

УДК 658

Составители: Е.А. Шевлякова, В.В. Протасов

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *Г.П. Тимофеев*

Расчёт времени эвакуации людей при пожаре: методические указания к практической работе по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.А. Шевлякова, В.В. Протасов. Курск, 2018. 19 с.: табл. 6. Библиогр.: с. 19.

Представлен порядок определения расчётного времени эвакуации людей при пожаре из рабочего помещения и здания.

Предназначены для студентов всех специальностей и направлений, изучающих дисциплину «Безопасность жизнедеятельности»

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 19.01.2018 г. Формат 60×84 1/16.
Усл. печ. л. 1,0 Уч.-изд.л. 0,9 Тираж 30 экз. Заказ 18. Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

1. Ознакомиться с методикой оценки пожаробезопасности зданий рабочих помещений.
2. Определить расчётное время эвакуации из рабочего помещения и здания, сравнить полученные результаты с нормативным временем эвакуации и сделать вывод о соответствии строительного проекта требованиям пожаробезопасности.
3. Определить расчётное время эвакуации из рабочего помещения по задымлённости.
4. Сравнить полученный результат с нормативным временем эвакуации из рабочего помещения и расчётным временем эвакуации из помещения, полученным в первой части задания.
5. Сделать общий вывод о пожаробезопасности здания и рабочего помещения.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Эвакуация представляет собой процесс организованного самостоятельного движения людей наружу из помещений, в которых имеется возможность воздействия на них опасных факторов пожара. Эвакуацией также следует считать несамостоятельное перемещение людей, относящихся к маломобильным группам населения, осуществляемое обслуживающим персоналом. Эвакуация осуществляется по путям эвакуации через эвакуационные выходы.

Основными параметрами, характеризующими процесс эвакуации из зданий и сооружений, являются:

- ⇒ плотность людского потока;
- ⇒ скорость движения людского потока;
- ⇒ пропускная способность пути;
- ⇒ интенсивность движения;
- ⇒ длина эвакуационных путей, как горизонтальных, так и наклонных;

⇒ ширина эвакуационных путей.

Плотность людских потоков можно измерять в различных единицах. Так, например, для определения длины шага человека и скорости его движения удобно знать среднюю длину участка эвакуационного пути, приходящуюся на одного человека. Длина шага человека принимается равной длине участка пути, приходящейся на человека, за вычетом длины ступни.

Скорость движения. Обследования скоростей движения при предельных плотностях показали, что минимальные скорости на горизонтальных участках пути колеблются в пределах от 15 до 17 м/мин. Расчетная скорость движения, узаконенная нормами проектирования для помещений с массовым пребыванием людей, принимается равной 16 м/мин.

На участках эвакуационного пути или в зданиях, где заведомо плотности потоков при вынужденном движении будут меньше предельных значений, скорости движения будут соответственно больше. В этом случае при определении скорости вынужденного движения исходят из длины и частоты шага человека.

Пропускная способность выходов. Под удельной пропускной способностью выходов подразумевают количество людей, проходящих через выход шириной в 1 м за 1 мин.

Наименьшее значение удельной пропускной способности, полученное опытным путем, при данной плотности именуется *расчетной удельной пропускной способностью*. Удельная пропускная способность выходов зависит от ширины выходов, плотностей людских потоков и отношения ширины людских потоков к ширине выхода.

Нормами установлена пропускная способность дверей шириной до 1,5 м, равная 50 чел./м×мин, а шириной более 1,5 м 60 чел./м×мин (для предельных плотностей).

Основная масса эвакуирующихся (до 90 %) способна к здоровой оценке ситуации и разумным действиям, но, испытывая страх и заражая им друг друга, может податься панике. Кроме того, в массе людей оказывается от

10 до 20 % людей с выраженными расстройствами психики, которые являются потенциальными паникёрами и могут отрицательно влиять на основную массу людей. Склонность к паническим действиям зависит от организованности группы людей, определяемой культурным уровнем, общественным положением входящих в неё участников. Наиболее организованными являются группы, состоящие из служащих рабочих и учащихся, а неорганизованными оказываются группы лиц, не связанных между собой общими интересами. По статистическим данным в общей массе людей около 3% имеют физические недостатки (калеки), 9% людей находятся в преклонном возрасте, 4% - дети моложе 5 лет, кроме того, примерно 10% людей вследствие систематического применения лекарственных средств имеют замедленную реакцию, недостаточную двигательную способность и легко подверженную шоку. Указанные 26% людей не могут двигаться со скоростью основной массы эвакуирующихся, это приводит к задержкам в движении, падениям и даже может вызвать полную остановку движения, что способствует возникновению паники.

Паника может быть предотвращена соответствующими конструктивными и объемно-планировочными решениями путей эвакуации, мерами психологического воздействия, а также заранее продуманными действиями администрации. Для уменьшения паники необходимо исключать препятствия на путях эвакуации, обеспечить аварийное освещение, поддерживать контакт с эвакуируемыми. Организованному движению людей способствует система оповещения, указывающих порядок эвакуации и пути эвакуации.

Спасение представляет собой вынужденное перемещение людей наружу при воздействии на них опасных факторов пожара или при возникновении непосредственной угрозы этого воздействия. Спасение осуществляется самостоятельно, с помощью пожарных подразделений или специально обученного персонала, в том числе с использованием спасательных средств, через эвакуационные и аварийные выходы.

Защита людей на путях эвакуации обеспечивается комплексом объемно-планировочных, эргономических, конструктивных, инженерно-технических и организационных мероприятий.

Эвакуационные пути в пределах помещения должны обеспечивать безопасную эвакуацию людей через эвакуационные выходы из данного помещения без учета применяемых в нем средств пожаротушения и противодымной защиты.

За пределами помещений защиту путей эвакуации следует предусматривать из условия обеспечения безопасной эвакуации людей с учетом функциональной пожарной опасности помещений, выходящих на эвакуационный путь, численности эвакуируемых, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности здания, количества эвакуационных выходов с этажа и из здания в целом.

Пожарная опасность строительных материалов поверхностных слоев конструкций (отделок и облицовок) в помещениях и на путях эвакуации за пределами помещений должна ограничиваться в зависимости от функциональной пожарной опасности помещения и здания с учетом других мероприятий по защите путей эвакуации.

В соответствии с нормативными документами, в области пожаробезопасности применяются следующие определения и классификация.

Здания и части зданий по функциональной пожарной опасности подразделяются на классы:

Ф1 – гостиницы, жилые дома, детские дошкольные учреждения и т.п., при условии их круглосуточного использования;

Ф2 – зрелищные и культурно-просветительные учреждения (театры, музеи, библиотеки и др.);

Ф3 – предприятия по обслуживанию населения (предприятия торговли, общественного питания, поликлиники и др.);

Ф4 – учебные заведения, научные и проектные организации, учреждения управления;

Ф5 – производственные и складские здания.

Здания и окружения по огнестойкости подразделяются на пять степеней. Степень огнестойкости определяется пределами огнестойкости основных строительных конструкций и пределами распространения огня по этим конструкциям. Например, минимальные пределы огнестойкости несущих стен и колонн, в зависимости от степени огнестойкости зданий, следующие:

- I степень огнестойкости – 2,5 часа;
- II и III степень огнестойкости – 2 часа;
- IV степень огнестойкости - 0,5 часа;
- V степень огнестойкости – время не нормируется.

Производственные здания и сооружения по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности подразделяются на шесть категорий:

- категория А и Б – взрывопожароопасные производства;
- категория В – пожароопасные производства;
- категория Г – производства, имеющие негорючие вещества и материалы в горячем, раскалённом или расплавленном состоянии;
- категория Д – производства с непожароопасными технологическими процессами, где имеются негорючие вещества и материалы в холодном состоянии;
- категория Е – взрывоопасные производства, где имеются горючие газы и взрывоопасные пыли.

Выходы являются *эвакуационными*, если они ведут:

- а) из помещений 1-го этажа наружу:
 - непосредственно;
 - через коридор;
 - через вестибюль (фойе);
 - через лестничную клетку;
 - через коридор и вестибюль (фойе);
 - через коридор и лестничную клетку.

б) из помещений любого этажа, кроме первого:

- непосредственно в лестничную клетку;
- в коридор, ведущий непосредственно в лестничную клетку;
- в холл (фойе), имеющий выход непосредственно в лестничную клетку.

в) в соседнее помещение, обеспеченное выходом.

Не менее 2-х эвакуационных выходов должны иметь этажи зданий следующей классификации:

1. Ф1.1 (детские сады);
2. Ф3.3 (вокзалы);
3. Ф4.1 (школы);
4. Ф4.2 (высшие учебные заведения).

Для зданий других классов, наличие двух эвакуационных выходов зависит от объёма помещений, количества людей и других факторов.

Опасными факторами пожара (ОФП), воздействующими на людей, являются:

- ⇒ искры и пламя;
- ⇒ тепловой поток;
- ⇒ повышенная температура окружающей среды;
- ⇒ токсичные продукты горения и термического разложения;
- ⇒ дым;
- ⇒ пониженная концентрация кислорода.

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относятся:

◆ осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, строений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

◆ радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

◆ вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

◆ опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара;

◆ воздействие огнетушащих веществ.

Необходимое время эвакуации – время, по истечении которого при пожаре на уровне рабочей зоны появляются опасные для жизни и здоровья людей значения ОФП.

Необходимое время эвакуации рассчитывается как произведение критической для человека продолжительности пожара на коэффициент безопасности. Предполагается, что каждый опасный фактор воздействует на человека независимо от других.

Критическая продолжительность пожара для людей, находящихся на этаже очага пожара, определяется из условия достижения одним из ОФП в поэтажном коридоре своего предельного допустимого значения. В качестве критерия опасности для людей, находящихся выше очага пожара, рассматриваются условия достижения одним из ОФП предельно допустимого значения в ЛК на уровне очага пожара.

