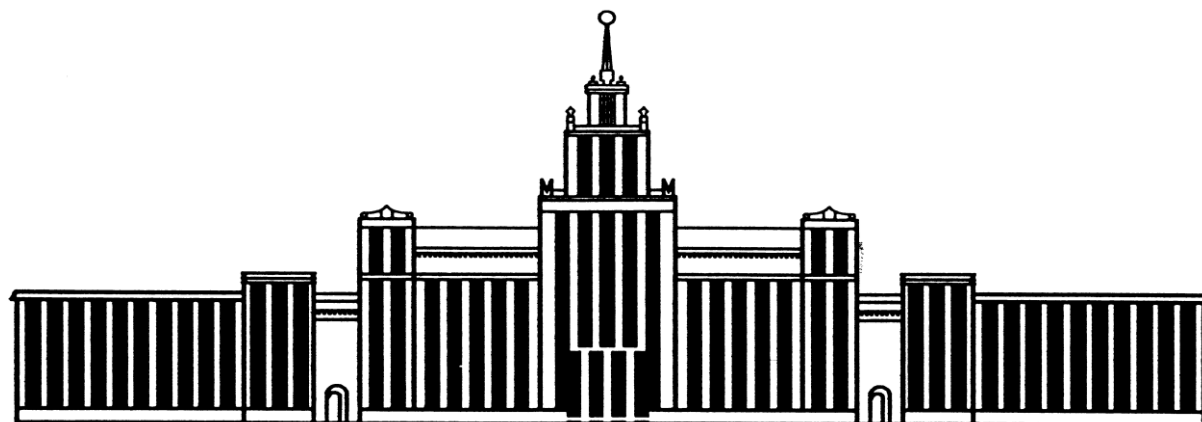

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

658.382(07)
Ш245

Е. С. Шапранова, А.В. Плаксин

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Учебное пособие к лабораторным работам

Челябинск
2019

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Южно-Уральский государственный университет
Филиал ЮУрГУ в г. Миассе
Машиностроительный факультет
Кафедра «Технология производства машин»

658.382(07)
Ш245

Е. С. Шапранова, А.В. Плаксин

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Учебное пособие к лабораторным работам

Челябинск
Издательский центр ЮУрГУ
2019

УДК 658.382(076.5) + 6148(075.8)
Ш245

Одобрено
учебно-методической комиссией филиала ЮУрГУ в г. Миассе

Рецензенты:
Г.Ф. Костин, Е.А. Крюков

Шапранова, Е.С.

Ш245 Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие к лабораторным работам / Е.С. Шапранова, А.В. Плаксин – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 28 с.

В учебном пособии рассмотрены вопросы, связанные с проведением исследований микроклимата и естественного освещения производственных помещений, определением запыленности воздуха рабочей зоны, а также приведены учебные материалы для отработки навыков техники реанимации на тренажере «Максим – 3».

Пособие предназначено для проведения лабораторных работ по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» студентам всех специальностей и направлений подготовки филиала ЮУрГУ в г. Миассе, очной и заочной форм обучения.

УДК 658.382(076.5) + 6148(075.8)

© Издательский центр ЮУрГУ, 2019

Лабораторная работа № 1

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОКЛИМАТА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Цель работы

Исследовать микроклимат и сравнить его с оптимальными параметрами воздушной среды.

Основные положения

Под микроклиматом производственных помещений понимают климат внутренней среды этих помещений, который определяется действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности и скорости движения воздуха, а также температуры окружающих поверхностей. Эти параметры оказывают большое влияние на физиологическую функцию человеческого организма – терморегуляцию (способность регулировать как теплообразование, так и теплоотдачу в зависимости от параметров микроклимата, т. е. сохранять температуру тела почти на постоянном уровне). Нарушение теплообмена ведет или к перегреву, или к переохлаждению организма, что в свою очередь может отрицательно влиять на самочувствие и здоровье работающих, а следовательно, на производительность труда.

В связи с этим следует добиваться таких оптимальных значений указанных параметров, при которых человек лучше работает, меньше утомляется и которые ему приятны.

Описание приборов для определения параметров микроклимата

1. Для измерения температуры окружающего воздуха применяются следующий прибор: термометр.

Обычный термометр (ртутный или спиртовый) применяется для измерения температуры воздуха только в данный момент времени.

2. Для определения скорости движения воздуха применяется метеометр.

3. Для определения атмосферного давления воздуха применяется прибор барометр.

1. Для определения влажности воздуха применяем психрометры. В данной работе используются: психрометр Августа (рис. 1) – прибор, позволяющий путем пересчета по формуле (1) определять абсолютную влажность, а затем по формуле (2) относительную влажность. Он состоит из двух термометров – «сухого» и «влажного». Резервуар влажного термометра обернут кусочком батиستا, свободный конец которого опущен в сосуд с дистиллированной водой. С поверхности ткани все время испаряется влага, поддерживающая термометр всегда в среде насыщенных водяных паров. «Влажный» термометр показывает более низкую температуру, чем «сухой», так как испарение воды с поверхности шарика термометра затрачивается тепло. Скорость испарения, а значит, и показания «влажного» термометра зависят от влажности, температуры и подвижно-

сти воздуха. По разности показаний «сухого» и «влажного» термометров по эмпирической формуле определяют абсолютную влажность

$$R = P_{вл} - \alpha (t_{сух} - t_{вл}) B, \quad (1)$$

где $P_{вл}$ – упругость водяного пара при температуре «влажного» термометра, гПа (табл. 1);

α – психрометрический коэффициент, зависящий от скорости движения воздуха около прибора (табл. 2);

$t_{сух}, t_{вл}$ – показания «сухого» и «влажного» термометров психрометра, °C;

B – барометрическое давление, гПа (измеряется барометром, рис. 2).

Перевод: 1 атмосфера = 760 мм рт. ст. = 1013,25 гПа;

«г» (гекто) = 10^2 . Какое в данный момент времени давление=X. Решить пропорцию.

Далее определяется относительная влажность воздуха:

$$r = \frac{R}{P_{сух}} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где $P_{сух}$ – упругость водяного пара при температуре «сухого» термометра, гПа (табл. 1).

Таблица 1

Упругость водяного пара при температуре сухого и влажного термометров

Температура, $t^{\circ}\text{C}$	Упругость водяного пара, гПа	Температура, $t^{\circ}\text{C}$	Упругость водяного пара, гПа	Температура, $t^{\circ}\text{C}$	Упругость водяного пара, гПа
10	10,218	16	18,046	22	26,209
11	13,014	17	19,226	23	27,848
12	13,941	18	20,474	24	29,576
13	14,881	19	21,792	25	31,397
14	15,875	20	23,186	26	33,277
15	16,930	21	25,257	27	35,290

Таблица 2

Психрометрический коэффициент

Скорость движения воздуха, м/с	Психрометрический коэффициент	Скорость движения воздуха, м/с	Психрометрический коэффициент	Скорость движения воздуха, м/с	Психрометрический коэффициент
0,01	0,0017	0,13	0,0013	0,40	0,0009
0,03	0,0016	0,16	0,0012	0,80	0,0008
0,06	0,0015	0,20	0,0011	2,30	0,0007
0,10	0,0014	0,30	0,0010	4,00	0,00066

Относительная влажность может быть определена также по разности показаний «сухого» и «влажного» термометров по номограмме (см. таблицу на панели прибора).

