если при осуществлении указанной деятельности, работ и услуг нарушаются санитарные правила.

### **Справочная информация:**

**Теплый период года** - период года, характеризуемый среднесуточной температурой наружного воздуха выше +10 °С.

**Среднесуточная температура наружного воздуха** - средняя величина температуры наружного воздуха, измеренная в определенные часы суток через одинаковые интервалы времени. Она принимается по данным метеорологической службы.

**Разграничение работ по категориям осуществляется на основе интенсивности общих энергозатрат организма в ккал/ч (Вт).**

Так, 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.).

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.).

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.).

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.).

К **категории PIII** 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.)

### **Контрольные вопросы:**

1. Какие параметры воздушной среды производственных помещений относятся к метеорологическим условиям?
2. Какие факторы учитываются при нормировании метеорологических условий для промышленных предприятий?
3. На какие периоды разделяется год при нормировании параметров микроклимата?

4. На какие категории разделяются работы по тяжести?
5. Какие приборы применяют для измерения и непрерывной регистрации температуры?
6. Устройство и принцип действия приборов для измерения влажности воздуха?
7. Как измерить относительную влажность воздуха при помощи аспирационного психрометра Ассмана?
8. Какие приборы применяются для измерения скорости движения воздуха?
9. Порядок измерения скорости движения воздуха анемометрами типа АСО-3 и МС-13.
10. Устройство и принцип действия гигрографа?
11. Что такое оптимальный микроклимат?
12. Что такое допустимый микроклимат?
13. Что необходимо сделать в целях предотвращения воздействия не благоприятного микроклимата на человека?
14. В каких случаях в производственных помещениях разрешается установить допустимые параметры микроклимата?
15. Что такое индекс тепловой нагрузки среды?
16. Как определить категорию работ?

## **Практическая работа № 5 Расследование несчастных случаев на производстве.**

**Цель работы:** изучить нормативно-правовую базу, устанавливающую обязательность расследования и учета несчастных случаев на производстве.

### **Содержание работы**

Правильное и своевременное расследование каждого несчастного случая на производстве позволяет выявить причины травматизма и осуществить профилактические меры, решить вопрос об ответственности виновных и о возмещении ущерба пострадавшим.

Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве установлен ст. 227-231 Трудового кодекса РФ и Положением об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях, утвержденное постановлением Минтруда России от 24.10.2002 N 73.

Расследование несчастного случая на производстве является обязанностью работодателя той организации, где произошел несчастный случай, независимо от того, было ли лицо работником этой организации. При этом:

- Несчастный случай, происшедший с работником, направленными для выполнения работы к другому работодателю и работавшим там под его руководством и контролем, расследуются комиссией, формируемой и возглавляемой работодателем, у которого произошел несчастный случай.

- Несчастный случай, происшедший с работником при выполнении работы по совместительству, расследуется и учитывается по месту, где производилась работа по совместительству, а комиссия, проводившая расследование, информирует о результатах расследования и сделанных выводах работодателя по месту основной работы пострадавшего.

- Несчастные случаи, происшедшие на территории организации с работниками сторонних организаций и другими лицами при исполнении ими трудовых обязанностей или задания направившего их работодателя, расследуются комиссией, формируемой и возглавляемой этим работодателем. При необходимости в состав комиссии могут включаться представители организации, за которой закреплена данная территория на правах владения или аренды.

- Несчастные случаи, происшедшие с работниками организации, производящей работы на выделенном участке другой организации, расследуются и учитываются организацией, производящей эти работы, с обязательным участием представителей организации, на территории которой производились эти работы.

- Расследование несчастного случая на производстве, происшедшего в результате аварии транспортного средства, проводится комиссией, образуемой работодателем с обязательным использованием материалов расследования, проведенного соответствующим государственным органом надзора и контроля.

- Расследование несчастных случаев со студентами или учащимися образовательных учреждений соответствующего уровня, проходящими в организациях производственную практику или выполняющими работу под руководством и контролем работодателя (его представителя), проводится комиссиями, формируемыми и возглавляемыми этим работодателем (его представителем). В состав комиссии включаются представители образовательного учреждения.

- Расследование несчастных случаев со студентами или учащимися образовательных учреждений, проходящими производственную практику на выделенном для этих целей участках организации и выполняющими работу под руководством и контролем полномочных представителей образовательного учреждения, проводится комиссиями, формируемыми руководителями образовательных учреждений. В состав комиссии включаются представители организации.

#### Комиссия по расследованию несчастного случая на производстве

Для расследования несчастного случая, в том числе группового, в результате которого один или несколько пострадавших получили легкие повреждения здоровья, работодатель незамедлительно создает комиссию в составе не менее 3 человек.

В состав комиссии включаются специалист по охране труда или лицо, назначенное ответственным за организацию работы по охране труда приказом (распоряжением) работодателя, представители работодателя, представители профсоюзного органа или иного уполномоченного работниками представительного органа, уполномоченный по охране труда. Комиссию возглавляет работодатель или уполномоченный им представитель.

Состав комиссии утверждается приказом (распоряжением) работодателя. Руководитель, непосредственно отвечающий за безопасность труда на участке (объекте), где произошел несчастный случай, в состав комиссии не включается.

В расследовании несчастного случая у работодателя – физического лица принимают участие указанный работодатель или полномочный его представитель, доверенное лицо пострадавшего, специалист по охране труда, который может привлекаться к расследованию несчастного случая и на договорной основе.

Каждый пострадавший или уполномоченный им представитель имеет право на личное участие в расследовании несчастного случая на производстве, происшедшего с ним.

Для расследования несчастного случая (в том числе группового), в результате которого один или несколько пострадавших получили тяжелые повреждения здоровья, либо несчастного случая (в том числе группового) со смертельным исходом, в состав комиссии дополнительно включаются государственный инспектор труда, представители органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации или органа местного самоуправления (по согласованию), представитель территориального объединения организаций профессиональных союзов.

При расследовании несчастных случаев с застрахованными в состав комиссии также включаются представители исполнительных органов страховщика (по месту регистрации страхователя).

Работодатель образует комиссию и утверждает ее состав во главе с государственным инспектором труда.

По требованию пострадавшего (в случае смерти пострадавшего – его родственников) в расследовании несчастного случая может принимать участие его доверенное лицо. В случае если доверенное лицо не участвует в расследовании, работодатель или уполномоченный им его представитель либо председатель комиссии обязан по требованию доверенного лица ознакомить его с материалами расследования.

При несчастном случае, происшедшем в организации при эксплуатации опасных производственных объектов, подконтрольных территориальному органу федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в сфере промышленной безопасности, состав комиссии утверждается руководителем соответствующего территориального органа. Возглавляет комиссию представитель этого органа.

При крупных авариях с числом погибших 5 человек и более в состав комиссии включаются представители федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на проведение государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, и общероссийского объединения профессиональных союзов.

Возглавляет комиссию руководитель государственной инспекции труда – главный государственный инспектор труда соответствующей государственной инспекции труда или его заместитель по охране труда. А при расследовании несчастного случая, происшедшего в организации или на объекте, подконтрольных территориальному органу федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в сфере промышленной безопасности, – руководитель этого территориального органа.

Члены комиссии организуют встречи с пострадавшими, их доверенными лицами и членами семей в целях ознакомления их с результатами расследования, при необходимости вносят предложения по вопросам оказания им помощи социального характера, разъясняют порядок возмещения вреда, причиненного здоровью пострадавших, и оказывают правовую помощь по решению указанных вопросов.

### Сроки расследования несчастного случая на производстве

Расследование несчастного случая (в том числе группового), в результате которого один или несколько пострадавших получили легкие повреждения здоровья, проводится комиссией в течение 3 дней.

Расследование несчастного случая (в том числе группового), в результате которого один или несколько пострадавших получили тяжелые повреждения здоровья, либо несчастного случая (в том числе группового) со смертельным исходом проводится комиссией в течение 15 дней.

Сроки расследования несчастных случаев исчисляются в календарных днях, начиная со дня издания работодателем приказа об образовании комиссии по расследованию несчастного случая.

Несчастный случай на производстве, о котором не было своевременно сообщено работодателю или в результате которого нетрудоспособность у пострадавшего наступила не сразу, расследуется комиссией по заявлению пострадавшего или его доверенного лица в течение 1 месяца со дня поступления указанного заявления.

При необходимости проведения дополнительной проверки обстоятельств несчастного случая, получения соответствующих медицинских и иных заключений сроки могут быть продлены председателем комиссии, но не более чем на 15 дней.

Если завершить расследование несчастного случая в установленные сроки не представляется возможным в связи с необходимостью рассмотрения его обстоятельств в организациях, осуществляющих экспертизу, органах дознания, органах следствия или в суде, то решение о продлении срока расследования несчастного случая принимается по согласованию с этими организациями, органами либо с учетом принятых ими решений.

В случае невозможности завершения расследования в указанный срок в связи с объективными обстоятельствами председатель комиссии обязан своевременно информировать пострадавшего или его доверенных лиц о причинах задержки.

### Дополнительное расследование несчастного случая на производстве

Государственный инспектор труда при выявлении сокрытого несчастного случая, поступлении жалобы, заявления, иного обращения пострадавшего (его законного представителя или иного доверенного лица), лица, состоявшего на иждивении погибшего в результате несчастного случая, либо лица, состоявшего с ним в близком родстве или свойстве (их законного представителя или иного доверенного лица), о несогласии их с выводами комиссии по расследованию несчастного случая, а также при получении сведений, объективно свидетельствующих о нарушении порядка расследования, проводит дополнительное расследование несчастного случая в соответствии с требованиями независимо от срока давности несчастного случая.

Дополнительное расследование проводится, как правило, с привлечением профсоюзного инспектора труда, а при необходимости – представителей соответствующего федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности, и исполнительного органа страховщика (по месту регистрации работодателя).

По результатам дополнительного расследования государственный инспектор труда составляет Заключение о несчастном случае на производстве по форме 5, предусмотренной Приложением 1 к постановлению Минтруда России от 24.10.2002 N 73 и выдает предписание, обязательное для выполнения работодателем (его представителем).