Значения температуры среды, оптической плотности дыма, концентрации кислорода и каждого газообразного токсичного продукта горения в коридоре очага пожара и в лестничной клетке определяются в результате решения системы уравнений теплогазообмена для помещений очага пожара, поэтажного коридора и лестничной клетки.

Ориентировочные критические значения ОФП:

- температура среды – 70°C;
- коэффициент ослабления видимости – 0,46;
- концентрация кислорода – 15%;
- концентрация веществ в воздухе, кг/м³:

а) хлористого водорода – 23×10^{-6} ;

б) окиси углерода – $1,16 \times 10^{-3}$;

в) двуокиси углерода – 0,11.

ЗАДАНИЕ 1

Рассчитать время эвакуации людей из здания в соответствии с вариантом (табл. 6).

ВЫЧИСЛЕНИЕ РАСЧЁТНОГО ВРЕМЕНИ ЭВАКУАЦИИ

а) расчётное время эвакуации (t_p) из рабочих помещений и зданий определяется как суммарное время движения людского потока на отдельных участках пути по формуле:

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_6, (1)$$

где t_1 - время движения от самого удалённого рабочего места до двери помещения (в соответствии с рисунком, это расстояние примем равным диагонали помещения $L_{п}$);

t_2 - время прохождения дверного проёма помещения;

t_3 - время движения по коридору от двери помещения до лестничного марша;

t_4 - время движения по лестничному маршу;

t_5 - время движения по коридору первого этажа до выходной двери из здания;

t_6 - время прохождения дверного проёма из здания.

Примерная схема эвакуации людей представлена на рисунке 1.

б) время движения людского потока на отдельных участках вычисляется по формуле:

$$t_i = L_i / V_i, (2)$$

где L_i – длина отдельных участков эвакуационного пути, м (табл. 6);

V_i – скорость движения людского потока на отдельных участках пути, м/мин.

в) скорость движения людского потока (V_i) зависит от плотности людского потока (D_i) на отдельных участках пути и выбирается из табл. 1.

г) плотность людского потока (D_i) вычисляется для каждого участка эвакуационного пути по формуле:

$$D_i = (N \times f) / (L_i \times \delta_i), \quad (3)$$

где N – число людей (табл. 6);

f – средняя площадь горизонтальной проекции человека (принять $f = 0,1 \text{ м}^2$);

δ_i – ширина i -го участка эвакуационного пути, м (табл. 6). Для вычисления плотности людского потока при эвакуации из рабочего помещения,

δ_i принять равным половине ширины этого помещения.

д) время прохождения дверного проёма приближённо можно рассчитать по формуле:

$$t_{д.п.} = N / (\delta_{д.п.} \times q_{д.п.}), \quad (4)$$

где $\delta_{д.п.}$ – ширина дверного проёма, м (табл. 6);

$q_{д.п.}$ – пропускная способность 1 м ширины дверного проёма (принимается равной 50 чел./($\text{м} \times \text{мин}$) для дверей шириной менее 1,6 м и 60 чел./($\text{м} \times \text{мин}$) для дверей шириной 1,6 м и более).

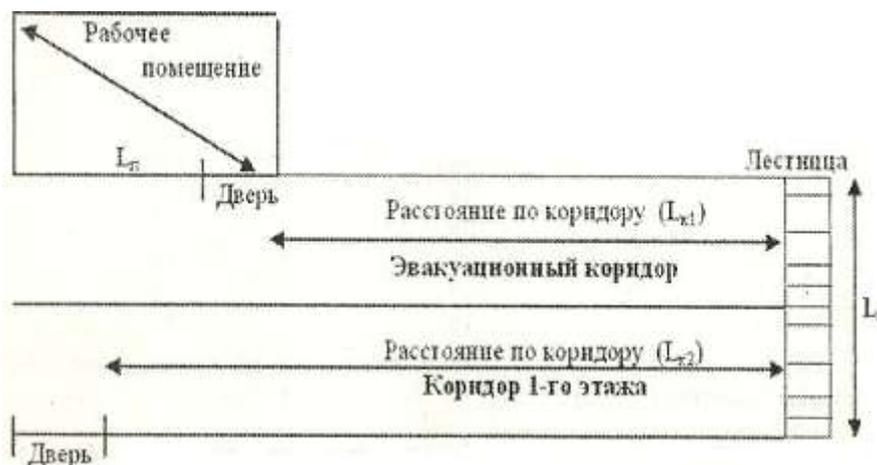


Рисунок 1 – Схема оцениваемого эвакуационного маршрута

НОРМАТИВНОЕ ВРЕМЯ ЭВАКУАЦИИ

1. Нормативное время эвакуации из помещений общественных зданий (кинотеатры, столовые, универмаги и др.) устанавливается

(нормируется) в зависимости от степени огнестойкости здания и объёма помещения (табл. 2). Нормативное время эвакуации из общественных зданий устанавливается (нормируется) в зависимости от степени огнестойкости здания (табл. 4).

2. При нормировании времени эвакуации для производственных зданий промышленных предприятий учитывается степень огнестойкости здания, категория производства и этажность здания (табл. 5). Нормативное время эвакуации из рабочих помещений производственных зданий зависит также и от объёма помещения (табл. 3).

Таблица 1 – Зависимость скорости движения от плотности людского потока

Показатель плотности людского потока (D_i)	Скорость движения людского потока (V_i), м/мин	
	на горизонтальном пути	по лестнице вниз
0,01	100	100
0,05	100	100
0,1	80	95
0,2	60	68
0,3	47	52
0,4	40	40
0,5	33	31
0,6	27	24
0,7	23	18
0,8	19	13
0,9 и более	15	8

Таблица 2 – Нормативное время эвакуации из помещений общественных зданий ($t_{п.о.з}$)

Помещение		Время эвакуации ($t_{п.о.з}$) мин, из помещений общественных зданий I и II степени огнестойкости при объёме помещения, тыс. м ³				
Наименование	Обозначение	До 5	10	20	40	60
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Зрительные залы (театры и т.п.)	*	1,5	2	2,5	2,5	-
Залы лекционные, собраний, выставочные, столовые и др.	**	2	3	3,5	4	4,5
Торговые залы	***	1,5	2	2,5	2,5	-

универмагов						
<i>Примечание:</i> Необходимое время эвакуации людей из помещений III и IV степеней огнестойкости уменьшается на 30%, а из помещений V степени огнестойкости – на 50%						

Таблица 3 – Нормативное время эвакуации из помещений производственных зданий ($t_{п.п.з.}$)

Категория производства	Время эвакуации ($t_{п.п.з.}$) мин, из помещений производственных зданий I, II и III степени огнестойкости при объеме помещения ($W_{п}$), тыс. м ³				
	До 15	30	40	50	60 и более
А, Б, Е, В	0,50	0,75	1	1,50	1,75
	1,25	2	2	2,50	3
Г, Д	Не ограничивается (в учебных целях ориентируйтесь на нормативное время эвакуации из производственных зданий)				
<i>Примечание:</i> Для зданий IV степени огнестойкости необходимое время эвакуации уменьшается на 30%. а для зданий V степени огнестойкости – на 50 %					

Таблица 4 – Нормативное время эвакуации из общественных зданий ($t_{о.з.}$)

Степень огнестойкости	Время эвакуации ($t_{о.з.}$), мин
I и II	до 6
III и IV	до 4
V	до 3

Таблица 5 – Нормативное время эвакуации из производственных зданий ($t_{п.з.}$)

Категория производства	Время эвакуации ($t_{п.з.}$) мин, из производственных зданий I, II и III степени огнестойкости
А, Б, Е	До 4
В1, В2, В3 и В4,	До 6
Г, Д	До 8
<i>Примечание:</i> Для зданий IV степени огнестойкости необходимое время эвакуации уменьшается на 30%, а для зданий V степени огнестойкости – на 50%	

ПОЖАР В РАБОЧЕМ ПОМЕЩЕНИИ

ЗАДАНИЕ 2.

В рабочем помещении, облицованном древесноволокнистыми плитами (или имеющем перегородки из них), произошло возгорание. Площадь пожара, при горении облицовочных плит, приведена в исходных данных (табл. б).

Рассчитать время (t_d), необходимое для эвакуации людей из горящего помещения с учётом задымлённости.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЁТНОГО ВРЕМЕНИ ЭВАКУАЦИИ ИЗ РАБОЧЕГО ПОМЕЩЕНИЯ ПО ЗАДЫМЛЁННОСТИ (t_d)

а) расчётное время эвакуации по задымлённости получим по формуле:

$$t_d = (K_{\text{осл}} \times K_{\text{г}} \times W_{\text{п}}) / (V_{\text{д}} \times S_{\text{п.г.}}), \quad (5)$$

где $K_{\text{осл}}$ – допустимый коэффициент ослабления света (принять $K_{\text{осл}}=0,1$);

$K_{\text{г}}$ – коэффициент условий газообмена;

$W_{\text{п}}$ – объём рабочего помещения, м^3 (табл. 6);

$V_{\text{д}}$ – скорость дымообразования с единицы площади горения, $\text{м}^3/(\text{м}^2 \times \text{мин})$;

$S_{\text{п.г.}}$ – площадь поверхности горения, м^2 .

б) в свою очередь коэффициент условий газообмена вычисляется по формуле:

$$K_{\text{г}} = S_{\text{о}} / S_{\text{п}}, \quad (6)$$

где $S_{\text{о}}$ – площадь отверстий (проёмов) в ограждающих стенах помещения, м^2 (табл. 6);

$S_{\text{п}}$ – площадь пола помещения, м^2 .

в) скорость дымообразования получим по формуле:

$$V_{\text{д}} = K_{\text{д}} \times V_{\text{г}}, \quad (7)$$

где $K_{\text{д}}$ – коэффициент состава продуктов горения (для древесноволокнистых плит равен $0,03 \text{ м}^3/\text{кг}$);

$V_{\text{г}}$ – массовая скорость горения (для древесноволокнистых плит принимается равной $10 \text{ кг}/(\text{м}^2 \times \text{мин})$).