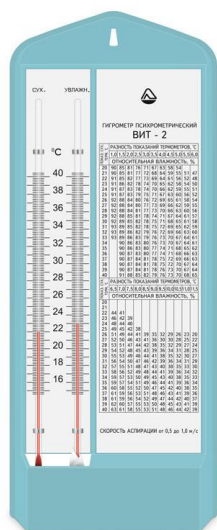


Рис. 1. Психрометр
Августа



Рис. 2. Барометр БМ 2

Шкала прибора градуирована в процентах. Пределы измерения относительной влажности воздуха – от 0 до 100 %.

2. Встроенное программное обеспечение (ПО) метеометра МЭС-200А обеспечивает автоматический режим измерений, обработки сигналов, индикацию и сохранение измерительной информации температуры, влажности, атмосферного давления, скорости воздушного потока.

1. Подготовка к работе


1.1 Перед эксплуатацией МЭС-200А проверяют визуально. При этом основное внимание должно быть обращено на отсутствие механических повреждений щупов и блока электроники, наличие пломб, состояние разъемных соединений.

1.2 Перед первым использованием производят зарядку аккумуляторной батареи от зарядного устройства из комплекта поставки МЭС-200А. Зарядное устройство подключить к разъему “+12 В” и в сеть переменного напряжения 220В 50Гц. Время зарядки должно быть не менее 16 ч. Во время заряда МЭС-200А должен быть выключен. О подключении зарядного устройства к блоку электроники и процессе заряда сигнализирует красный светодиод на торцевой стороне МЭС-200А.


1.3 Для проведения измерений подключают соединительный кабель используемого щупа к разъему “Т,Н,V” и снижают защитный кожух со щупа.

2. Порядок работы

2.1 Работа со щупом измерительным Щ-1

2.1.1 при нажатии кнопки  прибор включается, загорается подсветка мат-

ричного индикатора (на время 18-20 с), в 5 с последовательно индицируются данные о программном обеспечении:

После включения при нажатии кнопки  МЭС-200А переходит в режим измерений температуры и влажности. Для установки МЭС-200А в режим измерений давления необходимо нажать кнопку «П». При следующем нажатии кнопки «П» МЭС-200А возвращается в режим измерений температуры и влажности.

Для установки МЭС-200А в режим измерений скорости воздушного потока необходимо после нажатия кнопки «П» нажать кнопку «+» и выждать 2-3 минуты (интервал времени, необходимый для прогрева сенсора скорости воздушного потока), после чего можно производить измерение скорости.

При следующем нажатии кнопки «П» МЭС-200А переходит в режим измерений температуры и влажности и т.д.

В режиме измерений давления (Р) при нажатии кнопки «П» и сразу затем кнопки «-» младшему разряду единицы измерений давления соответствует 0,01 кПа и 0,1 мм рт.ст.

Выполнение работы

Исследование микроклимата производится при естественных условиях воздушной среды в лаборатории (нет интенсивного воздействия лучистого тепла и воздушного душирования).

1-й этап. Изучить принцип работы приборов.

2-й этап. Измерить температуру воздуха на рабочем месте обычным термометром.

3-й этап. Определить относительную влажность воздуха психрометром Августа и метеометром. Вычислить среднее значение относительной влажности. Данные свести в табл. 5.

4-й этап. Определить категорию выполняемых работ по тяжести в лаборатории.

Таблица 3

Результаты замеров параметров микроклимата

Название прибора	Показания термометра, °С		Барометрическое давление B , гПа	Упругость водяного пара, гПа		Абсолютная влажность R , гПа	Относительная влажность r , %	Среднее значение относительное r_{cp} , %
	сухого $t_{сух}$	влажного $t_{вл}$		$P_{сух}$	$P_{вл}$			
Психрометр Августа								
Метеометр		---		---	---	---		

Категории работ по тяжести подразделяются на:

1 – работы, выполняемые сидя, стоя, не требующие систематического физического напряжения или поднятия и переноски тяжести (энергозатраты до 150 ккал/ч);

2а – работы с постоянными перемещениями без тяжести (энергозатраты от 150 до 200 ккал/ч);

2б – работы с постоянными перемещениями с тяжестями до 10 кг (энергозатраты от 20 до 25 ккал/ч);

3 – работы, требующие систематического физического напряжения с подъемом и перемещением тяжести более 10 кг (энергозатраты 250 ккал/ч).

5-й этап. Сравнить и сделать вывод о соответствии фактических значений микроклимата, замеренных в лаборатории, с нормативными (табл. 4 и 5). Сравнительные данные свести в табл. 6.

Таблица 4

Оптимальные нормы микроклимата

Сезон года	Категория работ по тяжести	t , °C	r , %	V , м/с
Холодный и переходный	Легкая (1)	20–23	60–40	0,2
	Средней тяжести (2а)	18–20	60–40	0,2
	Средней тяжести (2б)	17–19	60–40	0,3
	Тяжелая (3)	16–18	60–40	0,3
Теплый	Легкая (1)	20–25	60–40	0,2
	Средней тяжести (2а)	21–23	60–40	0,3
	Средней тяжести (2б)	20–22	60–40	0,4
	Тяжелая (3)	18–21	60–40	0,5

Оптимальные микроклиматические условия – это сочетания параметров микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивают сохранение нормального функционального и теплового состояния организма без напряжения реакций терморегуляции. Они обеспечивают ощущение теплового комфорта и создают предпосылки для высокого уровня работоспособности. Сравнение производить с допустимыми нормами (табл. 5). Допустимые микроклиматические условия – это сочетания параметров микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека могут вызвать проходящие и быстро нормализующиеся изменения функционального и теплового состояния организма и напряжение реакций терморегуляции, не выходящие за пределы физиологических приспособительных возможностей. При этом не возникает повреждений или нарушений состояния здоровья, но могут наблюдаться дискомфортные теплоощущения, ухудшение самочувствия и понижение работоспособности.

Холодный и переходный периоды года характеризуются среднесуточной температурой наружного воздуха ниже +10 °C. Теплый период года характеризуется среднесуточной температурой наружного воздуха +10 °C и выше.

Таблица 5

Допустимые нормы микроклимата

Сезон года	Категория работ	$t, ^\circ\text{C}$	$r, \%$	$V, \text{м/с}$
Холодный и переходный	Легкая (1)	19–25	75	0,2
	Средней тяжести (2а)	17–23	75	0,3
	Средней тяжести (2б)	15–21	75	0,4
	Тяжелая (3)	13–19	75	0,5
Теплый	Легкая (1)	Не более 28	55–60	0,2–0,5
	Средней тяжести (2а)	То же	65–70	0,2–0,5
	Средней тяжести (2б)	То же	65–75	0,3–0,7
	Тяжелая (3)	Не более 26	70–75	0,3–0,7

Таблица 6

Фактические значения микроклимата

Сезон года	Категория работ по тяжести	Оптимальные нормы			Допустимые нормы			Фактические значения микроклимата на рабочем месте		
		$t, ^\circ\text{C}$	$r, \%$	$V, \text{м/с}$	$t, ^\circ\text{C}$	$r, \%$	$V, \text{м/с}$	$t, ^\circ\text{C}$	$r, \%$	$V, \text{м/с}$

Содержание отчета

1. Наименование и цель работы.
2. Перечень приборов, применяемых в лабораторной работе, их характеристика.
3. Исходные данные и расчетные формулы.
4. Получение результата, их обработка.
5. Вывод о работе.