Государственный инспектор труда имеет право обязать работодателя (его представителя) составить новый акт о несчастном случае на производстве, если имеющийся акт оформлен с нарушениями или не соответствует материалам расследования несчастного случая. В этом случае прежний акт о несчастном случае на производстве признается утратившим силу на основании решения работодателя (его представителя) или государственного инспектора труда.

#### Осмотр места происшествия, опрос пострадавших и очевидцев

Первоочередной задачей членов комиссии при расследовании несчастных случаев является незамедлительный и тщательный осмотр места происшествия.

Сохранить до начала расследования несчастного случая на производстве обстановку, какой она была на момент происшествия, если это не угрожает жизни и здоровью других лиц и не ведет к аварии – обязанность работодателя.

Осмотр места происшествия дает наиболее четкое представление, что явилось причинами несчастного случая. Результаты осмотра места происшествия заносятся в протокол, утвержденный постановлением Минтруда России от 24.10.2002 N 73.

После осмотра места происшествия члены комиссии должны выявить и опросить очевидцев несчастного случая и должностных лиц (руководителей подразделений, участков и пр.), а также по возможности провести опрос пострадавшего (пострадавших). Именно очевидцы и пострадавшие, как правило, дают наиболее точные сведения о том, что произошло в действительности.

В ходе опроса пострадавших и очевидцев члены комиссии должны попросить их подробно и последовательно описать обстоятельства произошедшего несчастного случая.

У пострадавшего от несчастного случая на производстве следует выяснить:

- какую работу осуществлял пострадавший в момент несчастного случая;
- кто и когда поручил выполнить данную работу пострадавшему;
- когда приступил к выполнению данной работы;
- какие инструменты и приспособления использовались;
- в каком положении и какой позе находился пострадавший в момент несчастного случая;
- в каком состоянии находилось оборудование, инструменты, приспособления перед несчастным случаем;
- какое самочувствие было у пострадавшего перед несчастным случаем;
- когда, кто и как проводил обучение и инструктаж пострадавшего по безопасному производству работ;
- какие средства индивидуальной защиты были у пострадавшего, и пользовался ли он ими при выполнении работы;
- находился ли кто-либо из посторонних на рабочем месте;

- соблюдал ли пострадавший требования безопасности производства работ и пр.

У очевидцев несчастного случая на производстве, кроме того, следует выяснить:

- где конкретно они находились в момент несчастного случая;
- какую работу выполняли;
- нарушал ли ранее пострадавший требования безопасного производства работ, если нарушал, то как часто, и было ли известно об этом руководителю работ, какие меры принимались к нарушителю;
- как вел себя пострадавший перед несчастным случаем и после несчастного случая;
- что, по их мнению, явилось причиной несчастного случая и пр.

Результаты опроса пострадавшего, очевидцев и других лиц занести в протокол, форма которого утверждена постановлением Минтруда России от 24.10.2002 N 73.

Изучение локальных нормативных актов организации

Для объективной оценки истинных причин несчастного случая члены комиссии должны изучить в организации локальные нормативные акты и организационно-распорядительные документы, в том числе устанавливающие порядок решения вопросов обеспечения безопасных условий труда и ответственность за это должностных лиц.

К таким документам относятся:

- действующие инструкции по охране труда;
- должностные инструкции;
- технические паспорта, схемы машин, механизмов, оборудования, при эксплуатации которых произошел несчастный случай;
- акты о проведении периодических испытаний и обслуживания оборудования, при эксплуатации которого произошел несчастный случай, журналы технического состояния оборудования;
- документы по выдаче специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты;
- коллективный договор, если такой имеется в организации;
- документы, подтверждающие проведение обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда руководителей, специалистов и рабочего персонала;
- документы, подтверждающие прохождение пострадавшим инструктажей по охране труда;
- документы, подтверждающие право пострадавшего на самостоятельное выполнение работы, при которой произошел несчастный случай;
- документы по специальной оценке условий труда и пр.

Члены комиссии должны изучить обстоятельства и причины, повлекшие за собой несчастный случай.

При необходимости председатель комиссии привлекает к расследованию несчастного случая должностных лиц органов государственного надзора и контроля (по согласованию с ними) в целях получения заключения о технических причинах происшествия, в компетенции которых находится их исследование.

По требованию комиссии работодатель за счет собственных средств обеспечивает:

- выполнение технических расчетов, проведение лабораторных исследований, испытаний, других экспертных работ и привлечение в этих целях специалистов-экспертов;
- фотографирование места происшествия и поврежденных объектов, составление планов, эскизов, схем;
- предоставление транспорта, служебного помещения, средств связи, специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, необходимых для проведения расследования.

#### Материалы расследования несчастного случая на производстве

Материалы расследования несчастного случая на производстве должны включать:

- Приказ (распоряжение) работодателя о создании комиссии по расследованию несчастного случая;
- Планы, эскизы, схемы, а при необходимости – фото- и видеоматериалы места происшествия;
- Документы, характеризующие состояние рабочего места, наличие опасных и вредных производственных факторов;
- Выписки из журналов регистрации инструктажей по охране труда и протоколов проверки у пострадавших знаний требований охраны труда;
- Протоколы опросов очевидцев несчастного случая и должностных лиц, объяснения пострадавших;
- Экспертные заключения специалистов, результаты лабораторных исследований и экспериментов;
- Медицинское заключение о характере и степени тяжести повреждения, причиненного здоровью пострадавшего, или причине его смерти, нахождении пострадавшего в момент несчастного случая в состоянии алкогольного, наркотического или токсического опьянения;
- Копии документов, подтверждающих выдачу пострадавшему специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты в соответствии с действующими нормами;
- Выписки из ранее выданных работодателю и касающихся предмета расследования предписаний государственных инспекторов труда и должностных лиц территориального органа соответствующего федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности (если несчастный случай произошел в организации или на объекте, подконтрольных этому органу), а также выписки из представителей профсоюзных инспекторов труда об устранении выявленных нарушений нормативных требований по охране труда;
- Другие документы по усмотрению комиссии.

Конкретный перечень материалов расследования определяется председателем комиссии в зависимости от характера и обстоятельств несчастного случая.

Комиссией принимаются к рассмотрению только оригиналы подготовленных документов, после чего с них снимаются заверенные копии (делаются выписки). Документы с надлежаще оформленными поправками, под-

чистками и дополнениями как официальные не рассматриваются и подлежат изъятию.

Решение комиссии по результатам расследования несчастного случая на производстве

На основании собранных документов и материалов комиссия:

1. Устанавливает обстоятельства и причины несчастного случая;
2. Определяет, был ли пострадавший в момент несчастного случая связан с производственной деятельностью работодателя и объяснялось ли его пребывание на месте происшествия исполнением им трудовых обязанностей;
3. Квалифицирует несчастный случай как несчастный случай на производстве или как несчастный случай, не связанный с производством;
4. Определяет лиц, допустивших нарушения требований охраны труда;
5. Определяет меры по устранению причин несчастного случая и предупреждению аналогичных несчастных случаев.

В случаях разногласий, возникших между членами комиссии в ходе расследования несчастного случая (о его причинах, лицах, виновных в допущенных нарушениях, учете, квалификации и др.), решение принимается большинством голосов членов комиссии. При этом члены комиссии, не согласные с принятым решением, подписывают акты о расследовании с изложением своего аргументированного особого мнения, которое приобщается к материалам расследования несчастного случая.

Особое мнение членов комиссии рассматривается руководителями организаций, направивших их для участия в расследовании, которые с учетом рассмотрения материалов расследования несчастного случая принимают решение о целесообразности обжалования выводов комиссии.

Определение степени вины пострадавшего при несчастном случае на производстве

Если при расследовании несчастного случая с застрахованным комиссией установлено, что грубая неосторожность застрахованного содействовала возникновению или увеличению вреда, причиненного его здоровью, то с учетом заключения профсоюзного органа или иного уполномоченного застрахованным представительного органа данной организации комиссия определяет степень вины застрахованного в процентах, которая указывается в п. 10 акта формы Н-1.

В соответствии со ст. 14 Федерального закона от 24 июля 1998 г. № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» степень вины застрахованного не может быть определена более 25%, а размер ежемесячных страховых выплат может уменьшиться соответственно степени вины застрахованного.

При определении вины пострадавшего необходимо убедиться, что:

- пострадавший был ознакомлен в установленном порядке под роспись с требованиями охраны труда (с ним были проведены все необходимые инструктажи, обучение и проверка знаний требований охраны труда, что подтверждается протоколами проверки знаний, программами обучения и журналами посещений занятий);

- пострадавший был обеспечен в полной мере исправными и сертифицированными средствами индивидуальной защиты и обучен пользованию ими;
- в инструкциях по охране труда, действующих в организации и имеющих отношение к несчастному случаю, полностью отражен процесс безопасного производства работ;
- лица, проводившие инструктаж, обучение и проверку знаний требований охраны труда у пострадавшего, прошли в установленном порядке обучение, проверку знаний и обладают достаточными знаниями по охране труда.

Члены комиссий (включая их председателей), проводящие в установленном порядке расследование несчастных случаев на производстве, несут персональную ответственность за соблюдение установленных сроков расследования, надлежащее исполнение обязанностей, а также объективность выводов и решений, принятых ими по результатам проведенных расследований.

Контроль за соблюдением работодателями (юридическими и физическими лицами) установленного порядка расследования, оформления и учета несчастных случаев на производстве в подчиненных (подведомственных) организациях осуществляется в соответствии со ст. 353 ТК РФ федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов РФ и органами местного самоуправления, а также профессиональными союзами и состоящими в их ведении инспекторами труда в отношении организаций, в которых имеются первичные органы этих профессиональных союзов.

Государственный контроль (надзор) за соблюдением установленного порядка расследования, оформления и учета несчастных случаев на производстве осуществляется федеральной инспекцией труда.