г) площадь поверхности горения можно получить по формуле:

$$S_{\text{п.г.}} = S_{\text{п.п.}} \times K_{\text{п.г.}} \quad (8)$$

где $S_{\text{п.п.}}$ – предполагаемая площадь пожара, м^2 (табл. 6);

$K_{п.г.}$ – коэффициент поверхности горения (для разлившихся жидкостей и облицовочных плит $K_{п.г.}=1$).

ОЦЕНКА ПОЛУЧЕННОГО РЕЗУЛЬТАТА

Сравните расчётное время эвакуации по задымлённости из рабочего помещения, полученное по формуле (5) с расчётным временем эвакуации людей из рабочего помещения, полученным по формуле (1) и с нормативным временем эвакуации из рабочего помещения (табл. 2 или 3).

ВЫВОД

Анализируя результаты, полученные в первой и второй задачах, сформулируйте окончательный вывод о соответствии строительного проекта нормам пожарной безопасности. При необходимости отразите письменно Ваши предложения.

Таблица 6 – Исходные данные

Наименование исходных параметров	Величина параметров по вариантам																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ЗДАНИЕ: Производственное (П) Общественное (О)	П	-	П	-	П	-	П	-	П	П	-	П	П	-	П	-	П
	-	О	-	О	-	О	-	О	-	-	О	-	-	О	-	О	-
Категория помещения (здания)	А	-	В2	-	Б	-	В3	-	В1	Б	-	А	Б	-	В1	-	В2
Степень огнестойкости	I	IV	II	I	I	V	IV	III	III	IV	V	IV	III	II	I	IV	III
РАБОЧЕЕ ПОМЕЩЕНИЕ: обозначение наименования помещения (для табл.2)	-	***	-	**	-	*	-	**	-	-	***	-	-	**	-	*	-
Длина, м	15	25	80	30	35	60	90	10	20	30	19	61	93	27	110	53	75
Ширина, м	10	20	40	20	10	35	50	5	10	10	10	40	81	21	89	32	56
Объем ($W_{пл}$), тыс. м ³	0,4	2,5	25,1	3,0	1,4	9,8	31,0	0,2	0,7	1,5	2,1	16,2	4,2	3,5	8,7	5,4	6,1
Площадь отверстий в стенах, м ²	6	25	110	36	16	65	115	3	10	12	8	24	28	16	46	20	32
Количество людей (N), чел	50	140	360	250	60	850	430	10	40	50	62	200	270	48	410	180	270

Продолжение табл. 6

Наименование исходных параметров	Величина параметров по вариантам																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>ШИРИНА ДВЕРЕЙ</i> ($\delta_{д.н}$): из рабочего помещения, м	1,4	2,8	4,2	2,2	1,5	3,5	1,6	1,2	1,4	2,8	1,4	2,8	4,2	2,2	1,5	3,5	1,4
из здания, м	1,8	3,0	4,2	1,8	2,2	2,0	1,4	2,4	1,5	1,6	1,4	2,4	1,5	1,6	2,2	2,0	1,4
<i>КОРИДОРЫ:</i> суммарная длина (L_k), м	40	55	120	35	30	25	65	70	15	80	44	25	60	25	90	55	45
при одной ширине (δ_k), м	3,0	2,8	4,0	2,5	3,2	2,0	2,2	2,0	1,5	2,2	3,0	2,8	4,0	2,5	3,2	2,0	3,0
<i>ЛЕСТНИЦЫ:</i> суммарная длина (L_l), м	10	8	15	14	12	10	25	30	20	15	10	25	30	12	30	20	25
при одной ширине (δ_l), м	2,0	2,2	3,0	2,4	1,8	1,5	2,0	1,4	1,5	1,8	2,0	2,2	3,0	2,4	1,8	1,5	2,0
Площадь пожара ($S_{п.п.}$), м ²	16	40	56	42	36	64	48	10	21	28	20	52	64	24	76	42	36

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Условия и виды горения. Пожарные свойства веществ.
2. Причины и классификация пожаров.
3. Организация пожарной охраны на предприятии.
4. Способы и средства предупреждения пожаров.
5. Способы и средства тушения пожаров.
6. Чем определяется огнестойкость зданий и сооружений?
7. Организация инструктирования, обучения и проверки знаний по пожарной безопасности на предприятиях.
8. Обязанности работодателя, ответственных должностных лиц по обеспечению пожарной безопасности.
9. Способы огнезащиты горючих материалов и конструкций.
10. Организация эвакуационных путей и выходов.
11. Технологические противопожарные мероприятия.
12. Автоматические системы тушения пожаров.
13. Первичные средства тушения пожаров.
14. Назовите основные законодательные акты и нормативные документы по обеспечению пожарной безопасности. Ответственность за нарушения законодательства по пожарной безопасности.
15. Охарактеризуйте основные виды ручных огнетушителей. Схематично покажите принцип действия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **ППБ 01-03** Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.
2. **НПБ 23-01** Пожарная опасность технологических сред. Номенклатура показателей.
3. **НПБ 88-01** Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования (Изменение № 1, приказ № 60 от 31.12.02 г.).
4. **НПБ 104-03** Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в зданиях и сооружениях.
5. **НПБ 105-03** Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
6. **НПБ 110-03** Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией.
7. **НПБ 166-97** Пожарная техника. Огнетушители. Требования к эксплуатации.
8. **СНиП 31-03-2001** Производственные здания.
9. **СНиП 21-01-97** Пожарная безопасность зданий и сооружений.
10. **СНиП 23-02-2003** Тепловая защита зданий.
11. **МДС 21-1.98** Предотвращение распространения пожара (Пособие к СНиП 21-01-97 “Пожарная безопасность зданий и сооружений”).
12. **Пособие по применению НПБ 105-95** Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности при рассмотрении проектно-сметной документации.
13. **МДС 21-3.2001** Методика и примеры технико-экономического обоснования противопожарных мероприятий к СНиП 21-01-97*.
14. **ГОСТ 12.1.004-91** ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра охраны труда и окружающей среды

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

2021 г.



Расчет искусственного освещения
методические указания по проведению практических занятий
по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности», для студентов всех
специальностей

Курск 2021

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра охраны труда и окружающей среды

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ О.Г.Локтионова

«__» _____ 2021 г.

Расчет искусственного освещения

методические указания по проведению практических занятий
по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности», для студентов всех
специальностей

Курск 2021

Составители: Г.П.Тимофеев, В.В.Юшин

УДК 504.06

Рецензент:

кандидат технических наук, доцент А.Н.Барков

Расчет искусственного освещения: методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности». / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Г.П. Тимофеев, В.В.Юшин Курск, 2021.- 20с.

Представлена методика расчета освещения бытовых и промышленных помещений.

Предназначены для студентов всех специальностей.

Текст печатается в авторской редакции
Подписано в печать _____ формат 60×84/16.
Усл. печ. л. __, Уч.- изд.л. __. Тираж 30 экз. Заказ __. Бесплатно,
Юго-Западный государственный университет
305040, Г.Курск, Ул. 50 лет Октября, 94

Расчет искусственного освещения

1 Цель: получить практические навыки по расчету искусственного освещения.

2 Краткие теоретические сведения

Освещение очень важно для здоровья человека. С помощью зрения человек получает до 90% информации, поступающей из окружающего мира. С точки зрения безопасности труда зрительная способность и зрительный комфорт очень важны.

Освещенность (E) - отношение светового потока к площади освещаемой им поверхности; измеряется в люксах (лк).

$$E = \frac{\Phi}{S}, \text{Лк} \quad (1)$$

где Φ - световой поток, Лм;

S – площадь освещаемой поверхности, м².

Освещение подразделяется на естественное, искусственное и совмещенное.

Естественным называют освещение помещений светом неба (прямым или отраженным), проникающим через световые проемы в наружных ограждающих конструкциях.

Конструктивные системы естественного освещения:

- боковое – световые проемы расположены в стенах;
- верхнее – прозрачные перекрытия и световые фонари на крыше;
- комбинированное – наличие световых проемов в стенах и перекрытиях одновременно.

Совмещенным называют освещение, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняют искусственным. Для выполнения работ I-III разрядов, т.е. наивысшей, очень высокой и высокой точности, в основном применяют совмещенное освещение в связи с недостаточностью естественного освещения.

Искусственное освещение выполняют электрическими источниками света.

Функциональные виды искусственного освещения:

- рабочее – обязательное для всех производственных процессов;
- аварийное – для продолжения работы при отключении рабочего освещения в случаях аварии и других опасностях; выполняют лампами накаливания с автономным питанием электроэнергией (включаются автоматически при аварийном отключении рабочего освещения или функционируют постоянно);
 - эвакуационное – для эвакуации людей из помещений при аварийном отключении рабочего освещения; освещенность основных проходов и запасных выходов должна быть не менее 0,5 лк на уровне пола и не менее 0,2 лк на открытых территориях;
 - охранное («темное освещение») – выполняют вдоль границ территорий, охраняемых специальным персоналом; минимальная освещенность в ночное время 0,5 лк;
 - сигнальное – для фиксации границ опасных зон; указывает на наличие опасностей и безопасный путь эвакуации.

Конструктивные системы искусственного освещения:

- общее – все места в помещении получают свет от общей осветительной установки; источники света распределены равномерно без учета расположения рабочих мест, поэтому такую систему освещения используют, в основном, на участках, где рабочие места не являются постоянными;
- общее локализованное – предназначено для увеличения освещения посредством размещения ламп ближе к рабочим поверхностям;

- местное – для освещения рабочего места (местный светильник –настольная лампа); применение одного местного освещения внутри производственных зданий запрещено, т.к. образуются резкие тени, зрение утомляется, создается опасность травматизма;

- комбинированное включает – общее и местное освещение, сосредотачивает световой поток непосредственно на рабочем месте; применяют при высоких требованиях к освещенности для выполнения зрительных работ высокой точности.