Вопросы к лабораторной работе

1. Какими параметрами характеризуется микроклимат на рабочем месте?
2. Каким прибором определяется скорость движения воздуха?
3. Как определить влажность воздуха на панели психрометра Августа?
4. Какие факторы учитываются при нормировании оптимальных и допустимых параметров микроклимата?
5. В зависимости от какого из перечисленных параметров воздушной среды выбирается значение психрометрического коэффициента (α)?
6. Какой прибор точнее определяет влажность?

Лабораторная работа № 2

ПРОМЫШЛЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

(Системы естественного освещения)

Цель работы

Ознакомиться с вопросами нормирования и расчета естественного освещения производственных помещений.

Содержание работы

1. Ознакомиться с устройством естественного освещения, с его количественными и качественными характеристиками, с методами нормирования.

2. Изучить прибор для измерения характеристик естественного освещения.

Задание. Санитарно-гигиеническое нормирование условий зрительной работы.

1. Естественное освещение и его характеристики

Роль естественного освещения в обеспечении благоприятных условий труда на производстве весьма велика. За счет дневного света в помещениях можно добиться высокого уровня освещенности на рабочих местах, причем без всяких затрат электрической энергии.

Влияние на самочувствие работающих естественного дневного света изучено еще недостаточно. Тем не менее не вызывает сомнения тот факт, что в помещении с рациональным естественным светом самочувствие людей значительно более благоприятно, чем в помещениях без естественного света.

Количественно естественное освещение помещений принято характеризовать относительной величиной, показывающей, во сколько раз освещенность внутри помещения $E_{вн}$ меньше освещенности снаружи здания $E_{нар}$. Причем под освещенностью снаружи здания подразумевается горизонтальная освещенность, создаваемая рассеянным светом всей полусферы небосвода при экранировании прямых солнечных лучей.

Эта относительная величина выражается обычно в процентах и называется коэффициентом естественной освещенности (к. е. о.) и обозначается буквой e :

$$e = \frac{E_{вн}}{E_{нар}} \cdot 100 \%. \quad (3)$$

Величина коэффициента естественной освещенности определяется типом и размерами световых проемов и их расположением относительно рабочей поверхности.

В зависимости от места расположения световых проемов различают три основных системы естественного освещения: боковое (через окна), верхнее (через фонари) и комбинированное (через окна и фонари).

2. Нормирование естественного освещения

Достаточность естественного освещения в помещениях регламентируется нормами, которыми установлены значения коэффициентов естественной освещенности в зависимости от условий зрительной работы (СНиП 11-4-79, приложение 1 к лабораторной работе).

При определении среднего значения коэффициента естественной освещенности следует учесть, что неравномерность освещения в производственных помещениях, где проводятся работы I, II, III разрядов, должна быть при верхнем и комбинированном свете не менее 0,3. Неравномерность освещения характеризуется отношением минимального значения коэффициента естественной освещенности к максимальному в пределах разреза помещения и является качественной характеристикой систем естественного освещения.

Применяемый прибор

Фотоэлектрический люксметр типа Ю-16.

Предназначен для измерения освещенности с непосредственным отсчетом по шкале в люксах. Люксметр имеет три основных предела измерений (25–100–500 лк). Сверху установлен рычажок, по какой шкале будем производить измерение, туда ставим рычажок. Расширение пределов измерения осуществляется за счет поглотителя, который устанавливается на корпус фотоэлемента. Если измерения с фотопоглотителем, то значения умножаем на 100, если без фотопоглотителя, то просто берем показания с прибора.

Измерение естественной освещенности вблизи светопроемов и снаружи следует производить с поглотителем.

Порядок проведения работы

Задание: Санитарно-гигиеническое нормирование условий зрительной работы

1. Ознакомиться с устройством люксметра.

2. Замерить освещенность ($E_{вн}$) в лаборатории на расстоянии 1, 2, 3, 4, 5 м от окна. Каждый замер через метр друг от друга.

Одновременно замерить наружную освещенность, для чего нужно выйти на улицу.

Предупреждение: а) пластинку фотоэлемента держать параллельно полу на уровне 0,8–1 м от пола; б) в случаях, когда нельзя замерить $E_{нар}$, ее величина задается преподавателем.

3. По формуле (3) для всех точек определить к. е. о. и построить кривую распределения освещенности в лаборатории. По оси абсцисс откладываются метры, а по ординатам к. е. о.

4. Из построенного графика определить e_{min} .

5. По таблице 7 определить виды работ в каждой точке.

6. Полученные данные оформить в виде отчета и сделать вывод по лабораторной работе.

Нормирование значения к. е. о.

Характер работ, выполняемых в помещении		Нормы к. е. о., %	
Виды работ по степени точности	Размер объекта различения, мм	При верхнем и комбинирован- ном освещении	При боковом освещении
1. Особо точные работы	менее 0,1	10,0	3,50
2. Работы высокой точности	0,1–0,3	7,0	3,00
3. Точные работы	0,3–1,0	5,0	1,50
4. Работы малой точности	1,0–10,0	3,0	1,00
5. Грубые работы	более 10,0	2,0	0,50
6. Работы, требующие общего наблюдения	—	1,0	0,25

Содержание отчета

1. Наименование и цель работы.
2. Перечень приборов, применяемых в лабораторной работе, их характеристика.
3. Исходные данные и расчетные формулы.
4. Получение результата, их обработка.
5. Вывод о работе.

Вопросы к лабораторной работе

1. Перечислите разновидности естественного освещения?
2. Перечислите разновидности искусственного освещения?
3. Дайте определение искусственного источника света?
4. Дайте определение светильника и его название?
5. Классификация светильников по распределению светового потока?
6. Как называется прибор, измеряющий освещенность?
7. Принцип действия этого прибора?
8. Найдите этот прибор на рабочем месте и определите пределы его измерения.
9. Как определяется величина к.е.о. в любой точке положения?

Лабораторная работа №3

ОТРАБОТКА НАВЫКОВ ТЕХНИКИ РЕАНИМАЦИИ НА ТРЕНАЖЕРЕ МАКСИМ – 3

Цель работы

Обучение и отработка навыков оказания первой медицинской помощи (экстренной доврачебной помощи).

Основные положения

Сердечно-легочная реанимация (СЛР), включает непрямой массаж сердца и искусственное дыхание, используется при многих неотложных состояниях (сердечных приступах, утоплении, клинической смерти и т.п.), при которых происходит остановка дыхания и прекращается сердцебиение. Вовремя проведенная сердечно – легочная реанимация позволяет спасти жизни пострадавшему. Показания к реанимации: слабый угасающий пульс или его отсутствие; расширенные, не реагирующие на свет зрачки; редкое поверхностное дыхание или его отсутствие. Пульс определяется на сонной артерии : сомкнутыми подушечками указательного, среднего и безымянного пальцев найти на передней поверхности шеи выступающую часть хряща трахеи (кадык). Сдвинуть пальцы по краю кадыка в глубину тканей, между хрящом и мышцей, и осторожно надавить. Должно возникнуть ощущение как бы шнуроподобного уплотнения и пульсовых толчков. Для проверки состояния зрачков положить кисть руки на лоб. Большим пальцем оттянуть верхнее веко. Закрыть глаз ладонью и резко отнять ее. Если есть реакция на свет, зрачок сузится.