### **Контрольные вопросы:**

1. Дайте определения понятиям: охрана труда, условия труда, вредный и опасный производственный фактор, безопасные условия труда.
2. Как и кто проводит расследование и учет несчастных случаев на производстве?
3. Кто входит в состав комиссии по расследованию несчастного случая на производстве? Обязанности работодателя при несчастном случае на производстве.
5. Какие несчастные случаи на производстве подлежат рассмотрению и учету?
6. Какие несчастные случаи подлежат расследованию, но не подлежат учету как связанные с производством?
7. Укажите порядок сообщения работодателем о групповом несчастном случае на производстве, тяжелом несчастном случае на производстве, несчастном случае со смертельным исходом на производстве.
8. Сроки расследования несчастных случаев на производстве.
9. Каков порядок расследования несчастного случая на производстве?
10. Порядок оформления акта о несчастном случае на производстве.
11. Кому и кем направляются акты о расследовании несчастных случаев на производстве и где хранятся материалы расследования?
12. Методы анализа производственного травматизма.

13. Подлежат ли рассмотрению несчастные случаи, о которых не было своевременно сообщено

14. Дать определение и формулы расчета  $Kч$ ,  $Kт$ ,  $Kп$ .

15. Назовите виды инструктажей и сроки их проведения.

## **Практическая работа № 6 . Расчет вентиляции в производственных помещениях.**

### **Цель работы:**

1. Ознакомиться с методами контроля качества воздушной среды на загазованность;

2. Приобрести практические навыки использования технических средств контроля и оценки вредности воздушной среды на производстве.

3. Научиться устанавливать класс условий труда по фактической концентрации вредного вещества

### **Содержание работы:**

При работе на производстве должны соблюдаться различные нормативы, к условиям труда предъявляются строгие требования. Немало зависит на предприятиях от правильного воздухообмена. Естественная вентиляция не поможет его обеспечить, поэтому необходимо устанавливать приточно-вытяжную вентиляцию. Для этого требуется специальное оборудование, а значит, необходим расчет вентиляции производственного помещения.

Факторы, влияющие на минимально необходимую мощность вентиляционной системы

Во-первых, на качество вентиляции влияет загрязнение воздуха. В производстве встречаются следующие виды выделений вредных веществ:

- теплота, выделяемая работающим оборудованием,
- испарения и пары вредных веществ,
- выделения различных газов,
- влажность,
- выделения людей (пот, дыхание и т.п.)

Практически на всех предприятиях присутствуют хотя бы какие-то из этих загрязнений. Вычисляя мощность системы вентиляции, их надо брать в расчет.

Приточно-вытяжная вентиляция должна выполнять следующие функции:

1. Удаление вредных веществ.
2. Удаление излишков влаги.
3. Очистка загрязненного воздуха.
4. Удаленный выброс вредных веществ.
5. Регуляция температуры помещения, поглощение излишнего тепла.
6. Наполнение помещения чистым воздухом.
7. Нагрев, охлаждение или увлажнение поступающего воздуха.

8. Все эти функции требуют определенных затрат мощности при работе вентиляционной системы. Поэтому при ее установке необходимо выбрать и рассчитать все необходимые параметры.

9. При проектировании устройства вентилирования рассчитывают расход воздуха по формуле:

$$L_{отс} = 3600FW_0$$

- $F$  обозначает суммарную площадь проемов в  $m^2$ ,
- $W_0$  — среднее значение скорости втягивания воздуха.

Эта функция зависит от степени загрязненности воздуха и характера выполняемых операций.

Еще один фактор, влияющий на мощность вентиляции — это подогрев поступающего воздуха. Чтобы затраты были меньше, используют рециркуляцию: часть очищенного воздуха нагревается и возвращается в помещение. При этом должны быть соблюдены следующие правила:

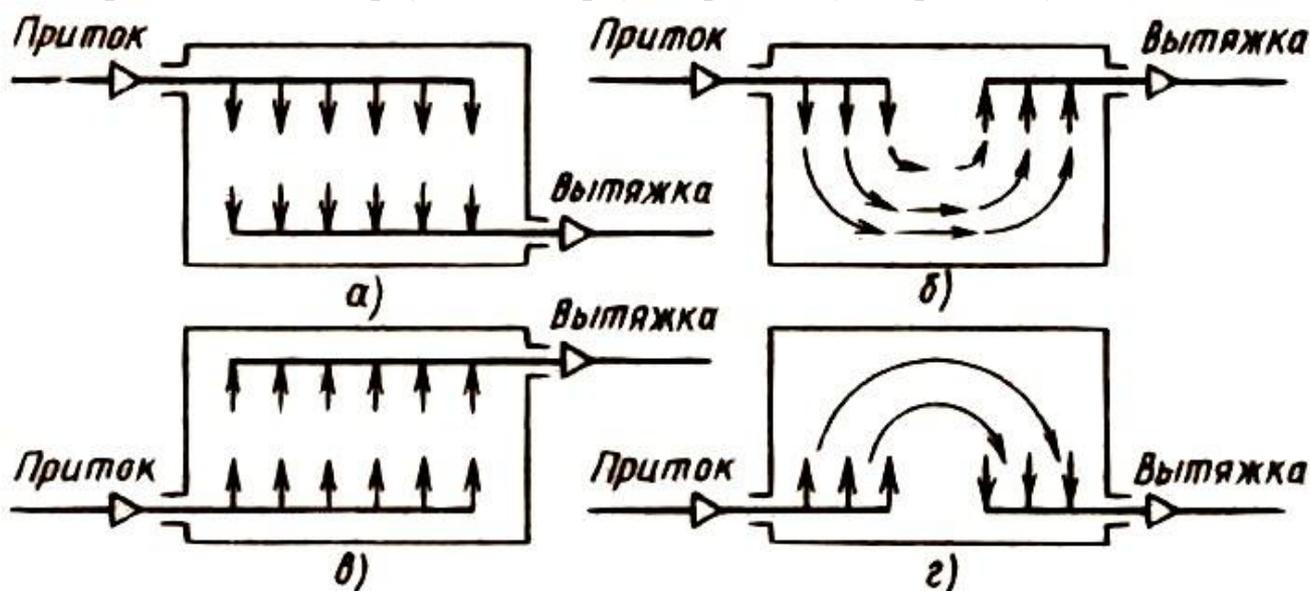
- снаружи должно поступать не менее 10% чистого воздуха, а в обратном поступающем воздухе вредных примесей не должно быть более 30%;
- запрещается применение рециркуляции на производстве, где в воздухе присутствуют взрывоопасные вещества, вредные микроорганизмы, выбросы, относящиеся к 1-3 классу опасности.

Расчет приточно-вытяжной вентиляции производственного помещения

Для того, чтобы сделать проект приточно-вытяжной вентиляции, первым делом определяется источник вредных веществ. Затем высчитывается сколько чистого воздуха необходимо для нормальной работы людей и сколько загрязненного воздуха необходимо вывести из помещения.

Каждое вещество имеет свою концентрацию, и нормы содержания их в воздухе тоже различны. Поэтому расчеты делаются для каждого вещества в отдельности, а результаты потом суммируются. Для создания правильного воздушного баланса необходимо учитывать количество вредных веществ и локальных отсосов, чтобы сделать расчет и определить, сколько необходимо чистого воздуха.

Различают четыре схемы воздухообмена приточно-вытяжной вентиляции на производстве: сверху-вниз, сверху-вверх, снизу-вверх, снизу-вниз.



Расчет производится по формуле:

$$K_p = G/V$$

- где  $K_p$  — кратность воздухообмена,
- $G$  — единица времени (час),
- $V$  -объем помещения.

Правильный расчет необходим, чтобы потоки воздуха не попадали в смежные помещения и не удалялись оттуда. Также устройство, подающее свежий воздух, должно располагаться со стороны оборудования, чтобы вредные вещества или пары не попадали на людей. Все эти моменты должны быть учтены.

Если при производственном процессе выделяются вредные вещества тяжелее воздуха, то необходимо использовать комбинированные схемы воздухообмена, при которых 60% вредных веществ будет удаляться из нижней зоны, а 40% — из верхней.

Расчет воздухообмена при условии выделения вредных веществ. Общее количество воздуха  $L$  (воздухообмен), которое должно подаваться общеобменной вентиляцией в производственное помещение для обеспечения в рабочей зоне предельно допустимой концентрации вредных газов, паров и пыли, рассчитывается по формуле:

$$L = M / k * (C_{пдк} - C_0), \text{ м}^3/\text{ч}$$

где  $L$  – количество приточного или удаляемого воздуха в зависимости от принятой схемы механической вентиляции, м<sup>3</sup>/час,

$M$  - интенсивность выделения рассматриваемого вредного вещества в помещении, мг/ч;

$k$  – безразмерный коэффициент равномерности распределения вентиляционного воздуха в помещении;

$C_{пдк}$  – предельно допустимая концентрация вредных веществ в помещении, мг/м<sup>3</sup>.

Определяется из ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».  $C_0$  – концентрация вредных веществ в наружном воздухе, подаваемом в помещение, мг/м<sup>3</sup>

### Пример расчета

Рассчитать воздухообмен, необходимый для разбавления токсичных веществ при поступлении оксидов азота в воздух помещения в количестве в 100 мг/час. По ГОСТ 12.1.005-88 величина  $C_{пдк} = 5$  мг/м<sup>3</sup>. Концентрация токсичного вещества в приточном воздухе помещения  $C_{пр} = 0,5$  мг/м<sup>3</sup>

Таким образом, количество воздуха, потребного для разбавления токсичных веществ при равномерном распределении вредных веществ в помещении  $K=1$  составит:

$$L = 100 / 5 - 0,5 = 22,2 \text{ м}^3/\text{ч}$$

### Задача.

Определить воздухообмен  $L$  (м<sup>3</sup>/ч), который необходимо обеспечить общеобменной механической вентиляцией для того, чтобы концентрация вредного газа в воздухе рабочей зоны производственного помещения не превышала предельно допустимую  $C_{пдк}$  (мг/м<sup>3</sup>). В помещении выделяется  $M$  (кг/ч) токсичного газа. Его концентрация в приточном воздухе –  $C_0$ . Коэффициент равномерности распределения вентиляционного воздуха равен  $k$ .