Системы искусственного освещения выполняют с учетом следующих требований:

- при общем освещении светильники должны быть оснащены антибликовыми приспособлениями (сетками, диффузорами, рефлекторами и т.п.); часть света необходимо направлять на потолок и на верхнюю часть стен; источники света устанавливаются как можно выше, чтобы минимизировать ослепление и сделать освещение более равномерным;

- при общем локализованном освещении для уменьшения бликов светильников их рефлекторы направляют вверх, чтобы убрать источник света прямого поля зрения работника;

- применение одного местного освещения недопустимо, т.к. возникает необходимость частой пере адаптации зрения;

- доля общего освещения должна быть не менее 10%.

Электрическое освещение при недостаточном естественном освещении и в темное время суток выполняют с помощью ламп накаливания (ЛН), светодиодных (СД) и газоразрядных ламп (ГЛ).

На качество освещения влияет:

- световой поток лампы;
- тип и свет светильника;
- цвет окраски помещения и оборудования;
- их состояние (свежесть окраски, запыленность).

Основные характеристики ламп:

- номинальное напряжение;
- электрическая мощность;
- световой поток;
- световая отдача (КПД).

Лампы накаливания

В лампах накаливания используют способность нагретого до высокой температуры тела излучать свет: электрический ток, проходя через тонкую нить тугоплавкого металла (вольфрама), раскаляет ее, благодаря чему она начинает ярко светиться. Вольфрамовую нить для повышения температуры и уменьшения распыления помещают в стеклянную колбу, наполненную при изготовлении инертным газом (аргоном, ксеноном, криптоном и их смесями).

Лампы накаливания имеют достоинства:

- просты в изготовлении и эксплуатации;

- работают в широком диапазоне температур и атмосферного давления, при любом положении в пространстве;

- в спектре света отсутствует ультрафиолетовое излучение;

- материалы, из которых они изготовлены, экологически безопасны;

- при создании высокого уровня освещенности возможен перегрев помещения;

недостатки:

- относительно небольшой срок службы (около 1000 часов), причем к концу его лампа теряет от 5 до 13% первоначального светового потока;

- повышенная чувствительность к колебаниям напряжения в сети - нормально работают при колебаниях напряжения не более 5%;

- неблагоприятный спектральный состав с преобладанием желтых и красных лучей, что значительно отличается от спектра солнечного света;

- низкая светоотдача – 7-20 лм/Вт (светоотдача лампы – это отношение светового потока лампы к ее электрической мощности);
- большая яркость (чтобы предотвратить прямое попадание света в глаза и вредное воздействие большой яркости на зрение, нить накаливания лампы необходимо закрывать);
- не дают равномерного распределения светового потока (при применении открытых ламп почти половина светового потока не используется для освещения рабочих поверхностей, поэтому лампы накаливания устанавливают в осветительной арматуре).

В маркировке ламп накаливания буква В – обозначает вакуумные лампы, Г – газонаполненные, К – с криптоновым наполнением, Б – биспиральные лампы.

Газоразрядные лампы

В газоразрядных лампах видимое излучение возникает в результате электрического разряда в атмосфере инертных газов или паров металлов, которыми заполняется колба лампы. Газоразрядные лампы называют люминесцентными, т.к. изнутри колбы покрыты люминофором, который под действием ультрафиолетового излучения электрического разряда светится; таким образом, люминофор преобразует УФ-излучение в видимый свет.

Газоразрядные люминесцентные лампы:

1. Низкого давления – с разным распределением светового потока по спектру лампы:

- ЛБ – белого света (наиболее экономичные);
- ЛТБ – теплого белого света;
- ЛХБ – холодного белого света;
- ЛД – дневного света;
- ЛДЦ – с улучшенной цветопередачей;
- ЛЕ – близкие по спектру к солнечному свету;

2. Высокого давления:

- ДРЛ – дуговые ртутные лампы с исправленной цветностью;
- ДКсТ – ксеноновые, основанные на излучении дугового разряда в тяжелых инертных газах;
- ДНаТ – натриевые высокого давления;
- ДРИ – металлогалогеновые с добавкой иодидов металлов (применяют для освещения помещений большой высоты и площади).

Для производственных помещений машиностроительных предприятий (где работа не связана с различием цветов) и наружного освещения применяют лампы ДРЛ.

Газоразрядные лампы по сравнению с лампами накаливания имеют преимущества:

- высокая светоотдача, в несколько раз больше, чем у ламп накаливания;
- весьма продолжительный срок службы – 8000-14000 часов;
- благоприятный и разнообразный спектральный состав: подбирая сочетание инертных газов, паров металла, заполняющих колбы ламп, и люминофоров, можно получить свет практически любого спектрального диапазона - красный, желтый, зеленый, в том числе близкий к спектру солнечного освещения («дневной свет»);

- лампы высокого давления (в отличие от ламп низкого давления), например ДРЛ, ДНаТ и др. отлично работают в очень широком диапазоне температур окружающего воздуха – от -60 до +40 °С;

недостатки:

- относительная сложная схема включения и необходимость применения специальных пусковых приспособлений, т.к. напряжение зажигания у газоразрядных ламп значительно выше напряжения сети, а период разгорания довольно продолжителен;

- могут создавать опасный стробоскопический эффект – явление искажения зрительного восприятия вращающихся, движущихся или сменяющихся объектов в мелькающем свете, возникающее при совпадении кратности частотных характеристик движения объектов и изменения светового потока во времени в осветительных установках, выполненных газоразрядными источниками света, питаемыми переменным током (вместо

одного предмета видны изображения нескольких, искажаются направление и скорость движения; в результате возрастает опасность травматизма);

- лампы низкого давления ЛБ, ЛТБ, ЛХБ и др. чувствительны к температуре окружающего воздуха; отклонение от оптимума – 20-25 °С – вызывает снижение светового потока ламп; при температурах, близких к 0 °С, зажигание ламп затруднено;

- ртутьсодержащие газоразрядные лампы по окончании срока эксплуатации подлежат специальному складированию (переработке) в целях обеспечения безопасности человека и окружающей среды.

Светодиодная лампа

Светодиодные лампы, или светодиодные светильники, — источники света, основанные на [светодиодах](#). Применяются для бытового, промышленного и уличного [освещения](#).

Различают законченные устройства — [светильники](#) и элементы для светильников — сменные лампы. Для освещения, в лампах чаще применяют [белые светодиоды](#) разного типа. Для декоративных целей применяют лампы либо с цветными светодиодами (в том числе и RGB), либо с белыми светодиодами и цветными колбами.

Светодиодный светильник — самостоятельное устройство. Корпус светильника чаще всего уникален, специально спроектирован под светодиодный источник освещения. Конструктивно такой светильник состоит из цоколя, металлического корпуса, служащего одновременно радиатором, платы со светодиодами, [электронного драйвера](#) (преобразователя питания) и полупрозрачной пластмассовой полусферы. Иногда светодиодным светильником называют традиционный светильник с установленной сменной светодиодной лампой. Однако, специально спроектированный светильник обладает [большой энергоэффективностью](#) и надёжностью. Светодиодные источники света в основном используются для направленного или местного освещения по причине особенностей полупроводникового излучателя светить преимущественно в одном направлении.

Типы светильников



Влагозащищённый светодиодный светильник



светодиодный [указатель эвакуационного выхода](#)

Все типы светильников можно разделить на три группы:

- Светодиодные светильники для улиц, парков, дорог, для архитектурного освещения^[2]. Выполняются в защищенном от влаги и пыли корпусе, кроме того, корпус обычно выполняет роль теплоотвода и изготавливается из хорошо проводящих тепло материалов^[3].
- Светильники для производственных целей, ЖКХ и офисов. К изделиям предъявляются повышенные требования по качеству освещения, в том числе к стабильности и

цветопередаче, условиям эксплуатации^[4]. Такие светильники чаще производятся в антивандальном исполнении, укомплектованы специальной отвёрткой и специальными саморезами, защищающими корпус от несанкционированного вскрытия. Рассеиватель у современных антивандальных светильников для ЖКХ выполнен из поликарбоната, который в десятки раз крепче традиционного стекла.

- Светильники для бытовых нужд обычно выпускаются невысокой мощности, но должны удовлетворять многочисленным требованиям к качеству освещения, электробезопасности, пожароопасности и, в немалой степени, — к внешнему виду. Зачастую бытовые светильники имеют сменные лампы.

Кроме указанных применений, светодиодные светильники хорошо подходят для освещения музеев и раритетов, поскольку спектр лампы не содержит ультрафиолетовой составляющей.

Светильники для уличного освещения



Влагозащищённый светодиодный прожектор для уличного освещения, мощностью 10 Вт.



Освещение двора [многоквартирного дома](#) светодиодным консольным светильником

Светильники для улиц, парков и дорог должны удовлетворять многим критериям. Основные особенности, которые необходимо учитывать:

- Экономия электроэнергии. Светильники для улицы освещают большие территории и особенно важно, чтобы большая часть излучаемого света направлялась на освещаемую поверхность. Светодиодные приборы наиболее удовлетворяют таким требованиям в исполнениях прямого света и преимущественно прямого света и позволяют получить экономию электроэнергии даже по сравнению с аналогичными газоразрядными лампами высокого давления и натриевыми лампами.
- Прочность конструкции и защищенность от воздействия окружающей среды. Корпус устройства должен быть сконструирован так, чтобы мусор, испражнения птиц и вода не скапливались на поверхности светильника и не ухудшали его охлаждающую способность, прозрачность защитного стекла, тем самым сохраняя характеристики в течение всего срока службы.
- Цветопередача. Светодиодные источники освещения в большинстве обладают лучшими характеристиками цветопередачи. Кроме того, [цветовой оттенок](#) и [индекс цветопередачи](#) могут быть подобраны при выборе светильника для конкретного приложения.