Тренажер позволяет проводить следующие действия:

- определять состояние пострадавшего;
- непрямой массаж сердца;
- искусственную вентиляцию легких (в дальнейшем ИВЛ) способами «изо рта в рот» и «изо рта в нос»;
- имитировать состояние пострадавшего (пульс, зрачки и т.д.);

Контролировать:

- правильность положения головы и состояние поясного ремня;
- правильность проведения непрямого массажа сердца;
- достаточность воздушного потока при проведении (ИВЛ);
- правильность проведения тестовых режимов реанимации пострадавшего одним или двумя спасателями;
- пульс на сонной артерии;
- состояние зрачков у пострадавшего.

Подготовка тренажера к работе

Для проведения практических занятий следует положить тренажёр горизонтально на жесткое основание, подключить адаптер к сети 220В 50 и подать питание через специальный разъем на пульте контроля и управления. Подключить микрофон к пульту контроля с помощью шлейф-кабеля расположенного на левом боку в разрезе жилета, и разъемов на нём и задней панели пульта.

Подключить настенное демонстрационное табло к пульту контроллер управления с помощью разъемов.

Включить тумблер подачи питания, расположенный на задней панели электронного пульта. При этом на пульте и табло включается **ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ** "вкл. сеть", атак же красные, сигнализирующие о том, что пояс пострадавшего застегнут, а голова не запрокинута. Положить на лицо тренажера гигиеническую лицевую маску, поверх маски санитарную одноразовую салфетку.

Описание работы режимов тренажера

1. Учебный режим

Используется для отработки отдельных элементов реанимации.

Порядок действий.

1. Обеспечить правильное запрокидывание головы тренажера (освободить дыхательные пути).

Метод запрокидывание головы (рис. 3).

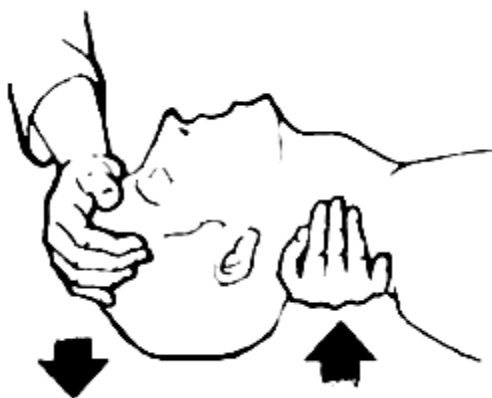


Рис. 3. Метод запрокидывания головы

- положить кисть на лоб,
- подвести другую кисть под шею, охватить ее пальцами,
- движение первой кисти книзу, второй вверх
- запрокинуть голову назад(без приложения силы!).

На пульте и табло включается **ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ** " правильное положение", при угле запрокидывания + 15 градусов + 20 градусов.

2. Расстегнуть пояс. На пульсе и табло включается ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ – «пояс расстегнут».

3. Провести непрямой массаж сердца, по правилам оказания первой медицинской помощи.

Непрямой (закрытый, наружный) массаж сердца является наиболее простым и первоочередным реанимационным мероприятием искусственного поддержания кровообращения, независимо от причины и механизма клинической смерти. К закрытому массажу сердца необходимо приступать сразу, как только выявлена остановка кровообращения, без уточнения ее причин и механизмов.

3.1. Положение рук для проведения непрямого массажа сердца (правильное положение рук).

Руки спасателя, при проведении непрямого массажа сердца, должны находиться выше конца мечевидного отростка грудины, приблизительно на расстоянии 2-х диаметров пальцев руки ($-3 + 4$ см) (рис. 4) .

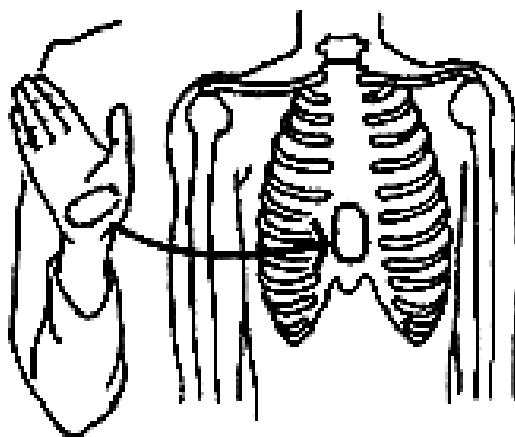


Рис. 4. Место приложения рук спасателя

Ось основания кисти должны совпадать с осью грудины. Основание второй кисти должно находиться на тыле первой (соответственно оси основание этой кисти) под углом 90 градусов. Пальцы кистей должны быть выпрямлены (рис. 5).



Рис 5. Расположения рук при непрямом массаже сердца

3.2. Метод проведения непрямого массажа сердца.

Расположить кисти рук на груди манекена (пострадавшего) согласно п. 3.1. Выпрямить руки в локтевых суставах, расположить их под углом 90 градусов к передней грудной стенке вертикально (рис. 6).

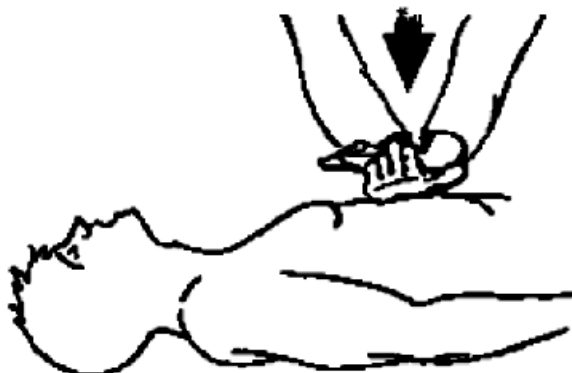


Рис. 6. Схема непрямого массажа сердца

Глубина продавливания 3–4 см до 5 см (с учетом роста, массы тела), прикладываемое усилие $25 + 2$ кгс. Частота толчков (сжатий грудины) должна быть 100 раз в 1 мин. То есть, несколько менее двух толчков в одну секунду. Необходимо соблюдать частоту и ритм нажатий.

При правильном нажатии на грудину на пульте и табло кратковременно загорается **ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ** – «Положение рук».

Внимание! При каждом правильном нажатии на грудину на пульте и табло кратковременно загорается **ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ** – «Положение рук».

При недостаточном нажатии на грудину световых сигналов **НЕТ**.

При неправильном положении рук на груди или смещении рук во время выполнения массажного нажатия, на пульте и табло мигает **КРАСНЫЙ СИГНАЛ** – «Положение рук» и включается звуковой сигнал.

Если усилие при нажатии на грудину свыше 32 кгс (смещение грудины внутрь по направлению к позвоночнику более чем 5 см), на пульте и табло мигают 2 **КРАСНЫХ СИГНАЛА** – «Перелом ребер» и включается звуковой сигнал.

4. Провести ИВЛ двумя способами «изо рта в рот» и «изо рта в нос».

4.1 Способ – изо рта в рот.

Запрокинуть голову, зафиксировать ее в правильном положении. Сделать глубокий вдох, прижать рот ко рту пострадавшего, обеспечить полную герметичность. Большим и указательным пальцами руки, зажать нос (рис. 7).

Сделать сильный, выдох воздуха в рот пострадавшему. Объем воздуха, получаемый пострадавшим при одном вдохе, должен быть не менее 400-500 см.

На пульте и табло, при правильном выполнении действий, кратковременно загорается **ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ** – «Нормальный объем воздуха».



Рис. 7. Способ – изо рта в рот

4.2. Способ изо рта в нос.