Таблица 1 – Исходные данные к задаче 1

Вариант	$M$ , кг/ч	Газ	$C_{пдк}$ , мг/м <sup>3</sup>	$k$	$C_0$ , мг/м <sup>3</sup>
0	0,04	оксид углерода	20	1	1,5
1	0,02	сернистый ангидрид	10	0,7	0,5
2	0,05	аммиак	20	1	0,4

3	0,03	сероводород	10	0,9	0,2
4	16	диоксид углерода	9000	0,8	540
5	0,03	оксид углерода	20	0,9	1,4
6	0,03	сернистый ангидрид	10	0,6	0,4
7	0,04	аммиак	20	0,9	0,3
8	0,02	сероводород	10	0,8	0,1
9	15	диоксид углерода	9000	0,7	530

### Контрольные вопросы:

1. Что такое вредное вещество
2. Классификация вредных веществ.
3. Что такое токсическое действие вредных веществ
4. Общая токсикологическая классификация вредных веществ.
5. Что такое опасность вещества
6. Пути обезвреживания вредных веществ.
7. Что такое ПДК
8. Как проводится контроль за содержанием вредных веществ в рабочей зоне
9. Что такое газоанализатор
10. Виды газоанализаторов.
11. Классификация автоматических газоанализаторов.
12. Какой метод лежит в основе работы химических газоанализаторов. Его сущность.
13. Газоанализатор ГХ-4. Принцип действия.
14. Газоанализатор УГ-2. Принцип действия.
15. Классы условий труда по степени вредности и опасности.

### Практическая работа № 7 . Средства индивидуальной защиты при чрезвычайных ситуациях.

**Цель работы:** изучить классификацию средств индивидуальной защиты и ознакомиться с их характеристиками.

#### Содержание работы

#### 1. Средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД)

К *средствам индивидуальной защиты органов дыхания* относятся респираторы, противогазы и изолирующие дыхательные аппараты. Надежная защита от вредных веществ (аэрозолей, газов, паров), содержащихся в окружающем воздухе, с их помощью может быть достигнута лишь при условии рационального применения в конкретной обстановке соответствующих конструкций и марок.

По принципу действия СИЗОД в соответствии с ГОСТом 12.4.034-2001 делят на две группы: *фильтрующие* (Ф), обеспечивающие защиту в условиях достаточного содержания свободного кислорода в воздухе (не менее 18 %) и ограниченного содержания вредных веществ; *изолирующие* (И) – обеспечивающие защиту в условиях недостаточного содержания кислорода и неограниченного содержания вредных веществ.

Фильтрующие СИЗОД по своему назначению делятся на три типа:

1. противоаэрозольные – для защиты от аэрозолей;
2. противогазовые – для защиты от парогазообразных веществ;
3. противогазоаэрозольные – для защиты от парогазообразных вредных веществ и аэрозолей, присутствующих в воздухе одновременно.

Изолирующие СИЗОД делятся на: шланговые (неавтономные дыхательные аппараты) – обеспечивающие подачу воздуха, пригодного для дыхания, из чистой зоны, и автономные дыхательные аппараты – обеспечивающие подачу дыхательных смесей из индивидуального источника воздухообеспечения.

По назначению СИЗОД подразделяются на: гражданские, общевойсковые и промышленные.

Основными показателями, характеризующими СИЗОД, являются:

1. коэффициент защиты – кратность снижения концентрации вредного вещества, обеспечиваемая данным средством индивидуальной защиты органов дыхания;
2. начальное сопротивление постоянному воздушному потоку на входе и выходе;
3. ограничение поля зрения;
4. время защитного действия фильтрующих элементов при непрерывной работе и средней концентрации вредных веществ.

### **1.1. Фильтрующие противогазы**

Принцип действия фильтрующих противогазов заключается в очистке загрязненного воздуха, поступающего в фильтрующе-поглощающую коробку от ОВ, РВ, БС, АХОВ и подаче его в органы дыхания. При выдохе воздух из – под лицевой части, минуя коробку, выходит наружу.

Поглощение паров и газов осуществляется за счет адсорбции, хемосорбции и катализа, а поглощение дымов и туманов (аэрозолей) – путем фильтрации.

Адсорбция – поглощение газов и паров поверхностью твердого тела, называемого адсорбентом, под действием сил молекулярного притяжения. В противогазах адсорбентом является древесный активный уголь, сделанным по методу русского профессора Зелинского. Как весьма пористое вещество, он имеет большую активную поверхность (поверхность 1г активного угля составляет 400–800 м<sup>2</sup>). На нем лучше всего адсорбируются органические вещества с высокой температурой кипения и большим молекулярным весом (хлор, хлорпикрин, зарин, зоман, иприт и др.). Для поглощения плохо адсорбирующихся веществ, в частности, синильной кислоты, мышьяковистого водорода, фосгена, используются процессы хемосорбции и катализа.

Хемосорбция – поглощение отравляющих, сильнодействующих ядовитых веществ за счет их взаимодействия с химически активными веществами, преимущественно щелочного характера, которые наносятся на активный уголь в процессе обработки.

Катализ – изменение скорости химических реакций под влиянием веществ, называемых катализаторами. В качестве катализатора используются окиси меди, серебра, хрома. Активные угли с добавлением окислов называются углями-катализаторами. Катализ лежит в основе очистки воздуха от аммиака при использовании дополнительных патронов ДПП-1, ДПП-3

Фильтрация дымов и туманов (аэрозолей) осуществляется противодымным фильтром, изготовленным из волокнистых материалов (фильтр Петрянова – ФПП – волокна полихлорвинила), которые образуют густую сетку. Проходя через нее, аэрозоли задевают за волокна и удерживаются на них.

При прохождении зараженного воздуха через фильтрующе-поглощающую коробку вредные вещества какое – то время полностью задерживаются. Однако со временем в выходящем из коробки воздухе появляются их следы, близкие к начальной (пороговой) концентрации – это явление называется проскоком и характеризует исчерпывание защитных возможностей шихты противогаза. Время от начала поступления примеси в средство защиты до появления за ним предельно допустимой концентрации

(Спор) называется временем защитного действия и выражается в часах и минутах.

Очистка воздуха в противоаэрозольных фильтрах осуществляется не полностью и проскок дымов и туманов фиксируется с первого момента вдыхания аэрозолей. Поэтому их защитные свойства характеризуются коэффициентом проскока – отношение концентраций аэрозоля после фильтра к их концентрации до фильтра. Выражается он в процентах ( $K_{пр.} = C/C_0 \%$ ). Чем меньше коэффициент проскока, тем противодымный фильтр лучше. В современном противогазе сопротивление дыханию при скорости потока воздуха 30 л/мин равно от 16 до 21 мм вод. ст. Защитная мощность по парам стойких ОВ – несколько десятков часов.

Коэффициент проскока аэрозолей – не более 0,01 %.

#### *Устройство противогазов*

Фильтрующий противогаз состоит из лицевой части (маски, шлем-маски), фильтрующе-поглощающей коробки, которые соединены между собой непосредственно (в малогабаритных противогазах) или с помощью гофрированной трубки. В комплект противогаза входят сумка и не запотевающие пленки, а также в зависимости от типа противогаза, могут быть мембраны переговорного устройства, трикотажный чехол.

Фильтрующе-поглощающая (противогазовая) коробка предназначена для очистки вдыхаемого человеком воздуха, от паров и аэрозолей ОВ, РВ, БС, СДЯВ. Изготавливается из жести, алюминиевых сплавов или из пластмассы, имеет форму цилиндра. Для увеличения прочности коробки на корпусе выткнуты зиги. В верхнюю крышку вмонтирована навинтованная горловина для соединения с лицевой частью, которая при хранении герметизируется металлическим колпачком с резиновой прокладкой. В дне – отверстие для поступления вдыхаемого воздуха, При хранении и преодолении водных преград оно также закрывается резиновой пробкой, снаряжается (по потоку воздуха) противоаэрозольным фильтром и углем-катализатором (шихтой).

Противоаэрозольный фильтр состоит из целлюлозного материала, собранного (для увеличения фильтрующей поверхности) в прямые или фигурные (типа улитки) складки. Шихта заключена между двумя штампованными сетками. На верхней сетке поме

щен тампонный картон для задержания угольной пыли. Лицевая часть противогаза (шлем-маска или маска) служит для подведения очищенного в ко-

робке воздуха к органам дыхания и для защиты глаз и лица. Она состоит из корпуса, очкового узла, клапанной коробки и системы крепления на голове. Может также оборудоваться обтекателями, обтюратором, переговорным устройством и системой для приема жидкости.

Лицевая часть имеет разную ростовку. Рост указан на подбородочной части шлем-маски (маски). Наименьший рост – нулевой, наибольший – четвертый. Шлем-маска обеспечивает изоляцию органов дыхания, подведение к ним очищенного воздуха и удаление выдыхаемого. Изготовлена из эластичной резины серого или черного цвета на основе натурального или синтетического каучука. Дугообразные гофры и выпуклости для ушей предназначены для обеспечения более равномерного давления шлема на кровеносные сосуды головы, что уменьшает болевые ощущения. В шлем-маску (маску) герметично вделаны плоские, большей частью круглые, очки из обычного стекла. Они вставляются в специальные пазы (манжеты) шлем-маски (маски) и закрепляются при помощи зубчатых обойм. Вместе со стеклом в очковый манжет монтируются пружинящее кольцо и резиновая прокладка. Приспособление для предохранения стекол очков от запотевания состоит, как правило, из пружинных колец для крепления, а в очках, незапотевающих пленок. Пленки бывают односторонние (НП) или двухсторонние (НПН). Комплект из 6 пленок упакован в металлическую коробку, герметизированную по линии разъема изоляционной лентой. В некоторых типах противогазов сделаны обтекатели, которые представляют собой два канала отформованные на внутренней стороне шлем-маски. Они подводят к очкам вдыхаемый воздух, являющийся более сухим, чем выдыхаемый. Этот воздух, омывая стекла очков, способствует испарению осевшей на них влаги. Клапанная коробка служит для регулирования направления потоков вдыхаемого и выдыхаемого воздуха. В ней помещаются один вдыхательный и два выдыхательных клапана. Коробка имеет навинтованную горловину для подсоединения фильтрующе-поглощающей коробки.

Клапаны выдоха являются наиболее уязвимыми элементами противогаза, т.к. при незначительной их неисправности (засорении, замерзании) наружный зараженный воздух может попасть под лицевую часть, минуя фильтрующе-поглощающую коробку. Соединительная гофрированная трубка, изготовленная из резины, используется в основном для применения дополнительных патронов (ДПГ-1, ДПГ-3, ДП-2) с фильтрующими противогазами – малогабаритными или с промышленными противогазами типа ППФ-95 модульный, ППФ-87.