- Срок службы светодиодных ламп значительно превышает срок службы традиционных уличных источников освещения. Однако, светодиодные источники света чувствительны к повышенной температуре и при плохом теплоотводе срок службы может быть значительно снижен.
- Равномерность освещения зависит от конструкции светильника и в большинстве обеспечивает необходимую диаграмму направленности для светильников прямого света.
- Цена светодиодного светильника зачастую значительно выше аналогичных традиционных устройств освещения. Но, поскольку замена ламп в традиционных устройствах наружного освещения связана со значительными затратами, требует специального оборудования, использование светодиодных устройств в некоторых случаях даёт ощутимую экономию в ближайшей перспективе применения.

Сменная светодиодная лампа — осветительный прибор, устанавливаемый в существующий светильник, изначально предназначенный как для установки сменных светодиодных ламп, так и для установки ламп другого типа — люминесцентных, накаливания, галогенных, возможно, с некоторой доработкой. В настоящее время выпускаются светодиодные лампы практически под все существующие типы цоколей. Лампы выпускаются мощностью до 40 Вт и предназначены для установки в бытовые осветительные устройства — настольные светильники, потолочные светильники, бра — как быстрая замена менее экономичных традиционных ламп без изменения дизайна и конструкции. Производители, кроме напряжения питания, потребляемой мощности и типа цоколя, указывают оттенок белого света (цветовую температуру, как правило, 2700-3000 К, 4000 К, 6000 К), класс энергоэффективности, срок службы лампы и мощность лампы накаливания сравнимой яркости.

Распространённые виды сменных светодиодных ламп:

- Лампы с плоской платой и рассеивателем. Как правило, имеют форму «груши», «свечи» или софита. Могут быть оснащены качественным радиатором и драйвером — для него в такой лампе достаточно много места. Бывают также лампы, сделанные по технологии **Chip-On-Board (COB)**. Недостаток такой схемы — сложно получить лампу, диаграмма направленности которой не имеет значительного провала в сторону цоколя, для этого приходится делать достаточно крупногабаритный рассеиватель.
- Лампа-«кукуруза». Собирается из нескольких плат в форме многогранной призмы, на каждую плату устанавливается несколько маломощных светодиодов, сверху может накрываться колпаком из оргстекла с отверстиями для охлаждения. По форме такая лампа напоминает **кукурузный початок**. Лампы-«кукурузы» дают более всенаправленную диаграмму распределения света, и потому не требуют крупногабаритных рассеивателей. Как правило в лампах-кукурузах светодиоды плохо охлаждаются, отчего быстро теряют яркость или выходят из строя.
- **Филаментные лампы** — внешне похожи на ранние лампы накаливания, благодаря чему могут использоваться в декоративных светильниках, рассчитанных на прозрачные лампы накаливания. В таких лампах светодиоды выращиваются на стеклянной подложке, соединяются последовательно в группы, как правило по 28 светодиодов, что позволяет упростить драйвер, так как одна такая «нить» питается напряжением около 100 вольт — благодаря этому не требуется преобразование напряжения, достаточно лишь ограничения тока и выпрямления. С другой стороны, места для преобразователя и радиаторов охлаждения в таких лампах очень мало. В дешёвых филаментных лампах используются простейшие **выпрямители** даже без сглаживающих конденсаторов.
- Линейные лампы — предназначены для замены линейных люминесцентных ламп. Для этого из светильника извлекаются балластные **дроссели** и стартеры (либо электронные пускорегулирующие аппараты).
- Специальные лампы — для замены индикаторных ламп, ламп со специальным цоколем и т. д. Выполняются в форме заменяемой лампы.

Основным методом расчета общего равномерного освещения при горизонтальной поверхности является метод светового потока. Необходимый световой поток $\Phi_{л}$ рассчитывают по формуле:

$$\Phi_{л} = \frac{E_{н} \cdot S \cdot z \cdot \kappa}{N_{с} \cdot \gamma \cdot \eta}.$$

По полученному $\Phi_{л}$ выбирают ближайшую стандартную лампу и определяют ее мощность.

3 Задание

1 Изучить теоретические вопросы освещения, каким оно бывает, какие светильники применяются на производстве; какие лампы применяются для освещения производственных помещений, их достоинства и недостатки.

2 В соответствии с вашим вариантом задания произвести расчет искусственного освещения методом светового потока. Варианты заданий даны в таблице 1.

3 По рассчитанному световому потоку $\Phi_{л}$ выбрать стандартную лампу.

4 Определить общую электрическую мощность.

5 Выполнить проверочный расчет.

6 Сделать вывод.

4 Порядок выполнения расчета

1 Необходимый световой поток $\Phi_{л}$ от одной лампы накаливания или группы ламп светильника при люминесцентных лампах рассчитать по формуле:

$$\Phi_{л} = \frac{E_{н} \cdot S \cdot z \cdot \kappa}{N_{с} \cdot \gamma \cdot \eta}, \text{ лм}$$

где $E_{н}$ - нормированная минимально-допустимая освещенность (лк), определить по таблице 2;

S – площадь освещаемого помещения (м^2) подсчитать выбрав данные из таблицы 1 в соответствии с вариантом задания;

z – коэффициент неравномерности освещения, который зависит от типа ламп (для ламп накаливания и дуговых ртутных ламп – 1,15, для люминесцентных ламп – 1,1);

κ – поправочный коэффициент, называемый коэффициентом запаса. Его величина зависит от типа устанавливаемых ламп (принимается в расчет возможная потеря ими со временем яркости свечения) и от особенностей содержания помещения – степени запыленности воздуха или повышенной концентрации паров. Для жилых помещений, где постоянно проводятся уборки и большой запыленности не предполагается, коэффициент запаса принимает следующие значения:

— газоразрядные лампы – 1.2;

— галогенные лампы и лампы накаливания – 1.1;

— светодиодные лампы – 1.0.

$N_{с}$ – число светильников в помещении рассчитать по формуле (см. ниже);

γ - коэффициент затенения, который вводится в расчет только при наличии крупногабаритного оборудования, затеняющего рабочее пространство; принять $\gamma = 1$;

η - коэффициент использования светового потока ламп, % учитывающий долю общего светового потока, приходящегося на расчетную плоскость и зависящий от типа

светильника, размеров помещения, высоты подвеса светильника и отражающих способностей потолка и стен; находим по таблице 3.4.5;

$r_{\text{п}}$ – коэффициент отражения потолка;

$r_{\text{с}}$ – коэффициент отражения стен.

Стандартные значения r :

- чистый белый потолок – 0,7;

- чистый бетонный потолок, светлый деревянный потолок, светлые стены – 0,5;

- потолок и стены с большим количеством темной пыли – 0,1.

Индекс помещения определить по формуле:

$$i = \frac{A \cdot B}{h_c (A + B)},$$

где A – длина помещения (м); выбрать из таблицы А1;

B – ширина помещения (м), выбрать из таблицы А1;

h_c – высота подвеса светильников над рабочей поверхностью (м).

Рекомендуемая высота подвеса светильников:

- $h \leq 3,5$ м – при установке на потолках;

- $h \sim 2,1$ м – при установке вблизи открытых токоведущих частей;

- $h = 2,5 \dots 4$ м – для ламп накаливания мощностью до 200 Вт;

- $h = 3 \dots 6$ м – при мощности ламп более 200 Вт.

По таблицам 3,4,5 выбрать значение η в зависимости от $r_{\text{п}}$; $r_{\text{с}}$ и индекса i .

2 Рассчитать число светильников по формуле:

$$N_c = N_A \cdot N_B,$$

где N_A и N_B – число светильников по длине и ширине помещения.

$$N_A = \frac{A}{L}, \quad N_B = \frac{B}{L},$$

где A – длина помещения (м);

B – ширина помещения (м);

L – расстояние между светильниками (м).

$$L = \lambda \cdot h_c,$$

где λ – параметрический коэффициент

$\lambda = 1,4 \dots 2$ м при расположении светильников прямоугольником;

$\lambda = 1,7 \dots 2,5$ м при шахматном расположении светильников;

h_c – высота подвеса светильников над рабочей поверхностью (м).

Полученные значения N_A и N_B округлить до целых значений и подсчитать общее число светильников N_c .

3 Рассчитать световой поток Φ_L

4 По рассчитанному световому потоку Φ_L и по ГОСТ 2239-79 и ГОСТ 6825-91 выбрать ближайшую стандартную лампу и определить ее необходимую мощность. Параметры некоторых широко используемых ламп, приведены в таблицах 4, 5.

При выборе типа лампы допускается отклонение от расчетного светового потока лампы Φ_L до -10% и $+20\%$.

Если такую лампу не удалось подобрать, выбирают другую схему расположения светильников, их тип и расчет повторяют.

5 Определить электрическую мощность всего освещения помещения

$$P_o = P_l \cdot N_c \cdot K_n,$$

где P_o – электрическая мощность системы освещения (Вт);

P_l – мощность лампы (Вт);

K_n – коэффициент, учитывающий потери пускорегулирующей аппаратуры:

- для ламп накаливания $K_n = 1$;

- для ламп накаливания $K_n \leq 1,25$.

6 Выполнить проверочный расчет фактической освещенности, решая уравнение относительно E_n и подставив в него фактическое значение светового потока Φ_l .

$$E_n = \frac{\Phi_l \cdot N_c \cdot \gamma \cdot \eta}{S \cdot z \cdot \kappa}.$$

7 Сделать вывод.

Для освещения помещения $S = ?$ необходимо ... ламп типа ... мощностью... Вт.

5 Содержание отчета

1 Наименование работы

2 Цель работы

3 Порядок выполнения работы – расчёт искусственного освещения согласно п.4

4 Информация о проделанной работе

- определение электрической мощности и типа ламп;

- ответы на вопросы

5 Вывод

6 Контрольные вопросы

1 Что такое освещенность?

2 Какие виды освещения применяют на производстве?

3 Какие искусственные источники света применяются на производстве?

4 Каковы достоинства и недостатки различных искусственных источников света?

5 Каково назначение светильников и какие они бывают?

6 Как осуществляется расчет искусственного освещения?

6 Список литературы

1 СП52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. М.: Стандартинформ 2018 г.