Запрокинуть голову, зафиксировать ее в правильном положении. Кистью руки закрыть рот тренажера. Сделать глубокий вдох, охватив нос пострадавшего ртом так, чтобы не зажать носовые отверстия. Плотнo прижать губы вокруг основания носа, обеспечить полную герметичность (рис. 8).



Рис. 8. Способ – изо рта в нос

Сделать сильный выдох воздуха в нос пострадавшему. Объем воздуха, получаемый пострадавшим при одном вдохе, должен быть не менее 400-500 см.

На пульте и табло при правильном выполнении действий кратковременно загорается ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ – «Нормальный объем воздуха».

5. Проконтролировать наличие пульса на сонной артерии и состояние зрачков тренажера.

5.1. Включить кнопку «Пульс» на пульте.

«Подушечками» пальцев определить пульсацию сонной артерии на передней поверхности шеи.

Оттянув верхнее веко посмотреть на состояние зрачка – Нормальное (зрачок сужен).

Функции пострадавшего восстановлены. На пульте и табло мигает ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ – «Наличие пульса».

5.2. Включить кнопку «Пульс» нажав кнопку «Сброс» на пульте.

Зрачки глаз тренажера будут расширены, пульс отсутствует – «Пострадавший» находится в состоянии клинической смерти.

Внимание!

По окончании работы на тренажере в УЧЕБНОМ РЕЖИМЕ необходимо нажать на пульте кнопку «Сброс», при этом включается ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ – «Сброс» и звуковой сигнал.

2. Режим реанимации одним спасателем (2:15)

Используется для отработки действий по реанимации «Пострадавшего» одним спасателем в соотношении 2:15 (ИВЛ +непрямой массаж сердца), т.е. после двух вдохов следует пятнадцать компрессионных толчков грудины (рис. 9).

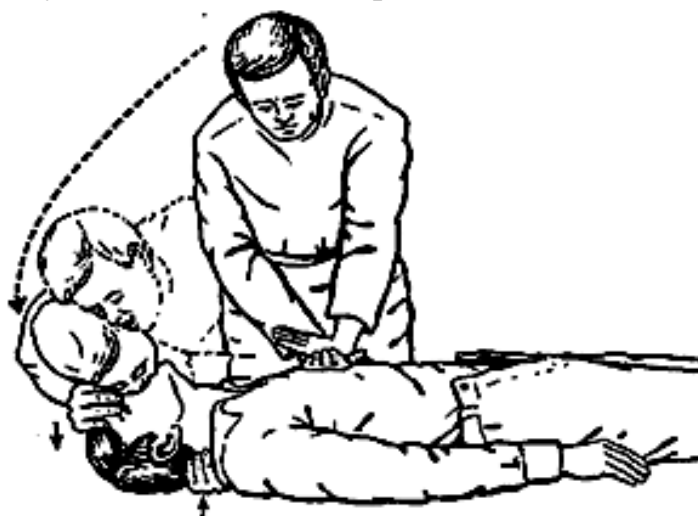


Рис. 9. Реанимация одним спасателем

НЕЛЬЗЯ выполнять искусственный вдох ОДНОВРЕМЕННО с компрессионными толчками.

Порядок действий:

1. Нажать на пульте кнопку «Сброс».

2. Обеспечить правильное запрокидывание головы тренажера. На пульте и табло горит ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ «Правильное положение». Реанимационные мероприятия необходимо выполнять только при правильном положении головы.

3. Расстегнуть пояс пострадавшему. На пульте и табло включается ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ – «Пояс расстегнут».

4. Нажав соответствующую кнопку на пульте выбрать режим «2:15», мигает ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ над кнопкой, звучит сигнал.

5. Выполнить в течении ОДНОЙ минуты реанимационные мероприятия по правилам проведения первой помощи. 2ИВЛ+15 массажных нажатий, 5-6 циклов в течении одной минуты.

При ПРАВИЛЬНЫХ действиях в течении 1 минуты тренажер «оживает»: включается звуковой сигнал, зрачку сужаются, появляется пульс на сонной ар-

терии. На пульте и табло мигает **ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ** – «Наличие пульса». Световой сигнал – «Пояс расстегнут» и «Правильное положение головы» гаснут.

При **НЕПРАВИЛЬНЫХ** действиях на пульте и табло включается **КРАСНЫЙ СИГНАЛ** – «Сбой режима» и соответствующий месту ошибке световой сигнал (т.е. там, где оно должно было выполняться).

3. Режим реанимации двумя спасателями (1:5)

Используется для обработки действий по реанимации «Пострадавшего» двумя спасателями в соотношении 1:5 (ИВЛ + непрямой массаж сердца), т.е. один из оказывающих помощь делает один вдох в легкие, затем другой производит пять компрессионных толчков грудины (рис. 10). Действия спасателей обязательно должны быть согласованы. **НЕЛЬЗЯ** выполнять искусственный вдох **ОДНОВРЕМЕННО** с компрессионными точками.

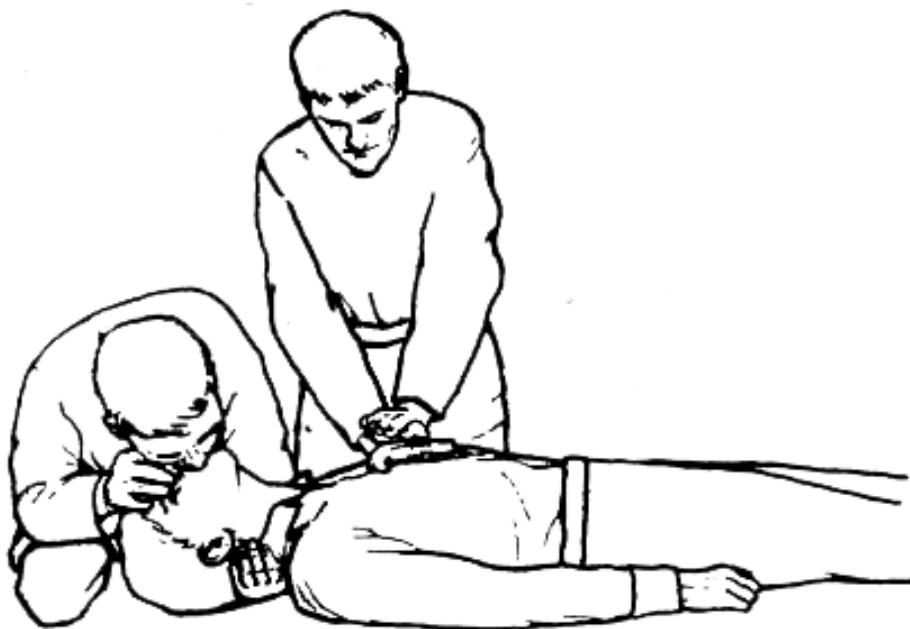


Рис. 10. Реанимация двумя спасателями

Порядок действий:

1. Нажать на пульте кнопку «Сброс».
2. Обеспечить правильное запрокидывание головы тренажёра. На пульте и табло горит **ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ** – «Правильное положение». Реанимационные мероприятия необходимо выполнять только при правильном положении головы.
3. Расстегнуть пояс пострадавшему. На пульте и табло включается **ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ** – «Пояс расстегнут».
4. Нажав соответствующую кнопку на пульте, выбрать режим «1:5», мигает **ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ** над кнопкой, включается звуковой сигнал.