Противогазовая сумка изготавливается из палаточной или хлопчатобумажной ткани (брезента). Противогазовая сумка состоит из собственно сумки, плечевой лямки для переноски ее и поясной тесьмы. На боковой стенке – карман для индивидуального противохимического пакета, а внутри – для коробок с незапотевающими пленками. К принадлежностям противогаза относятся: незапотевающие пленки, «карандаш» против запотевания очков и утеплительные манжеты. Все они предназначены для улучшения видимости при пользовании противогазом, нарушаемой главным образом в результате запотевания очков.

Незапотевающая пленка представляет собой кружок из целлулоида, на одну сторону которого нанесен слой желатина, который обладает большой гигроскопичностью. Поглощая влагу, он набухает, вследствие чего на целлулоиде образуется однородный водно-желатиновый слой, обеспечивающий хорошую

видимость. Незапотевающая пленка не допускает в зимнее время замерзание очков при температуре до  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . «Карандаш» против запотевания очков используется при отсутствии незапотевающих пленок. С его помощью на внутреннюю сторону стекол очков наносится тонкий прозрачный слой. При конденсации паров воды на нем образуются не отдельные капельки, а сплошная прозрачная пленка мыльного раствора. Срок действия пленки 2–3 часа. При отсутствии «карандаша» можно пользоваться обычным мылом. Накладные утеплительные манжеты (НМУ) изготовлены из резины, в них смонтированы очковые стекла. Манжеты надеваются на очки шлем-маски (маски). Получаются двойные очки с воздушной прослойкой между стеклами. Это предотвращает замерзание очков при  $t_0$  ниже  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , при одновременном использовании незапотевающих пленок.

### *Гражданские фильтрующие противогазы*

В системе ГО страны для защиты населения при ЧС военного и мирного времени используются следующие фильтрующие противогазы: для взрослого населения – ГП-5, ГП-5М, ГП-7, ГП-7В, ГП-7ВМ; для детей – ПДФ-7, ПДФ-Д, ПДФ-Ш, ПДФ-2Д, ПДФ-2Ш, КЗД-4, КЗД-6.

Гражданские противогазы защищают человека от попадания в органы дыхания, на глаза и лицо радиоактивных, отравляющих, сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ) и бактериальных средств.

а) Противогаз ГП-5 (рис. 1) состоит из фильтрующе-поглощающей коробки (ГП-5К) и лицевой части (шлем-маски) ШМ-62У. Кроме того, противогаз комплектуется сумкой, коробкой с незапотевающими пленками (НП) и наружными утеплительными манжетами (НМУ-1). Шлем-маска ШМ-62У имеет 5 размеров (0, 1, 2, 3, 4). Соединительной трубки нет, т.к. противогаз малогабаритный.

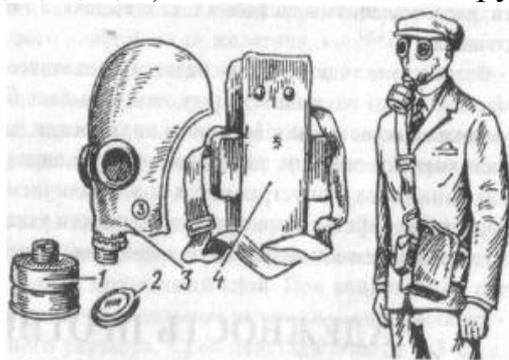


Рис.1 Противогаз ГП-5: 1 — противогазовая коробка; 2 — коробка с незапотевающими пленками; 3 — шлем-маска; 4 — сумка для противогаза

б) Противогаз ГП-5М отличается от противогаза ГП-5 шлем – маской. Шлем-маска ШМ-66МУ, входящая в комплект противогаза ГП-5М, в отличие от ШМ-62У имеет переговорное устройство мембранного типа и вырезы для ушей, что обеспечивает нормальную слышимость. ГП-5М предназначен в основном для командного состава нештатных аварийно-спасательных формирований ГО, а также для личного состава, работающего с переговорными аппаратами.

Рост лицевой части шлем-маски определяется по величине вертикального обхвата головы путем ее измерения по замкнутой линии, проходящей через ма-

кушку, щеки и подбородок. Измерения округляются до 0,5 см. Ростовочные интервалы противогазов приведены в таблице 1.

Наиболее совершенная модель гражданского противогаза в настоящее время это – ГП-7 (В, ВМ).

Таблица 1

Рост	ШМ-62 У, ШМ-41 МУ	ШМ-66 МУ	ШМС
0	до 630 мм	до 630 мм	до 610 мм
1	635–655 мм	635–655 мм	615–640 мм
2	660–680 мм	660–680 мм	645–670 мм
3	685–705 мм	685 мм и более	675 мм и более
4	710 мм и более		

в) ГП-7 (рис. 2) обеспечивает высокоэффективную защиту от паров ОВ нервно-паралитического действия (зарин, зоман и др.), общеядовитого действия (синильная кислота, хлорциан), радиоактивных веществ до 6 часов. От капель ОВ кожно-нарывного действия (типа нирит) до 2 часов при  $t_0$  воздуха от -40 до +40 °С.



Рисунок 2.

В состав комплекта ГП-7К входят: фильтрующе-поглощающая коробка ГП-7К, лицевая часть в виде маски противогаза (МГП), сумка, гидрофобный трикотажный чехол, утеплительные манжеты, коробка с незапотевающими пленками. Лицевая часть МГП представляет собой маску объемного типа с наголовником в виде резиновой пластины с пятью лямками и уступами для регулирования, имеет переговорное мембранное устройство, «независимый» обтуратор. Подсоединение фильтрующе-поглощающей коробки к МГП производится сбоку (для правой – с левой стороны (90 %) и для левой – с правой стороны (10 % всех противогазов)).

ГП-7 по сравнению с ГП-5 имеет следующие преимущества: уменьшено сопротивление фильтрующе-поглощающей коробки (до 16 мм вод. ст. вместо

21 мм в ГП-5), что облегчает дыхание, «независимый» обтюратор обеспечивает более надежную герметизацию и в то же время уменьшает давление лицевой части на голову. Все это позволяет увеличить время пребывания в противогазе, что особенно важно для людей старше 60 лет и больным людям с легочными и сердечно-сосудистыми заболеваниями. Вес ГП-7 (без сумки) – 900 г.

Противогаз ГП-7В (рис. 2) отличается от ГП-7, тем, что в нем лицевая часть МГП-В имеет приспособление под переговорным устройством для приема воды, представляющая собой резиновую трубку с мундштуком и ниппелем с крышкой для армейской фляги. Таким образом, не снимая противогаза можно утолить жажду.

Противогаз ГП-7ВМ (рис. 2) отличается от противогаза ГП-7В, тем, что маска М-80 имеет очковый узел в виде трапециевидных изогнутых стекол, обеспечивающих возможность работы с оптическими приборами; имеется второй штуцер для подсоединения фильтрующе-поглощающей коробки (ГП-7К), т.е. с какой стороны удобнее человеку, с той стороны и подсоединяется к маске ФПК, другой штуцер закрывается заглушкой. Для питья используется специальная пластмассовая фляга.

#### *Детские противогазы*

В настоящее время существуют 5 типов детских противогазов (см. рис. 3). Противогаз детский фильтрующий ПДФ-7 – предназначен для детей как младшего (начиная с 1,5 лет), так и старшего возрастов (с 7 до 17 лет), комплектуется фильтрующе-поглощающей коробкой от взрослого противогаза ГП-5. В качестве лицевой части применяются маски МД-1А пяти ростов.

ПДФ-Д – противогаз детский фильтрующий дошкольный предназначен для детей от 1,5 до 7 лет.

ПДФ-Ш – для детей от 7 до 17 лет. Эти противогазы имеют единую фильтрующе-поглощающую коробку ГП и лицевую часть – маску МД-3 четырех ростов (1, 2, 3, 4). Маски имеют наголовник в виде тонкой резиновой пластины с пятью лямками, снабженными уступами с цифрами. 35



### Рисунок 3.

Соединительная трубка у маски 1-го роста присоединена сбоку от клапанной коробки.

Чтобы определить рост маски у ребенка линейкой измеряют высоту лица, т.е. расстояние между самой нижней частью подбородка и точкой наибольшего углубления переносицы. Когда высота лица более 103 мм, то ребенку следует подобрать противогаз ПДФ-Ш, укомплектованный шлем – маской ШМ-62У. Рост масок детских противогазов приведен в таблице 2.

Таблица 2

Противогаз	Тип маски	1	2	3	4	5
		Высота лица, мм				
ПДФ-7	МД-1	до 78	79-87	85-95	96-103	104-111
ПДФ-Д	МД-3	до 78	79-87	88-95	96-103	
ПДФ-Ш	МД-3			88-95	96-103	

На сегодня наиболее совершенной моделью является детский противогаз ПДФ-2Д для детей дошкольного и ПДФ-2Ш –школьного возрастов.

В их комплект входят: фильтрующе-поглощающая коробка ГП-7К, лицевая часть-маска МД-4, коробка с запотевающими пленками и сумка. ПДФ-2Д комплектуется лицевыми частями 1 и 3б; ПДФ-2Ш -2 и 3-го ростов. Масса комплекта: дошкольного – не более 850 г.

#### *Дополнительные патроны к гражданским противогазам*

Гражданские противогазы ГП-5 и ГП-7 защищают от таких АХОВ как хлор, сероводород, синильная кислота, тетраэтилсвинец, этилмеркаптан, фурфурол, фосген, хлорциан, а также от паров органических веществ (бензин, керосин, ацетон, бензол, кси-лол, толуол, спириты, эфиры, нитросоединения бензола). Для увеличения действия защитного действия противогазов, а также создания защиты от аммиака и диметиламина промышленностью выпускается дополнительный патрон ДПГ-3.