2 Девисилов В.А. Охрана труда. М.: Форум-инфа М», 2009.

Таблица 1 – Исходные данные

Исходные данные лампы накаливания	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Длина помещения А, м	15	20	25	30	20	30	40	30	40	20
Ширина помещения В, м	12	15	12	15	12	15	12	15	12	15
Высота помещения Н, м	3,5	4	3,5	4	3,5	4	3,5	4	3,5	4

Исходные данные люминесцентные лампы	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Длина помещения А, м	15	20	25	30	20	30	40	30	40	20
Ширина помещения В, м	12	15	12	15	12	15	12	15	12	15
Высота помещения Н, м	3,5	4	3,5	4	3,5	4	3,5	4	3,5	4

Исходные данные светодиодные лампы	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Длина помещения А, м	15	20	25	30	20	30	40	30	40	20
Ширина помещения В, м	12	15	12	15	12	15	12	15	12	15
Высота помещения Н, м	3,5	4	3,5	4	3,5	4	3,5	4	3,5	4

Таблица 2 - Нормы освещённости на рабочих местах производственных помещений при искусственном освещении (по СП52.13330.2016)

Характеристика зрительной работы	Наименьший размер объекта различения, мм	Разряд зрительной работы	Подразряд зрительной работы	Контраст объекта с фоном	Характеристика фона	Искусственное освещение		
						Освещённость, лк		
						При системе комбинированного освещения		при системе общего освещения
всего	в том числе от общего							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Наивысшей точности	Менее 0,15	I	a	Малый	Тёмный	5000 4500	500 500	— —
			б	Малый Средний	Средний Тёмный	4000 3500	400 400	1250 1000
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Тёмный	2500 2000	300 200	750 600
			г	Средний Большой «	Светлый « Средний	1500 1250	200 200	400 300
Очень высокой точности	От 0,15 до 0,30	II	a	Малый	Тёмный	4000 3500	400 400	- -
			б	Малый Средний	Средний Тёмный	3000 2500	300 300	750 600
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Тёмный	2000 1500	200 200	500 400
			г	Средний Большой «	Светлый Светлый Средний	1000 750	200 200	300 200
Высокой точности	Св. 0,30 до 0,50	III	a	Малый	Тёмный	2000 1500	200 200	500 400
			б	Малый Средний	Средний Тёмный	1000 750	200 200	300 200
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Тёмный	750 600	200 200	300 200
			г	Средний Большой «	Светлый « Средний	400	200	200

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средней точности	Св. 0,5 до 1,0	IV	а	Малый	Тёмный	750	200	300
			б	Малый Средний	Средний Темный	500	200	200
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	400	200	200
			г	Средний Большой «	Светлый « Средний	—	—	200
Малой точности	Св. 1 до 5	V	а	Малый	Темный	400	200	300
			б	Малый Средний	Средний Темный	—	—	200
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	—	—	200
			г	Средний Большой «	Светлый « Средний	—	—	200
Грубая (очень малой точности)	Более 5	VI		Независимо от характеристик фона и контраста объекта с фоном		—	—	200

Таблица 3 - Коэффициент использования светового потока

Лампы накаливания																		
Тип свети льник а	У			У			СЗЛ-300-1			ППД-200			ШМ			Ск-300		
	г _м %	70	50	30	70	50	30	70	50	30	70	50	30	70	50	30	70	50
г _с %	50	50	10	50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	50	30	50	50	30
i	Значение коэффициента использования, %																	
0,5	22	20	17	19	15	12	29	27	25	24	20	17	15	13	8	15	11	9
0,6	32	26	23	27	22	19	36	33	30	30	24	20	19	16	12	19	14	11
0,7	39	34	30	32	28	25	40	36	34	36	30	26	23	20	16	22	16	14
0,8	44	38	34	35	31	28	44	39	36	41	36	32	26	22	18	25	18	16
0,9	47	41	37	37	33	30	46	41	39	43	38	34	28	24	20	28	20	18
1,0	49	43	39	38	35	31	48	43	41	44	39	36	30	26	22	30	22	19
1,1	50	45	41	40	36	32	49	44	42	45	41	38	32	27	23	32	23	21
1,25	52	47	43	42	38	34	51	47	44	47	42	39	34	29	24	35	26	23
1,5	55	50	46	44	40	36	53	50	47	51	45	42	36	31	26	38	28	25
1,75	58	53	48	46	42	39	55	52	49	53	49	45	38	33	28	40	30	27
2,0	60	55	51	48	44	40	56	53	51	55	51	47	40	35	30	42	31	29
2,25	62	57	53	49	45	42	58	55	53	57	53	49	42	36	31	45	33	30
2,5	64	59	55	51	47	44	59	56	54	58	54	51	43	38	33	47	35	32
3,0	66	62	58	53	49	46	61	58	56	61	56	54	45	40	36	49	37	33
3,5	68	64	61	55	51	48	62	59	58	63	58	56	48	41	38	51	39	36
4,0	70	66	62	56	52	49	63	60	58	64	60	57	49	43	40	53	41	38
5,0	73	69	64	57	53	51	63	61	59	65	62	58	52	46	43	55	42	40
Лампы люминесцентные																		
Тип свети льник а	ОД			ДР и ПВЛ-6			ОДО			ОДОР			ШОД			ШЛП		
	г _м %	70	50	30	70	50	30	70	50	30	70	50	30	70	50	30	70	50
г _с %	50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	50	30	50	50	30
i	Значение коэффициента использования, %																	
0,5	30	25	20	28	24	21	29	21	19	26	20	17	22	16	14	22	20	17
0,6	34	29	25	32	27	24	32	26	22	30	24	20	28	21	18	27	25	21
0,7	38	33	29	35	30	27	36	29	25	34	28	23	32	24	21	30	28	24
0,8	42	36	33	38	33	29	40	33	28	37	31	26	35	27	24	33	30	27
0,9	45	39	35	41	36	32	42	36	31	40	33	28	38	30	27	35	32	29
1,0	47	42	38	44	38	34	46	38	33	42	35	30	41	32	29	37	34	31
1,1	50	44	40	46	41	36	48	41	36	45	37	33	43	34	31	39	36	32
1,25	53	48	43	48	44	39	51	44	38	48	40	35	46	37	34	42	38	34
1,5	57	52	47	52	47	43	54	48	42	51	43	38	50	40	37	45	40	37
1,75	60	54	51	54	50	46	59	51	45	54	46	41	53	43	40	47	42	40
2,0	62	57	54	56	52	49	61	53	47	56	48	43	55	45	42	48	44	42
2,25	64	59	56	58	54	51	63	55	49	58	50	45	57	47	44	50	46	43
2,5	65	60	57	60	55	52	65	56	50	59	51	46	59	48	45	51	47	44
3,0	67	63	60	62	58	55	67	59	53	61	53	48	61	50	48	53	49	46
3,5	69	65	62	63	59	57	69	61	55	63	55	50	63	52	50	55	51	48
4,0	70	66	64	64	61	58	70	62	56	64	56	51	65	54	51	56	52	49
5,0	72	69	66	65	62	60	72	65	58	66	58	53	67	56	53	58	53	51

Таблица 4 - Световой поток ламп накаливания общего назначения

Мощность, Вт	Тип лампы	Световой поток, лм	Мощность, Вт	Тип лампы	Световой поток, лм
15	В	105	150	Г	2000
25	В	220	150	Б	2100
40	Б	400	200	Г	2800
40	БК	460	200	Б	2920
60	Б	715	300	Г	4600
60	БК	790	500	Г	8300
100	Б	1350	750	Г	13100
100	БК	1450	1000	Г	18600

Таблица 4.1 - Световой поток наиболее распространенных люминесцентных ламп напряжением 220 В

Тип лампы	Световой поток, лм, при мощности, Вт					
	15	20	30	40	65	80
ЛДЦ	500	820	1450	2100	3050	3560
ЛД	540	920	1640	2340	3575	4070
ЛХБ	675	935	1720	2600	3820	4440
ЛБ	760	1180	2100	3000	4550	5220

Таблица 4.2 - Световой поток светодиодных ламп

Мощность, Вт			Световой поток, Лм
Накаливания	Люминесцентная	Светодиодная	
20 Вт	5-7 Вт	2-3 Вт	250
40 Вт	10-13 Вт	4-5 Вт	400
60 Вт	15-16 Вт	8-10 Вт	700
75 Вт	18-20 Вт	10-12 Вт	900
100 Вт	25-30 Вт	12-15 Вт	1200
150 Вт	40-50 Вт	18-20 Вт	1800
200 Вт	60-80 Вт	25-30 Вт	2500

Таблицы значений коэффициента использования светового потока
Таблица № 5.1. Светильник установлен на поверхности потолка.



	Коэффициент отражения, %							Коэффициент помещения i
	70%				50%		30%	
	50%		30%		50%	30%	10%	
ПОТОЛОК								Коэффициент помещения i
СТЕНЫ								
ПОЛ	30%	10%	30%	10%	10%			
КОЭФФИЦИЕНТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВЕТОВОГО ПОТОКА	0,26	0,25	0,20	0,19	0,17	0,13	0,06	0,5
	0,3	0,28	0,24	0,23	0,2	0,16	0,08	0,6
	0,34	0,32	0,28	0,27	0,22	0,19	0,10	0,7
	0,38	0,36	0,31	0,30	0,24	0,21	0,11	0,8
	0,40	0,38	0,34	0,33	0,26	0,23	0,12	0,9
	0,43	0,41	0,37	0,35	0,28	0,25	0,13	1,0
	0,46	0,43	0,39	0,37	0,30	0,26	0,14	1,1
	0,48	0,46	0,42	0,40	0,32	0,28	0,15	1,25
	0,54	0,49	0,47	0,44	0,34	0,31	0,17	1,5
	0,57	0,52	0,51	0,47	0,36	0,33	0,18	1,75
	0,60	0,54	0,54	0,50	0,38	0,35	0,19	2,0
	0,62	0,56	0,57	0,52	0,39	0,37	0,20	2,25
	0,64	0,58	0,59	0,54	0,40	0,38	0,21	2,5
	0,68	0,60	0,63	0,57	0,42	0,40	0,22	3,0
	0,70	0,62	0,66	0,59	0,43	0,41	0,23	3,5
0,72	0,64	0,64	0,61	0,45	0,42	0,24	4,0	
0,75	0,66	0,72	0,64	0,46	0,44	0,25	5,0	

Таблица № 5.2. Светильник подвесной или настенный, с плафоном, обеспечивающим преимущественное распространение света вниз.