5. Выполнять в течение ОДНОЙ минуты реанимационные мероприятия по правилам проведения первой помощи двумя спасателями. 1 ИВЛ + 5 массажных нажатий, 10 циклов в течение одной минуты.

При ПРАВИЛЬНЫХ действиях в течение 1 минуты тренажёр «оживает»; включается звуковой сигнал, зрачки глаза сужаются, появляется пульс на сонной артерии. На пульте и табло мигает ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ – «Наличие пульса». Световой сигнал - «Пояс расстегнут» и «Правильное положение головы» гаснут.

При НЕПРАВИЛЬНЫХ действиях на пульте и табло включается КРАСНЫЙ СИГНАЛ – «Сбой режима» и соответствующий месту ошибки световой сигнал (т.е. там, где оно должно было выполняться).

4. Режим реанимации (2:30), рекомендованный Европейским Советом по реанимации (ERC)

Используется для обработки действий по реанимации «Пострадавшего» в соотношении 2:30 (ИВЛ + непрямой массаж сердца), т.е. после двух вдохов следует тридцать компрессионных толчков грудины. НЕЛЬЗЯ выполнять искусственный вдох ОДНОВРЕМЕННО с массажным толчком.

Применяется в случае невозможности определения времени нахождения пострадавшего в состоянии клинической смерти.

Порядок действий:

1. Нажать на пульте кнопку «Сброс»
2. Обеспечить правильное запрокидывание головы тренажёра. На пульте и табло горит ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ – «Правильное положение». Реанимационные мероприятия необходимо выполнять только при правильном положении головы.
3. Расстегнуть пояс пострадавшему. На пульте и табло включается ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ – «Пояс расстегнут».
4. Выбрать режим «2:30», нажав соответствующую кнопку на пульте, мигает ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ над кнопкой и включает звуковой сигнал.
5. Выполнить в течение ОДНОЙ минуты, реанимационные мероприятия по правилам проведения первой медицинской помощи. 2ИВЛ + 30компрессионных толчков, 2 цикла в течение одной минуты.

При ПРАВИЛЬНЫХ действиях в течение 1 минуты тренажёр «оживает»: включается звуковой сигнал, зрачки глаз сужаются, появляется пульс на сонной артерии. На пульте и табло мигает ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ – «Наличие пульса». Световой сигнал – «Пояс расстегнут» и «Правильное положение головы» гаснут.

При НЕПРАВИЛЬНЫХ действиях на пульте и табло включается КРАСНЫЙ СИГНАЛ – «Сбой режима» и соответствующий месту ошибке световой сигнал (т.е. там, где оно должно было выполняться).

5. Режим реанимации (30:2), рекомендованный Европейским Советом по реанимации (ERC)

Используется для обработки действий по реанимации «Пострадавшего» в соотношении 30:2 (непрямой массаж сердца + ИВЛ), т.е. после тридцати компрессионных толчков следует два вдоха. НЕЛЬЗЯ выполнять искусственный вдох **ОДНОВРЕМЕННО** с массажным толчком.

Применяется в случае, если пострадавший находится в состоянии клинической смерти не более 1 мин, или оно наступило на Ваших глазах.

Порядок действий:

1. Нажать на пульте кнопку «Сброс».
2. Обеспечить правильное запрокидывание головы тренажёра. На пульте и табло горит **ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ** – «Правильное положение». Реанимационные мероприятия необходимо выполнять только при правильном положении головы.
3. Расстегнуть пояс пострадавшему. На пульте и табло включается **ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ** – «Пояс расстегнуть».
4. Выбрать режим «30:2», нажав соответствующую кнопку, мигает **ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ** над кнопкой и включается звуковой сигнал.
5. Выполнить в течение **ОДНОЙ** минуты реанимационные мероприятия, 30 компрессионных толчков +2 ИВЛ, 2 цикла в течение одной минуты.

При **ПРАВЕЛЬНЫХ** действиях в течение 1 минуты тренажер «оживает»: включается звуковой сигнал, зрачки глаз сужаются, появляется пульс на сонной артерии.

На пульте и табло мигает **ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ** – «наличие пульса». Световой сигнал – «Пояс расстегнут» и «Правильное положение головы» гаснут.

При **НЕПРАВИЛЬНЫХ** действиях на пульте и табло включается **КРАСНЫЙ СИГНАЛ** – «Сбой режима» и соответствующий месту ошибке световой сигнал (т.е. там, где оно должно было выполняться).

Вопросы к лабораторной работе

1. Назовите два вида искусственного дыхания?
2. Как выбрать правильно вид искусственного дыхания?
3. Сколько вдохов в минуту делают пострадавшему?
4. При непрямом массаже сердца сколько толчков в минуту предусмотрено?
5. Как проводится реанимация двумя спасателями.?
6. На сколько сантиметров должна прогибаться грудина при непрямом массаже сердца?

Лабораторная работа № 4

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАПЫЛЕННОСТИ ВОЗДУХА

Цель работы

1. Ознакомиться с методами исследования запыленности воздушной среды.
2. Научиться пользоваться санитарными нормами на предельно допустимую концентрацию пыли в воздухе рабочей зоны с целью определения соответствия ее с фактическими замерами.
3. Ознакомиться с методами снижения запыленности.

Основные положения

Пыль – это дисперсная среда, состоящая из твердых, различных по величине частиц размером от нескольких десятков до долей микрометра, находящихся в воздухе во взвешенном состоянии.

По характеру воздействия на организм человека промышленная пыль разделяется на раздраженную и токсическую (ГОСТ 12.0.003-74 Опасные и вредные производственные факторы. Классификация).

К раздражающей относится минеральная (асбестовая, кварцевая, угольная, наждачная и пр.), металлическая (железная, чугунная, цинковая и пр.) и древесная пыль. Проникая в организм человека, пыль вызывает профессиональные заболевания легких – пневмокониозы.

Пневмокониозы – общее название пылевых болезней легких. В зависимости от того, какая пыль действует, они подразделяются на силикозы (от вдыхания кремниевой пыли), антракозы (от вдыхания угольной пыли) и т. д.

Токсические пыли свинца, ртути, мышьяка и т. д. растворяясь в биологических средах, действуют как введенный в организм яд и вызывают его отравление.

Вредное воздействие пыли на организм человека зависит от концентрации пыли в воздухе рабочих мест, от степени ее дисперсности, химического состава. Наиболее силикозоопасной, по проникающей способности в организм человека, считается пыль в пределах 1–10 мкм. По дисперсности пыль подразделяется на 5 групп (ГОСТ 12.2.043-80 Оборудование пылеулавливающее. Классификация).

1. Наиболее крупнодисперсная.
2. Крупнодисперсная (песок для растворов).
3. Среднедисперсная (цемент).
4. Мелкодисперсная (пылевидный кварц молотый, пыль литейного производства).
5. Наиболее мелкодисперсная.

Все методы измерения запыленности воздуха по своему принципу разделяются на 2 группы:

- 1) с выделением дисперсной фазы из воздуха;
- 2) без выделения дисперсной фазы из воздуха.

Методы 1 группы подразделяются на весовые. Измеряющие запыленность в мг/м^3 и счетные, характеризующие запыленность числом аэрозольных частиц в единице объема воздуха.

Методы 2 группы позволяют сразу получить результаты и вести пылевой контроль воздуха непрерывно, но весовая концентрация пыли в этом случае определяется не непосредственно, а косвенным путем. Сюда относятся фотоэлектрические, радиометрические, электрические и др.