Защитные свойства противогазов ГП-5 и ГП-7 без ДПГ-3 и в комплекте с ним по наиболее распространенным АХОВ приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование АХОВ	Концентрация, мг/л	Время защ. действия, мин	
		Противогазы без ДПГ-3	Противогазы с ДПГ-3
аммиак	5	Защита отсутствует	60
диметиламин	5		80
хлор	5	40	100
сероводород	10	25	50
соляная кислота	5	20	30
тетраэтилсвинец	2	50	500
этилмеркаптан	5	40	120
нитробензол	5	40	70
бензол	0,2	200	800
фурфурол	1,5	300	400

В комплект входят: цилиндрической формы патрон ДПГ-3 (см. рис. 4, соединительная трубка и вставка. При помощи соединительной трубки патрон прикрепляется к лицевой части противогаза, а к нижней части подсоединяются

фильтрующе-поглощающая коробка (ГП-5к или ГП-7к). Внутри патрона установлен однослойный специальный поглотитель. Чтобы предохранить поглотитель от увлажнения парами воды, горловины патрона должны быть постоянно закрыты. Масса патрона ДПГ-3 – 300 г. Сопротивление потоку воздуха – не более 10 мм вод. ст. при расходе 30 л.



Рисунок 4.

#### *Патрон защитный универсальный (ПЗУ)*

ПЗУ (см. рис. 5) – это новейшее средство защиты органов дыхания от химически опасных веществ, содержащихся в воздухе в виде газов, паров и аэрозолей. Он обеспечивает эффективную защиту от окиси углерода, аммиака, хлора, сероводорода, синильной кислоты, фосгена, окислов азота, аминов, ароматических углеводородов, органических кислот и спиртов. Патрон используется в комплекте с лицевой частью фильтрующего противогаза, как при положительных, так и при отрицательных температурах окружающей среды.

В комплект ПЗУ-К входит: патрон ПЗУ (маркировка ФГ-120), противозерозольный фильтр ПАФ, соединительная трубка и сумка. Патрон имеет форму цилиндра, снаряжен осушителем (силикагель, пропитанный хлористым кальцием), гопкалитом (смесь 60 %  $MnO_2$  и 40 %  $CuO$ ) и катализатором. Верхняя часть патрона соединяется через соединительную трубку с лицевой частью, нижняя с фильтрующе-поглощающей коробкой противогаза. Для предохранения от увлажнения парами воды верхняя и нижняя горловины герметично закрываются пробками при хранении. На патроне также указывается точный вес. При превышении веса патрона более 20 г. пользоваться им нельзя. Патрон ПЗУ имеет со-противление постоянному потоку воздуха 14 мм вод. ст., массу – не более 810 г.



Рисунок 5.

Противоаэрозольный фильтр ПАФ имеет форму цилиндра, состоит из корпуса с горловиной для присоединения к патрону ПЗУ. Снаряжен фильтрующим волокнистым материалом, снижающим концентрацию аэрозолей от 100 до 1000 раз. Имеет сопротивление постоянному потоку воздуха 2 мм вод. ст. Фильтр ПАФ применяется в основном для защиты от пыли, дыма, т.е. грубых аэрозолей.

Время защитного действия патрона ПЗУ по отдельным веществам при  $t_0$  от  $-30$  до  $+40$  °C приведено в табл. 4.

Таблица 4.

Химические опасные вещества (ХОВ)	Концентрация вещества, мг/л	Время защитного действия, мин
Аммиак	5	30-40
Хлор	3-5	30-50
Окиси азота	5	40
Несимметричный диметилгидразин	5	100
Фосген	5	30
Сероуглерод	2	30
Двуокись серы	5	100
Фтористый водород	5	40
<b>Хлористый циан</b>	<b>3-5</b>	<b>70-100</b>
<b>Окись углерода:</b>		
– при положительной температуре	6	300
- при отрицательной температуре	6	120

## 1.2. Респираторы

Название респиратор произошло от латинского слова, обозначающего дыхание.

Респираторы представляют собой облегченное средство защиты органов дыхания от вредных газов, паров, аэрозолей и пыли. Очистка вдыхаемого воздуха осуществляется в них за счет физико-химических процессов (адсорбции, хемосорбции и катализа), а от аэрозольных примесей – за счет фильтрации через волокнистые материалы.

По конструктивному оформлению респираторы делят на два типа: респираторы с полумаской, у которых полумаска и фильтрующий элемент служат одновременно лицевой частью, и респираторы в виде фильтрующих полумасок. У первых вдыхаемый воздух очищается в фильтрующих патронах, присоединенных к полумаске, у вторых – материалом полумаски.

По назначению респираторы делят на: противоаэрозольные, противогазовые, противогазоаэрозольные.

Противоаэрозольные респираторы защищают органы дыхания от аэрозолей различных видов. Защита органов дыхания от вредных паров и газов осуществляется противогазовыми респираторами, а от газов, паров и аэрозолей при одновременном их присутствии в воздухе – противогазоаэрозольными.

В зависимости от срока службы различаются респираторы одноразового применения (ШБ-1 «Лепесток», «Кама», Р-2, У-2к), которые после отработки больше непригодны к эксплуатации, и респираторы многократного использования, в которых предусмотрена возможность замены фильтров. Признаком отработанности фильтров следует считать затруднение дыхания, которое наступает при сопротивлении вдоху 100 Па во время работ легкой и средней тяжести и 70 Па – при тяжелых. 40

#### *Фильтрующие противоаэрозольные респираторы*

Противоаэрозольные респираторы представляют собой облегченные средства защиты органов дыхания от различных аэрозолей. Вдыхаемый воздух очищается от аэрозолей вредных веществ путем фильтрации через тонковолокнистые материалы: ФПП-15, ФПП-70 и рулонный РФМ с волокнами из перхлорвинила. ФПП.

ФПП – фильтр Петрянова полимерный состоит из равномерных слоев практически одинаковых по диаметру ультратонких перхлорвиниловых волокон, нанесенных на подложки (не-тканое полотно, марлю). Материал этот гидрофобен, обладает высокой эластичностью, механической прочностью, химической стойкостью к кислотам и щелочам, большой пылеемкостью, высокими фильтрующими свойствами. Важной отличительной способностью материалов ФП, изготовленных из перхлорвинила и других полимеров, обладающих изоляционными свойствами, является то, что они несут электростатические заряды, которые резко повышают эффективность улавливания аэрозолей и пыли. Цифры в обозначении ФПП-15, ФПП-70 указывают диаметр волокон в мкм.

Промышленность выпускает три модели этих респираторов: «Лепесток-200», «Лепесток-40», «Лепесток-5». Цифры в их названии означают то, что эти респираторы применяются для защиты от высокодисперсных аэрозолей (с радиусом частиц не менее 1 микрона) при их концентрациях превышающих предельно допустимую (ПДК) соответственно в 200, 40 и 5 раз.

Конструктивно все они выполнены одинаково – это легкая полумаска, служащая одновременно фильтром. В «Лепестке-200» последний изготовлен из

материала ФПП-15 белого цвета, в «Ле-пестке-40» и «Лепестке-5» из ФПП-70 соответственно оранжевого и голубого цвета. Начальное сопротивление на выходе у первого из них не более 32 Па, у второго – 17, у третьего – 7. Вес-10 г.

Респиратор ШБ-1 «Лепесток» предназначен для защиты органов дыхания от вредных аэрозолей в виде пыли дыма, тумана. Он не защищает от паров и газов, вредных ядовитых, отравляющих веществ. Он представляет собой легкую полумаску из тканевого материала ФПП, являющегося одновременно фильтром. Поэтому в таком респираторе какие-либо клапаны отсутствуют.

Воздух очищается всей поверхностью полумаски. Надо учитывать, что в таком респираторе при входе воздух движется в одном направлении, при выходе – в противоположном. Получается как бы маятниковые движения через ткань, что несколько снижает защитные свойства. Еще одна отрицательная сторона: при входе влага всегда оседает на внутренней поверхности, постепенно впитывается тканью и ухудшает фильтрующую способность, а при низких температурах респиратор обмерзает, что еще больше снижает эксплуатационные возможности.

Для придания полумаске жесткости внутрь вставлена распорка, по наружной кромке укреплен марлевая полоса, обработанная специальным составом. Плотность прилегания обеспечивается с помощью резинового шнура, проходящего по всему периметру респиратора, алюминиевой пластинкой, обжимающей переносицу, а также за счет электростатического заряда материала ФПП, который обеспечивает мягкое и надежное уплотнение (прилипание) респиратора по линии прилегания к лицу. Удерживается на лице двумя хлопчатобумажными лентами. «Лепесток-200М» отличается от «Лепестка-200» тем, что поставляется в собранном виде, полностью готовым к применению.

Респиратор У-2К (Р-2 – для гражданской обороны) предназначен для защиты органов дыхания от силикатной металлургической, горнорудной, угольной, радиоактивной и другой пыли, от некоторых бактериальных средств, дустов порошковых удобрений, не выделяющих токсичные газы и пары. Представляет собой фильтрующую полумаску, изготовленную из трех слоев материалов: внешний – из пенополиуритана (у Р-2 защитного цвета, у У-2К – синего), внутренний – из воздухопроницаемой поли-этиленовой пленки с двумя смонтированными клапанами для вдоха, а средний – из ФПП-15. Клапан выдоха размещен в передней части полумаски и закрыт снаружи экраном. Респиратор имеет носовой зажим из алюминиевого сплава для поджима полумаски к лицу в области переносицы. На голове она крепится с помощью наголовника, состоящего из двух эластичных и двух нерастягивающихся тесем. Эластичные имеют пряжки для регулировки длины в соответствии с размером головы.

Выпускаются промышленностью трех ростов, которые обозначаются на внутренней подбородочной части полумаски. Определение роста производится по высоте лица – расстоянию между точкой наибольшего углубления переносицы и самой нижней точкой подбородка. При величине измерения от 99 до 109 мм берут первый рост, 110–119 мм – второй рост, 120 мм и более – третий рост. После подбора респиратора по росту следует проверить плотность прилегания его к лицу. Для этого ладонью плотно закрыть отверстия предохранительного экрана клапана выдоха и сделать легкий вдох. Если при этом воздух не выходит из-под полумаски, а лишь несколько раздувает ее, значит все нормально, если

же он проходит в области крыльев носа, то надо плотнее прижать к носу концы носового зажима. Респиратор имеет начальное сопротивление вдоху не более 58,8 Па, масса его – 60 г.