	Коэффициент отражения, %							Коэффициент помещения i
	70%				50%		30%	
	50%		30%		50%	30%	10%	
ПОТОЛОК								Коэффициент помещения i
СТЕНЫ								
ПОЛ	30%	10%	30%	10%	10%			
КОЭФФИЦИЕНТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВЕТОВОГО ПОТОКА	0,19	0,18	0,15	0,14	0,11	0,09	0,04	0,5
	0,24	0,22	0,18	0,18	0,14	0,11	0,05	0,6
	0,27	0,26	0,22	0,21	0,16	0,13	0,06	0,7
	0,31	0,29	0,25	0,25	0,18	0,16	0,07	0,8
	0,34	0,32	0,28	0,28	0,20	0,18	0,08	0,9
	0,37	0,35	0,32	0,30	0,22	0,20	0,09	1,0
	0,40	0,37	0,34	0,33	0,24	0,21	0,11	1,1
	0,44	0,41	0,38	0,36	0,26	0,24	0,12	1,25
	0,48	0,44	0,42	0,40	0,29	0,26	0,14	1,5
	0,52	0,48	0,46	0,43	0,31	0,29	0,15	1,75
	0,55	0,50	0,50	0,46	0,33	0,31	0,16	2,0
	0,58	0,52	0,53	0,49	0,35	0,33	0,17	2,25
	0,60	0,54	0,55	0,51	0,36	0,34	0,18	2,5
	0,64	0,57	0,59	0,54	0,39	0,36	0,20	3,0
	0,67	0,60	0,62	0,56	0,40	0,39	0,21	3,5
0,69	0,61	0,65	0,58	0,42	0,40	0,22	4,0	
0,73	0,64	0,69	0,62	0,44	0,42	0,24	5,0	

Таблица №5.3 Светильник с плафоном, обеспечивающим равномерное распределение света по всем направлениям.



		Коэффициент отражения, %						Коэффициент помещения i
ПОТОЛОК	70%				50%		30%	
СТЕНЫ	50%		30%		50%	30%	10%	
ПОЛ	30%	10%	30%	10%	10%			
КОЭФФИЦИЕНТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВЕТОВОГО ПОТОКА	0,28	0,28	0,21	0,21	0,25	0,19	0,15	0,5
	0,35	0,34	0,27	0,26	0,31	0,24	0,18	0,6
	0,44	0,39	0,32	0,31	0,39	0,31	0,25	0,7
	0,49	0,46	0,38	0,36	0,43	0,36	0,29	0,8
	0,51	0,48	0,41	0,39	0,46	0,39	0,31	0,9
	0,54	0,50	0,43	0,41	0,48	0,41	0,34	1,0
	0,56	0,52	0,46	0,43	0,50	0,43	0,35	1,1
	0,59	0,55	0,49	0,46	0,53	0,45	0,38	1,25
	0,64	0,59	0,53	0,50	0,56	0,49	0,42	1,5
	0,68	0,62	0,57	0,54	0,60	0,53	0,45	1,75
	0,73	0,65	0,61	0,56	0,63	0,56	0,48	2,0
	0,76	0,68	0,65	0,60	0,66	0,59	0,51	2,25
	0,79	0,70	0,68	0,63	0,68	0,61	0,54	2,5
	0,83	0,75	0,72	0,67	0,72	0,62	0,58	3,0
0,87	0,81	0,77	0,70	0,75	0,68	0,61	3,5	
0,91	0,80	0,81	0,73	0,78	0,72	0,65	4,0	
0,95	0,83	0,86	0,77	0,80	0,75	0,69	5,0	

Таблица № 5.4 Светильник с преимущественным направлением света вверх, для его отражения от потолочной поверхности



		Коэффициент отражения, %						Коэффициент помещения i
ПОТОЛОК	70%				50%		30%	
СТЕНЫ	50%		30%		50%	30%	10%	
ПОЛ	30%	10%	30%	10%	10%			
КОЭФФИЦИЕНТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВЕТОВОГО ПОТОКА	0,36	0,35	0,30	0,30	0,34	0,28	0,25	0,5
	0,43	0,42	0,35	0,34	0,40	0,33	0,28	0,6
	0,48	0,47	0,41	0,38	0,45	0,38	0,33	0,7
	0,54	0,51	0,45	0,43	0,49	0,43	0,37	0,8
	0,57	0,55	0,48	0,46	0,52	0,46	0,41	0,9
	0,60	0,57	0,52	0,50	0,55	0,49	0,45	1,0
	0,64	0,60	0,55	0,52	0,58	0,51	0,47	1,1
	0,69	0,63	0,60	0,56	0,61	0,55	0,50	1,25
	0,75	0,69	0,67	0,62	0,67	0,61	0,55	1,5
	0,79	0,72	0,71	0,66	0,70	0,65	0,60	1,75
	0,83	0,75	0,75	0,69	0,73	0,68	0,64	2,0
	0,86	0,77	0,79	0,73	0,76	0,71	0,66	2,25
	0,89	0,80	0,82	0,75	0,78	0,73	0,69	2,5
	0,93	0,83	0,86	0,79	0,81	0,77	0,73	3,0
0,96	0,86	0,90	0,82	0,83	0,80	0,76	3,5	
0,99	0,88	0,93	0,84	0,85	0,83	0,79	4,0	
1,05	0,9	0,98	0,88	0,88	0,85	0,81	5,0	

Таблица № 5.5. Светильник с глубокими плафонами, дающими узконаправленный поток света.



ПОТОЛОК	Коэффициент отражения, %						Коэффициент помещения i	
	70%		50%		30%			
	50%	30%	50%	30%	10%			
СТЕНЫ	50%		30%		10%			
ПОЛ	30%	10%	30%	10%	10%			
КОЭФФИЦИЕНТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВЕТОВОГО ПОТОКА	0,58	0,57	0,55	0,53	0,57	0,53	0,49	0,5
	0,68	0,65	0,62	0,60	0,64	0,60	0,57	0,6
	0,74	0,69	0,68	0,64	0,69	0,64	0,61	0,7
	0,78	0,43	0,72	0,69	0,72	0,69	0,66	0,8
	0,81	0,76	0,75	0,72	0,75	0,72	0,70	0,9
	0,84	0,78	0,78	0,75	0,77	0,74	0,72	1,0
	0,87	0,81	0,80	0,77	0,79	0,76	0,74	1,1
	0,90	0,83	0,84	0,79	0,82	0,79	0,76	1,25
	0,94	0,86	0,88	0,83	0,85	0,82	0,79	1,5
	0,97	0,88	0,92	0,85	0,86	0,85	0,82	1,75
	0,99	0,90	0,95	0,88	0,88	0,87	0,84	2,0
	1,01	0,92	0,97	0,90	0,90	0,88	0,85	2,25
	1,03	0,93	0,99	0,91	0,91	0,89	0,87	2,5
	1,05	0,94	1,02	0,92	0,93	0,91	0,89	3,0
	1,07	0,95	1,04	0,94	0,94	0,93	0,90	3,5
1,09	0,96	1,05	0,94	0,94	0,94	0,91	4,0	
1,11	0,97	1,08	0,96	0,96	0,95	0,92	5,0	

Порядок использования таблиц показан на примере:



ПОТОЛОК	Коэффициент отражения, %						Коэффициент помещения i	
	70%		50%		30%			
	50%	30%	50%	30%	10%			
СТЕНЫ	50%		30%		10%			
ПОЛ	30%	10%	30%	10%	10%			
КОЭФФИЦИЕНТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВЕТОВОГО ПОТОКА	0,19	0,19	0,15	0,14	0,11	0,09	0,04	0,5
	0,24	0,22	0,18	0,18	0,14	0,11	0,05	0,6
	0,27	0,26	0,22	0,21	0,16	0,13	0,06	0,7
	0,31	0,29	0,25	0,25	0,18	0,16	0,07	0,8
	0,34	0,32	0,28	0,28	0,20	0,18	0,08	0,9
	0,37	0,35	0,32	0,30	0,22	0,20	0,09	1,0
	0,40	0,37	0,34	0,33	0,24	0,21	0,11	1,1
	0,44	0,41	0,38	0,36	0,26	0,24	0,12	1,25
	0,48	0,44	0,42	0,40	0,29	0,26	0,14	1,5
	0,52	0,48	0,46	0,43	0,31	0,29	0,15	1,75
	0,55	0,50	0,50	0,46	0,33	0,31	0,16	2,0
	0,58	0,52	0,53	0,49	0,35	0,33	0,17	2,25
	0,60	0,54	0,55	0,51	0,36	0,34	0,18	2,5
	0,64	0,57	0,59	0,54	0,39	0,36	0,20	3,0
	0,67	0,60	0,62	0,56	0,40	0,39	0,21	3,5
0,69	0,61	0,65	0,58	0,42	0,40	0,22	4,0	
0,73	0,64	0,69	0,62	0,44	0,42	0,24	5,0	

Порядок определения коэффициента использования светового потока (η) по таблицам

- Допустим, просчитывается освещенность помещения, в котором имеется или планируется следующая отделка:
 - потолок – чисто белый (70%);
 - стены – нежно-голубые оттенки обоев (50%);
 - тёмно-коричневый ламинат на полу (10%).
 - Проведённый расчет индекса помещения, после округления, дал значение, равное 1.5.
 - В крайнем правом столбце находим значение индекса помещения – этим самым задается строка (подчеркнута красной горизонтальной линией).
 - Следующий шаг – выбирается столбец, полностью соответствующий параметрам отделки, то есть потолок – 70%, стены – 50%, пол – 10%. (Выбранный столбец выделен вертикальной красной линией).
- Пересечение выбранных столбца и строки покажет тот самый искомый коэффициент использования светового потока, который необходим для дальнейшего расчета.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)
Кафедра охраны труда и окружающей среды

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
О.Г.Локтионова
« 28 » 2021 г.