Санитарными нормами СН 245-71 проектирования промышленных предприятий и ГОСТом 12.1.005-76 (Воздух рабочей зоны) установлены предельно допустимые концентрации аэрозолей нетоксической пыли в воздухе рабочей зоны производственных помещений (табл. 1).

Кроме вредного действия на организм человека, пыль повышает износ оборудования (главным образом, трущихся частей), увеличивает брак продукции. При определении содержания горючих пылей в воздухе могут образоваться взрывоопасные смеси.

К путям, позволяющим снизить запыленность воздуха до уровня нормативных значений относятся:

1. Совершенствование технологических процессов.
2. Автоматизация и механизация процессов, сопровождающихся выделением пыли.
3. Герметизация или изоляция оборудования.
4. Устройство местных вентиляционных отсосов, вытяжной или приточно-вытяжной вентиляции.

При работе в запыленных помещениях следует пользоваться индивидуальными защитными средствами (например, респираторами).

1. Определение запыленности воздуха в пылевой камере

Оборудование и приборы

Пылевая камера с аспирационным устройством (рис. 11), патрон для отбора пробы воздуха (см. рис. 11); аналитические весы; аналитический фильтр; барометр; термометр.

Пылевая камера служит емкостью для имитации производственного помещения с запыленным воздухом. Запыленность воздуха в камере создается пылью, подаваемой из дозатора. Пыль удерживается во взвешенном состоянии вентилятором. Характеристика пыли (химический состав, размеры), приведенная в табл. 2, задается преподавателем.

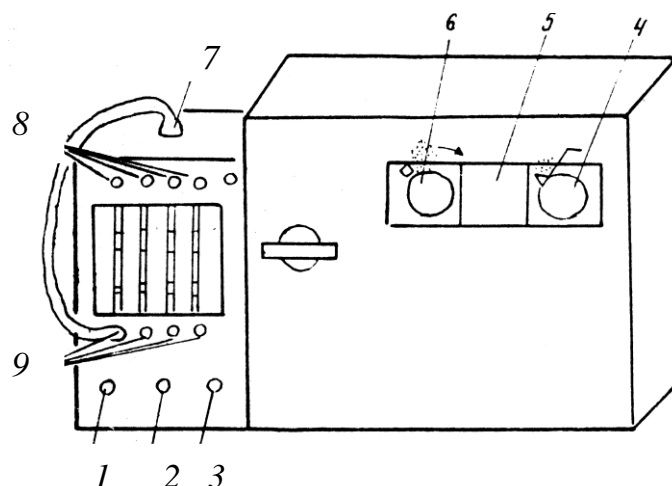


Рис. 11. Пылевая камера с аспирационным устройством:

- 1 – тумблер включения установки; 2 – тумблер включения аспиратора;
 3 – тумблер включения вентилятора; 4 – воздухозаборное отверстие;
 5 – прозрачное окно; 6 – дозатор пыли; 7 – патрон;
 8 – ручка для регулирования скорости прокачки воздуха;
 9 – входное отверстие аспиратора

Указания по технике безопасности

Перед включением установки убедиться в наличии проводника, соединяющего корпус пылевой камеры с нулевым защитным проводником.

Для предотвращения травмирования при работе вентилятора имеется блокировка, исключающая включение вентилятора при открытой стенке пылевой камеры.

Порядок выполнения работы

1. Взвесить фильтр на аналитических весах.
2. Вставить фильтр в патрон 7. Патрон установить в воздухозаборное отверстие 4 пылевой камеры. В нерабочем положении это отверстие закрыто пробкой.
3. Включить установку тумблера 1.
4. Включить аспиратор. Установить производительность отбора воздуха 3 л/мин. Для этого с помощью ручки (позиция 8 рис. 1) необходимо установить верх поплавка на риску, на которой обозначена производительность 3 л/мин. Отбор воздуха производить в течение 30 минут с таким расчетом, чтобы вес осаженной пыли составлял не менее 2 мг.
5. Подать пыль в камеру поворотом ручки дозатора 6 на один щелчок. Одновременно включить вентилятор (позиция 3). На правой стенке камеры установлен фонарь, испускающий световой луч вдоль прозрачного окна 5, через которое можно визуальное определить наличие пыли в камере. Засечь время отбора пыли.

6. Выключить aspirator и вентилятор.
7. Замерить температуру воздуха и барометрическое давление.
8. Извлечь фильтр из патрона и взвесить его повторно.
9. Произвести подсчет концентрации пыли в воздухе пылевой камеры по формуле

$$Z = \frac{P_2 - P_1}{V_0} ; \quad (4)$$

где Z – запыленность, мг/м³;

P_2 – масса фильтра после взятия пробы, мг;

P_1 – масса фильтра до взятия пробы, мг;

V_0 – приведенный к нормальным условиям объема взятого для анализа воздуха, м³.

$$V_0 = \frac{V \cdot 273 \cdot B}{(273 + t) 1013} ; \quad (5)$$

где B – атмосферное давление, гПа; t – температура, °C.

$$V = v \cdot \tau, \quad (6)$$

где v – производительность прокачки воздуха, м³/с (отсчет производительности прокачки в приборе дан в л/мин, которую необходимо перевести в м³/с) = 0,18 м³/с.

τ – время прокачки воздуха, с.

10. Сравнить полученное значение запыленности с нормативами (табл. 8), учитывая состав пыли (табл. 9).

Таблица 8

Нормирование раздражающей пыли в воздухе рабочих мест

Наименование вещества	Величина предельно допустимой концентрации, мг/м ³	Класс опасности
Пыль кремния двуокись кристаллическая: кварц, тридимит при содержании свыше 70 %, SiO ₂	1	3
Пыль, содержащая более 10 % и до 70 % свободной SiO ₂	2	4
Пыль кремния карбид (карборунд)	6	4
Пыль цемента, глины 1 %	6	4
Пыль каменного угля с содержанием SiO ₂ менее 2%	10	4
Пыль растительного и животного происхождения с примесью SiO ₂ менее 2 % (мучная, хлопчатобумажная, древесная и пр.)	6	4

Таблица 9

Характеристика пыли

Номер пробы пыли	Состав пыли	Масса частиц, %										
		Размеры частиц пыли, мкм										
		0,1	0,2	0,5	1	2	5	10	20	50	100	более 100
1	40 % SiO ₂	–	–	–	–	–	0,1	4,2	5,7	38,2	30,9	20,9
2	Пыль цемента, глины	–	–	–	0,2	3,9	5,8	20,5	23,2	31,4	10,0	5,0
3	90 % SiO ₂	–	–	–	–	–	–	–	0,1	1	10	88,9
4	20 % SiO ₂	–	–	0,1	1,0	3,7	6,1	20,4	18,5	26,4	15,9	7,9
5	Хлопчатобумажная	21,1	58,3	12	8,6	–	–	–	–	–	–	–
6	Пыль каменного угля	–	–	–	–	–	–	1,2	7,0	24,5	50,3	17,0
7	Пыль каменного угля 2 %	–	–	–	–	–	–	1,2	7,0	24,5	50,3	17,0
8	Пыль кремния, карбид (карборунд)	–	–	–	0,3	0,2	8,3	10,4	22,7	31,2	26,9	–
9	5 %	0,5	1,2	3,4	3,5	5,8	31,2	28,2	18,2	4,3	3,7	–
10	100 %	15,1	32,4	43,5	9,0	–	–	–	–	–	–	–

Таблица 10

Фактическая и нормативная концентрация пыли

№ опыта	Объемная скорость прокачки, v , м ³ /с	Время прокачки воздуха, τ , с	Температура воздуха, t , °C	Атмосферное давление, B , гПа	Объем протянутого воздуха, $V=v\tau$, м ³	Приведение к нормальным условиям объема, V_0	Число делений на n	Концентрация пыли, мг/м ³	
								фактическая	нормативная

Таблица 11

Результаты замеров массы фильтра до и после взятия пробы

№ опыта	Масса фильтра, мг		Масса пыли, $P_2 - P_1$ мг	Скорость прокачки воздуха V , м/с	Время прокачки воздуха, τ , с	Объем протянутого воздуха, $V = v \cdot \tau$, м ³	Температура воздуха, t , °C	Атмосферное давление, B , гПа	Приведение к нормальным условиям объема, V_0	Концентрация пыли, мг/м ³	
	до взятия пробы P_1	после взятия пробы P_2								фактическая	нормативная

Определить группу дисперсности пыли по номограмме (рис. 12). Размеры частиц пыли приведены в табл. 9.