Для удаления влаги, содержащейся в подмасочном пространстве, нужно нагнуть голову вниз, чтобы влага вытекла через клапан выдоха. При обильном выделении влаги можно на две минуты снять респиратор, удалить влагу из внутренней полости полумаски, протереть внутреннюю поверхность и снова надеть респиратор. Регенерация респиратора производится стряхиванием, легким выколачиванием пыли или продувкой чистым воздухом в направлении, обратном потоку вдыхаемого воздуха, при снятых клапанах вдоха. Если эти действия не помогают и дыхание остается затрудненным, респиратор следует заменить.

Использовать респиратор У-2К (Р-2) целесообразно при кратковременных работах небольшой интенсивности и запыленности воздуха. Не рекомендуется применять, когда в атмосфере сильная влага. Надо остерегаться попадания на фильтрующую поверхность капель и брызг органических растворителей.

Для защиты детей от радиоактивной пыли в гражданской обороне применяют на оснащение детский респиратор Р-2Д. Отличается от взрослого тем, что изготавливается четырех размеров и предназначен для детей от 7 до 17 лет.

Новые модификации респиратора У-2К – это У-2КС, У-2РС, У-2КС отличаются от респиратора У-2К (Р-2), тем, что наружный и внутренний слой полумаски изготовлен из нетканого термоскрепленного материала, между ними – средний слой из фильтрующего материала ФПП-15. У респиратора У-2РС из пенополууретона (толщиной 2 мм), а внутренний – из нетканного полиэфирного полотна, средний слой из ФПП-15. Имеют массу – 60г. Защищают от аэрозолей с концентрацией до 100 мг/м<sup>3</sup>.

#### *Респираторы противогазовые*

Они занимают промежуточное положение между противо-аэрозольными респираторами и противогазами. Они легче, проще и удобнее в пользовании, чем противогаз. Однако защищают только органы дыхания при концентрации вредных веществ не более 10-15 ПДК.

Респиратор РПГ-67 предназначен для защиты органов дыхания от вредных паров и газов в концентрациях, не превышающих ПДК более чем в 15 раз. РПГ-67 представляет собой резиновую полумаску с оголовьем, клапаном выдоха, с предохранительным экраном, двумя пластмассовыми манжетами с клапанами вдоха, двумя смежными поглощающими патронами.

РПГ-67 комплектуется четырьмя марками патронов. Марка респиратора соответствует марке фильтрующего патрона. В свою очередь патроны различаются по составу поглотителей. В центре крышки патрона нанесена маркировка (дата изготовления, марка респиратора и патрона). Выпускаются респираторы с полумасками трех ростов – 1, 2, 3. Масса РПГ-67 не более 300 г. Сопротивление дыханию на выходе – 58,8 Па (6 мм вод. ст.). В табл. 5 приведены характеристики патронов респиратора РПГ-67.

Таблица 5.

Марка патрона	Марка респиратора	Вредные вещества
А	РПГ-67А	Пары органических веществ, пары хлор и фосфорорганических веществ.
В	РПГ-67В	Кислые газы (сернистый газ, серо-водород и др.), пары хлора и фосфорических веществ.
КД	РПГ-67КД	Аммиак и сероводород.
Г	РПГ-67Г	Пары ртути.

## 2. Средства защиты кожных покровов

**Изолирующие средства защиты кожных покровов** – легкий защитный костюм Л-1 и общевойсковой защитный комплект ОЗК.

**Костюм Л-1** используется личным составом формирований го для работы в очагах поражения, при выполнении дегазационных, дезактивационных и дезинфекционных работ. Изготавливается из прорезиненной ткани. Швы проклеиваются специальной защитной лентой.

Состав: цельнокроенные брюки с чулками, куртка с капюшоном, две пары двупалых перчаток, сумка для хранения. Размеры Л-1 с 48-50 по 56-58.

**Общевойсковой защитный комплект ОЗК** состоит из защитного плаща, защитных чулок и перчаток. Защитные чулки надеваются поверх обычной обуви и крепятся с помощью хлястика и тесемок. Комплект имеет пять размеров, в зависимости от роста человека.

При работе в защитной изолирующей одежде важно учитывать температуру окружающего воздуха – в летнее время через короткое время нахождения в подобной одежде возможен перегрев организма (тепловой удар).

Для отвода тепла в жаркую погоду поверх защитной одежды рекомендуется надевать влажный комбинезон из хлопчатобумажной ткани, который по мере высыхания надо смачивать водой.

От радиоактивной пыли и бактериальных средств на некоторое время может защитить обычная одежда: пальто, накидка, плащ, костюм, комбинезон, ватная куртка и брюки. Накидка из прорезиненной ткани, хлорвинила или полиэтилена, пальто из драпа, грубого сукна или кожи могут также защитить от капельно жидких отравляющих веществ в течение 5-10 мин; ватная одежда защищает значительно дольше.

Одежду необходимо застегнуть на все пуговицы, обшлага рукавов и брюк обвязать тесьмой, воротник пальто поднимать и обвязывать шарфом. Защитные свойства одежды можно усилить, если из плотной ткани изготовить нагрудный клапан размером 80x25 см с завязками для крепления вокруг шеи и клинья для разрезов брюк и рукавов (для предотвращения проникновения зараженного воздуха). Для защиты открытой части головы (не прикрытой маской противогаза или респиратора) и шеи нужно изготовить тканевые капюшоны.

Такая одежда может защитить на некоторое время и от газо- и параобразных ОБ и АХОВ, но для этого ее нужно пропитать специальным раствором – мыльно-масляной эмульсией. В нагретых до температуры 60-70 °С двух литрах воды растворяют 250–300 г измельченного хозяйственного мыла. После полного растворения мыла добавляют 0,5 л растительного масла, перемешивают в те-

чение 5–7 минут и вновь, помешивая раствор, подогревают его до температуры 60–70 °С, пока не получится однородная мыльно-масляная эмульсия. Такого количества раствора достаточно для обработки одного комплекта одежды.

Раствор готовится в эмалированной или алюминиевой посуде такой емкости, чтобы в ней уместился весь комплект подручной одежды: комбинезон, капюшон, чулки, перчатки и нагрудник. При погружении комплекта в раствор необходимо добиваться полной равномерной пропитки, в особенности комбинезона. После замачивания (1,5–2 часа) одежду отжимают и сушат на открытом воздухе. Гладить пропитанную одежду горячим утюгом нельзя.

Одежда, пропитанная указанным раствором, не имеет запаха, не раздражает кожу и легко отстирывается. Пропитка не разрушает одежду и облегчает ее дегазацию и дезактивацию.

Ватники как защитную одежду применяют в комплекте с нательным бельем, пропитанным указанным выше раствором.

Для герметизации ватника к его левой поле во всю ее длину от горловины до низа пришивается кусок плотной ткани шириной 22–25 см, который заходит на правую сторону на 12–15 см.

Подготовленная таким образом одежда способна защитить человека в течение времени, достаточного для выхода из района химического заражения. При этом нельзя допускать проникновения под одежду зараженного воздуха. Для этого рубашка или куртка заправляется в брюки или туго подпоясывается, рукава завязываются тесемками у кистей рук, а брюки – у щиколоток, воротник поднимается. Шею необходимо тщательно обвязать шарфом. Руки должны быть защищены резиновыми, кожаными или тканевыми (пропитанными эмульсией) перчатками и брезентовыми рукавицами. На ноги необходимо надеть резиновую обувь или обычную, но с галошами. При отсутствии галош обычную обувь на время выхода из зараженной местности можно обернуть плотной бумагой в несколько слоев, а поверх бумаги – брезентом или мешковиной.

Более надежную защиту может обеспечить комбинезон из плотной ткани, обработанной пропиткой на основе синтетических моющих средств ОП-7 или ОП-1. Чтобы получить 2,5 л раствора, необходимого для пропитки одного комплекта одежды, в 2 л воды, подогретой до 40–50 °С помещается 0,5 л моющего вещества ОП-7 или ОП-10. Жидкость перемешивается в течение 3–5 минут до получения однородного раствора светло-желтого цвета.

### **3. Медицинские средства защиты**

Комплект препаратов, предотвращающих или снижающих воздействие на организм человека радиоактивных излучений, ОВ и БС, входят в состав аптечки индивидуальной АИ-2.

Аптечка (рис. 8) представляет собой футляр из пластика, в который вложены пластмассовые тюбики и пеналы с препаратами.



Рисунок 8.

В гнезде 1 находится шприц-тюбик с противоболевым средством (промедолом). Он применяется при переломах, ранениях и ожогах путем введения в бедро или ягодицу содержащегося в нем противоболевого средства. Своевременное введение промедола предотвращает развитие болевого шока. Порядок работы со шприц-тюбиком описан ниже.

В гнезде 2 размещен пенал красного цвета, в котором находится антидот, используемый при отравлении фосфорор-ганическими веществами типа зарина, зомана или VX (6 таблеток тарена); таблетку принимают по сигналу «Химическое нападение», а затем при нарастании признаков отравления необходимо принять еще одну таблетку, но не ранее, чем через 5–6 часов. Таблетку антидота кладут под язык. Растворяясь в слюне, это средство быстро всасывается в кровь. Опасно принимать более двух таблеток одновременно!

В гнезде 3 находится большой пенал с сульфадиметоксином – противобактериальным средством № 2 (15 таблеток), которое принимают при желудочно-кишечных расстройствах (7 таблеток в один прием в первые сутки и по 4 таблетки в последующие двое суток), возникающих после облучения либо в результате инфицирования.

В гнезде 4 расположены два пенала розового цвета с цистамином – радиозащитным средством № 2 (по 6 таблеток в каждом пенале). Цистамин принимают при угрозе облучения (6 таблеток в один прием, запивая водой; при новой угрозе через 4–5 ч принимают еще 6 таблеток). Препарат неэффективен при приеме после облучения. Наибольший защитный эффект наблюдается, если цистамин введен в организм за 30–60 мин перед облучением. Воздействие препарата сохраняется в течение 5–6 часов с момента приема, поэтому при необходимости рекомендуется повторить прием таблеток. Защитное действие снижается, если препарат запивать большим количеством воды (более 200 г).

В гнезде 5 помещены два пенала без окраски с хлортетрациклином – противобактериальным средством 1 (по 5 таблеток в каждом пенале). Это средство рекомендуют принимать при угрозе бактериального заражения или при заражении, а также при ранах и ожогах для предотвращения развития воспалительного процесса (5 таблеток в один прием, запивая водой; следующие 5 таблеток принимают через 6 ч).

В гнезде 6 находится пенал белого цвета с радиозащитным средством № 2 (10 таблеток йодистого калия), которое принимают внутрь для насыщения щитовидной железы стабильным йодом. Таблетки йодистого калия принимают

ежедневно после приема пищи по одной таблетке в течение 7–10 суток после начала радиоактивного заражения.

В гнезде 7 находится пенал голубого цвета с противорвотным средством – этаперазином (5 таблеток). Его принимают по одной таблетке сразу после облучения (для предотвращения рвоты), а также при появлении тошноты после ушиба головы (последствия сотрясения мозга).

Детям до 8 лет средства индивидуальной аптечки дают по 0,25 таблетки, кроме радиозащитного средства № 2; детям от 8 до 15 лет – по 0,5 таблетки, а противоболоеое и радиозащитное средство № 2 – в полном объеме.

Хорошие средством профилактики радиационных поражений (при внутреннем облучении) являются различные абсорбенты – активированный уголь, сернистый барий и др., которые, попав в желудок и кишечник, вбирают в себя радиоактивные вещества и предотвращают их распространение в организме человека (при условии своевременного и правильного приема).

Кроме вышеперечисленных препаратов к медицинским средствам защиты относятся антидоты.

Антидоты (противоядия) выпускаются в таблетках и шприц-тюбиках. Антидот в таблетках (тарен) имеется в индивидуальной аптечке АИ-2. Шприц-тюбики с антидотом (афин) находятся в санитарных сумках, которыми оснащены санитарные дружины.

Шприц-тюбик старого образца состоит из полиэтиленового корпуса (тюбик), инъекционной иглы, проволоочки с петлей на конце (мандрен) и защитного колпачка.

Для введения антидота с помощью шприц-тюбика следует снять защитный колпачок, проколоть мембрану, отделяющую содержимое тюбика от иглы, вынуть мандрен из иглы и выдавить 1-2 капли жидкости. Затем быстрым движением ввести иглу в мышцу, выдавать все содержимое тюбика и, не разжимая пальцев, вынуть иглу.

Наиболее удобными местами для введения антидота являются передне-наружная поверхность бедра (в средней трети), верхне-наружный квадрант ягодицы, наружная поверхность плеча. Запрещено вводить антидот внутривенно!

В шприц-тюбиках нового образца мандрен впаян в защитный колпачок. Для введения антидота с помощью шприц-тюбика нового образца следует, поворачивая колпачок, подать его в сторону ампулы до упора (этим достигается прокалывание мембраны в горловине тюбика), затем снять колпачок с мандреном, в дальнейшем действовать, как и при пользовании шприц-тюбиками старого образца.

Также в санитарные сумки вложены ампулы с амилнитритом – антидот при отравлении парами синильной кислоты и хлорциана. Данный антидот действует через органы дыхания. Ампулу с антидотом заворачивают в ватный тампон и раздавливают (или отламывают наконечник). После этого тампон с ампулой помещают под маску противогаза и надевают его на пострадавшего.

Частичную санитарную обработку открытых участков кожи производят жидкостью *индивидуального противохимического пакета ИПП-11* (рис. 9).



Рисунок. 9.

ИПП-11 предназначен для дегазации капельно-жидких ОВ, попавших на открытые участки тела и одежду. Если противогаз надет, для обработки кожи следует разорвать пластиковую упаковку и извлечь марлевый тампон, смоченный дегазирующей жидкостью.

Затем тщательно протереть им открытые участки шеи, рук и ног, края воротника и манжет, прилегающие к коже, а также лицевую часть противогаза.

Если противогаз не надет, необходимо плотно закрыть глаза, быстро протереть кожу лица и шеи тампоном, смоченным дегазатором. Не открывая глаз, надеть противогаз. Затем тампоном обработать им кисти рук, края воротника и манжет, прилегающие к коже.

При обработке лица жидкостью пакета необходимо беречь глаза! Может появиться ощущение жжения кожи, но оно быстро проходит и не влияет на работоспособность.

ИПП-11 обеспечивает и профилактику кожно-резорбтивных поражений капельно-жидкими ОВ – при заблаговременном нанесении жидкости на кожу защитный эффект сохраняется в течение 24 часов.

При отсутствии ИПП-11 в качестве тампонов используют обыкновенную марлю с ватой. В качестве дегазирующего раствора можно использовать нашатырный спирт, либо смесь 3 %-го раствора перекиси водорода и 150 г конторского силикатного клея (из расчета на 1 л). Наилучшими дегазирующими свойствами обладает смесь 3 %-го раствора перекиси водорода с 3 %-м раствором едкого натра, взятых в равных объемах.

**Индивидуальные перевязочные пакеты** ИПП-1 и АВ-3 предназначены для наложения стерильных повязок на раны и ожоги.

ИПП-1 состоит из бинта шириной 7 см и длиной 7 м и двух ватно-марлевых подушечек. В комплект пакета АВ-3 входит эластичный бинт и две ватно-марлевые подушечки.

Наружные чехлы пакетов, внутренняя поверхность которых стерильна, используются для наложения герметичных повязок.

Одна из подушечек пришита около конца бинта неподвижно, а другую можно передвигать по бинту. На рану или ожог подушечки накладываются стороной, не прошитой цветными нитками. При сквозных ранениях входное отверстие прикрывается неподвижной подушечкой, а выходное – подвижной. После того, как подушечки плотно прибинтовываются, конец бинта закрепляется булавкой, вложенной в пакет.

## **Контрольные вопросы**

1. Что относится к средствам индивидуальной защиты?
2. Что относится к средствам индивидуальной защиты органов дыхания?
3. Назовите, на какие группы делятся СИЗОД по принципу действия.
4. Как подразделяются СИЗОД по назначению?
5. Перечислите основные показатели, характеризующие СИЗОД.
6. В чем заключается принцип действия фильтрующих противогазов?
7. В чем отличие процесса адсорбции, хемосорбции и катализа?
8. Что такое коэффициент проскока?
9. Из чего состоит фильтрующий противогаз?
10. Для чего предназначены незапотевающие пленки, «карандаш» против запотевания очков и утеплительные манжеты?
11. От чего защищают человека гражданские противогазы?
12. Как определяется рост лицевой части шлем-маски?
13. В чем отличительные особенности противогазов ГП-5, ГП-7, ГП-7В, ГП-7ВМ?
14. Как определить рост маски противогаза у ребенка?
15. Что входит в комплект детских противогазов ПДФ-2Д и ПДФ-2Ш?
16. Для чего предназначен к гражданским противогазам дополнительный патрон ДПП-3? 17. Для чего предназначен патрон защитный универсальный – ПЗУ?

## **Критерии и шкала оценки практической работы**

Критерии оценивания при подготовке, представлении и защите отчетов по практическим работам:

- в отчете содержатся все требуемые элементы и приведены ответы на два вопроса – 65...100 баллов;
- в отчете содержатся все требуемые элементы, однако не приведены ответы на два вопроса, или представлены не все требуемые элементы, или отчет не представлен – 0...64 баллов.

Количество баллов	0...64	65...100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

## **Основная литература**

1. Резчиков, Е. А. Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов / Е. А. Резчиков, А. В. Рязанцева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 639 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12794-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468920>.

2. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учебное пособие / сост.: Н. С. Михайлова, С. Н. Ливинская, Г. В. Иванов; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф.аэрологии, охраны труда и природы. — Кемерово: Издательство КузГТУ, 2012. — 193 с.1 электрон.опт. диск (CD-ROM)

### Дополнительная литература

1. Феоктистова, Т.Г. Производственная санитария и гигиена труда: учебное пособие / Т.Г. Феоктистова, О.Г. Феоктистова, Т.В. Наумова. – М.: Инфра-М, 2017. – 382 с. – Текст: непосредственный.

2. Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности. Терминология: учебное пособие / С.В. Белов, В.С. Ванаев, А.Ф. Козьяков; под ред. С.В. Белова. – М.: КноРус, 2016. – 398 с. – Текст: непосредственный.

3. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов / С. В. Белов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 350 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03237-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453159>.

4. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов / С. В. Белов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 362 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03239-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453160>.

5. Занько, Н. Г. Безопасность жизнедеятельности: учебник / Н. Г. Занько, К. Р. Малаян, О. Н. Русак. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 704 с. — ISBN 978-5-8114-0284-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167385>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / составитель А. А. Галлер. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. — 214 с. — ISBN 978-5-00137-179-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/16356>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Каракеян, В. И. Безопасность жизнедеятельности: учебник и практикум для вузов / В. И. Каракеян, И. М. Никулина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 313 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05849-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449720>.

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотека КузГТУ <https://elib.kuzstu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотечная система Новосибирского государственного технического университета [https://library.kuzstu.ru/method/ngtu\\_metho.html](https://library.kuzstu.ru/method/ngtu_metho.html)
4. Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru/>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/defaultx.asp?>

6. Информационно-справочная система «Технорматив»:  
<https://www.technormativ.ru/>

7. справочная правовая система «КонсультантПлюс»  
<http://www.consultant.ru/>

### **Периодические издания**

1. Безопасность труда в промышленности (печатный).
2. Охрана труда и право (печатный).

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Официальный сайт Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева. Режим доступа: <https://kuzstu.ru/>.

2. Официальный сайт филиала КузГТУ в г. Белово. Режим доступа: <http://belovokyzgty.ru/>.

3. Электронная обучающая система филиала КузГТУ в г. Белово. Режим доступа: <http://eos.belovokyzgty.ru/>

Составитель  
Белов Валерий Федорович

**БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Методические указания для практических  
работ для студентов очной формы обучения  
направления подготовки 09.03.03. «Прикладная информатика»  
Направленность (профиль) «01 Прикладная информатика в экономике»  
Печатается в авторской редакции