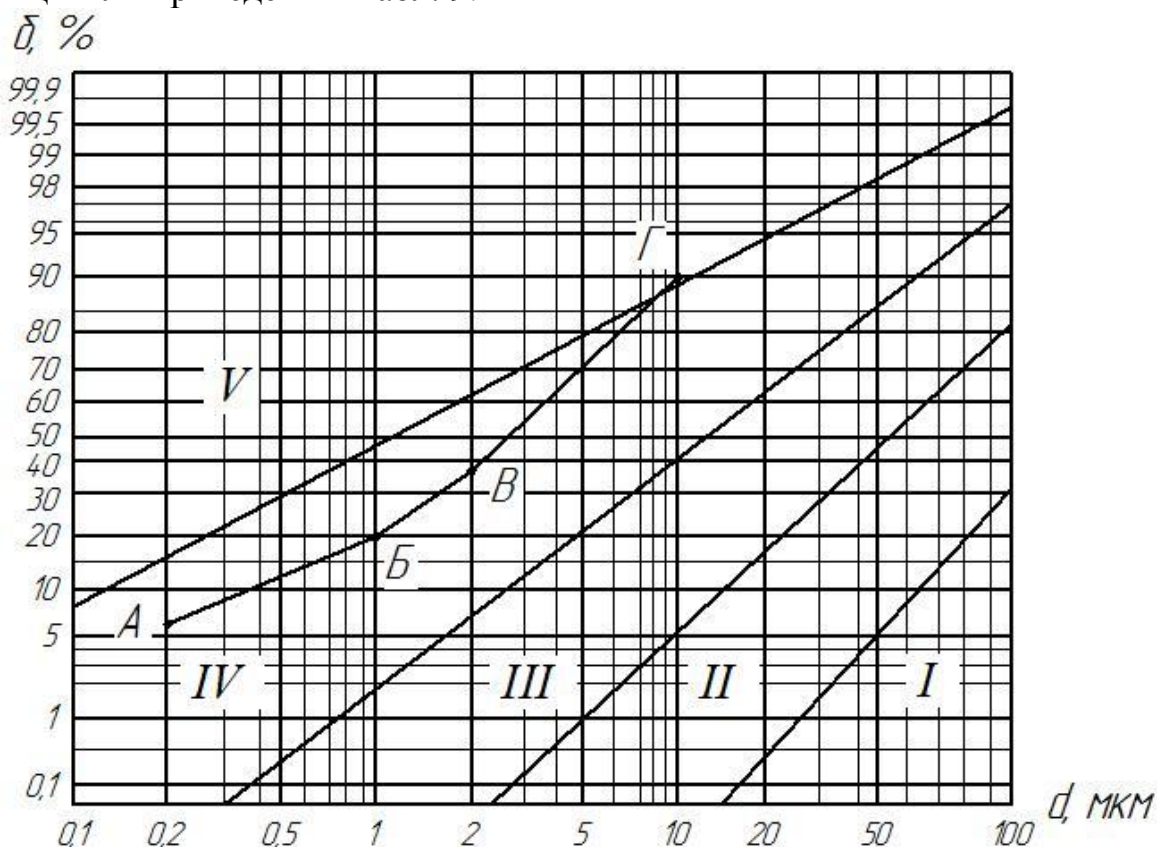


Рис. 12. Номограмма для определения группы дисперсности пылей:

d — размер частиц пыли, мкм; \bar{b} — суммарная массовая доля всех частиц пыли, имеющих размер менее данного от общей массы частиц, %; I — V — зоны, характеризующие группы дисперсности пыли

Для определения группы дисперсности пыли на приведенную ниже номограмму наносят линию АБ, представляющую собой заданную функцию распределения массы этой пыли по размеру частиц. Расположение линии АБ на номограмме определяет принадлежность пыли к соответствующей группе дисперсности. Если линия АБ пересекает на номограмме границы зон, характеризующих группы дисперсности пыли, то пыль следует отнести к более высокой группе.

Пример определения группы дисперсности пыли.

Размеры пыли: 6 % пыли размером 0,2 мкм; 14% размером 1 мкм; 18 % – 2 мкм; 52 % – 210 мкм. Точка А строится на пересечении координат 0,2 мкм и 6 %; точка Б – 1 мкм и 20 % (6+14); точка В – 2 мкм и 38 % (6+14+18). Точка Г – 10 мкм и 90 % (6+14+18+52). Линия АБВГ оказалась в секторах IV и V, следовательно, эта пыль V группы дисперсности.

Содержание отчета

1. Наименование и цель работы.
2. Перечень приборов, применяемых в лабораторной работе, их характеристика.
3. Исходные данные и расчетные формулы.
4. Получение результата, их обработка.
5. Вывод о работе.

Вопросы к лабораторной работе

1. Какие методы контроля запыленности воздуха используются в данной работе?
2. Что необходимо знать для оценки запыленности воздушной среды и сопоставления с ПДК?
3. Назовите основные операции при измерении запыленности воздуха весовым методом.
5. От чего зависит степень воздействия пыли на организм человека?
6. На сколько классов делятся вредные вещества по степени опасности?
7. Каков характер действий пыли на организм человека?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Безопасность жизнедеятельности: учебник / И.В. Бабайцев, Б.С. Мастрюков, В.Т. Медведев и др. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2014. – 308 с.
2. Безопасность жизнедеятельности в энергетике: учебник для студентов высших учебных заведений / В. Г. Еремин, В. В. Сафронов, А. Г. Схиртладзе, Г.А. Харламов. – М.: Академия, 2010. – 400 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Лабораторная работа № 1. Исследование микроклимата производственных помещений	3
Лабораторная работа № 2. Промышленное освещение (Системы естественного освещения)	9
Лабораторная работа № 3. Отработка навыков техники реанимации на тренажере Максим – 3	12
Лабораторная работа № 4. Исследование запыленности воздуха	21
Библиографический список	27

Учебное издание

Шапранова Елена Степановна,
Плаксин Антон Викторович

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Учебное пособие к лабораторным работам

Техн. редактор *А.В. Миних*

Издательский центр Южно-Уральского государственного университета

Подписано в печать 30.12.2019. Формат 60×84 1/16. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 1,63. Тираж 50 экз. Заказ 575/284.

Отпечатано в типографии Издательского центра ЮУрГУ.
454080, г. Челябинск, проспект Ленина, 76.