Выбор средств защиты от поражения электрическим током.
Расчет заземления электрооборудования
методические указания по проведению практических занятий
по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности», для студентов всех
специальностей

Курск 2021

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра охраны труда и окружающей среды

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ О.Г.Локтионова

«__» _____ 2021 г.

Выбор средств защиты от поражения электрическим током.

Расчет заземления электрооборудования

методические указания по проведению практических занятий
по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности», для студентов всех
специальностей

Курск 2021

Составители: Г.П.Тимофеев, В.В.Юшин

УДК 504.06

Рецензент:

кандидат технических наук, доцент А.Н.Барков

Выбор средств защиты от поражения электрическим током. Расчет заземления электрооборудования: методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности». / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Г.П. Тимофеев, В.В.Юшин Курск, 2021.

Представлена методика расчета заземления электрооборудования.
Предназначены для студентов всех специальностей.

Текст печатается в авторской редакции
Подписано в печать _____ формат 60×841/16.
Усл. печ. л. __, Уч.- изд.л. __. Тираж 30 экз. Заказ ____. Бесплатно,
Юго-Западный государственный университет
305040, Г.Курск, Ул. 50 лет Октября, 94

Выбор средств защиты от поражения электрическим током. Расчет заземления электрооборудования

1 Цель занятия: приобрести практические навыки по выбору средств защиты от поражения электрическим током и расчету заземления электрооборудования.

2 Краткие теоретические сведения

Проходя через тело человека электрический ток производит термическое, электролитическое, механическое и биологическое действие:

- термическое действие проявляется ожогами отдельных участков тела, нагревом до высокой температуры органов, расположенных на пути тока;
- электролитическое действие выражается в нарушении физико-химического состава и свойств различных жидкостей организма (крови, лимфы);
- механическое действие тока приводит к разрыву тканей организма в результате электродинамического эффекта;
- биологическое действие проявляется судорожным сокращением мышц, а также нарушением внутренних биологических процессов.

От поражения электрическим током человек получает электротравмы, которые делятся на местные и общие:

- общие нарушения от электрического удара – судороги, остановка дыхания, сердечной деятельности;
- местные травмы - ожоги, металлизация кожи (проникновение в нее различных частиц металла при его расплавлении), механические повреждения, электрические знаки (уплотненные участки серого или бледно-желтого цвета, безболезненны и быстро проходят).

Исход поражения человека электротоком зависит от многих факторов: силы тока, времени прохождения его через организм и др.

Ток, проходящий через тело человека, зависит от напряжения прикосновения, под которым оказался пострадавший и суммарного электрического сопротивления, в которое входит сопротивление тела человека.

Ток, проходящий через тело человека равен:

$$I = \frac{U_{np}}{R_{ч}}, \text{ А}$$

где U_{np} - напряжение прикосновения, В;

$R_{ч}$ - сопротивление тела человека, Ом.

Снизить ток можно либо за счет снижения напряжения прикосновения, либо за счет увеличения сопротивления тела человека, например при применении СИЗ.

На сопротивление организма воздействию электротока оказывает влияние физическое и психическое состояние человека: нездоровье, утомление, голод, опьянение, эмоциональное возбуждение приводит к снижению сопротивления.

Неблагоприятный климат (повышенная температура и влажность) увеличивают опасность поражения током, т. к. влага (пот) понижает сопротивление кожных покровов.

Допустимым считается ток, при котором человек может самостоятельно освободиться от электрической цепи.

Переменный ток более опасен, чем постоянный, но при высоком напряжении (более 500 В) опаснее становится постоянный ток.

Способы и средства защиты от поражения электрическим током

Для защиты от поражения электрическим током применяются следующие технические меры защиты:

- малые напряжения - это напряжения не более 42 В; на производстве применяют напряжения 12 и 36 В; шахтерские лампы – 2,5 В;
- контроль и профилактика повреждения изоляции (при вводе новых и вышедших после ремонта электроустановок проводят контроль изоляции);
- защита от случайного прикосновения к токоведущим частям. Необходимо обеспечить недоступность токоведущих частей – ограждение или расположение на высоте;
- защитное заземление - это преднамеренное электрическое соединение с землей металлических нетоковедущих частей электроустановок, которые могут оказаться под напряжением;
- зануление — это преднамеренное электрическое соединение с нулевым защитным проводником металлических нетоковедущих частей электроустановок, которые могут оказаться под напряжением;

Различают два вида заземлений: выносное и контурное.

Выносное характеризуется тем, что его заземлитель вынесен за пределы площади, на которой установлено оборудование. Так заземляется оборудование механических цехов.

Контурное заземление состоит из нескольких соединённых заземлений, размещённых по контуру площади, защищаемого оборудования (для установок до 1000 В).

- защитное отключение - автоматическое отключение электроустановки при возникновении опасности поражения человека током. При выходе контролируемого параметра за допустимые пределы подается сигнал на защитно-отключающее устройство, которое обесточивает установку или электросеть;
- СИЗ - диэлектрические перчатки, галоши, боты антистатические, сапоги диэлектрические, коврики, изолирующие подставки; изолирующие электроизмерительные клещи, слесарно-монтажный инструмент с изолированными рукоятками; указатели напряжения.

3 Задание

Рассчитать сопротивление заземляющего устройства, исходя из следующих данных. Варианты заданий даны в Приложении А. В качестве заземлителей взять стальные водопроводные трубы, установленные заподлицо с землёй. В качестве горизонтального соединительного заземлителя взять стальную полосу. Схему размещения труб принять по контуру.

4 Порядок выполнения расчета

1 Сопротивление одиночного вертикального заземления без учёта влияния соседних заземлителей

$$R_{36} = \frac{\rho \kappa}{l}, O \quad (1)$$

где ρ - удельное сопротивление грунта, Ом*м, (см. таблицу А2);

κ – сезонный коэффициент в климатической зоне (см. таблицу А3);

l – длина трубы заземлителя, м (см. таблицу А1).

2 Предварительное число вертикальных электродов в заземляющем устройстве

$$n = \frac{R_{3.6} \cdot \eta_6}{R_{3.дон}}, \quad (2)$$

где η_e – коэффициент использования вертикальных труб.
 $R_{з.доп}$ - суммарное сопротивление всех заземлителей, Ом

3 Сопротивление рассчитанного числа вертикальных электродов

$$R_{зас} = \frac{R_{зз}}{n}, \text{Ом} \quad (3)$$

4 Длина горизонтального заземлителя - полосы

$$L = A * n + 0,5, \text{ м} \quad (4)$$

где А - расстояние между двумя соседними трубами, м

5 Сопротивление растеканию тока с соединительной полосы на землю

$$R_{зз} = \frac{2\rho K}{L}, \text{Ом} \quad (5)$$

6 Сопротивление соединительной полосы с учётом влияния на неё электродов

$$R_{зас} = \frac{R_{зз}}{\eta}, \text{Ом} \quad (6)$$

где η_r – коэффициент использования соединительной полосы.

7 Полное сопротивление заземляющего устройства

$$R_{з.у} = \frac{R_{зас.б} \cdot R_{зас.г}}{R_{зас.б} + R_{зас.г}}, \text{Ом} \quad (7)$$

8 Сравнить полученное значение $R_{з.у}$ с допустимым [$R_{з. доп}$] и сделать вывод. Если окажется, что $R_{з.у} > [R_{з. доп}]$, то количество электродов n необходимо увеличить и повторить расчёт с формулы (3), до тех пор пока не будет выполнено условие $R_{з.у} \leq [R_{з. доп}]$.

5 Содержание отчета

- 1 Наименование работы
- 2 Цель работы
- 3 Порядок выполнения работы - расчёт сопротивления заземляющего устройства согласно варианту
- 4 Информация о проделанной работе:
 - выполненное индивидуальное задание;
 - вывод;
 - ответы на контрольные вопросы.

6 Контрольные вопросы

- 1 При каких условиях может произойти поражение электрическим током?

2 Какие существуют индивидуальные средства защиты от действия электрического тока?

3 Какие вы знаете технические средства защиты от действия электрического тока?

4 Почему обеспечивается электробезопасность при наличии заземления?

7 Список литературы

1. ГОСТ 12.1.009-2017 ССБТ Электробезопасность. Термины и определения.

2. ГОСТ 12.1.019-79 ССБТ Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.

3. ГОСТ Р 57190-2016 «Заземлители и заземляющие устройства различного назначения»

4. ГОСТ 12.1.030-81 «Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление. Система стандартов безопасности труда»

Приложение А

Таблица А1 – Варианты задания

Исходные данные	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
Сопротивление заземляющего устройства $R_{з,доп}$, Ом	10	8	7	9
Тип грунта	песок	суглинок	глина	чернозём
Длина трубы заземлителя, м	3	4	2,5	3,5
Климатическая зона	1	2	3	4
Допустимое сопротивление заземляющего устройства $[\leq R_{з,у. доп}]$, Ом	10	10	10	10
Расстояние между двумя соседними трубами А, м	6	8	5	7
Коэффициент использования вертикальных труб η_v	0,8	0,85	0,7	0,71
Коэффициент использования соединительной полосы η_r	0,5	0,55	0,4	0,5

Исходные данные	Вариант 5	Вариант 6	Вариант 7	Вариант 8
Сопротивление заземляющего устройства $R_{з,доп}$, Ом	7	9	8	10
Тип грунта	известняк	песок	суглинок	глина
Длина трубы заземлителя, м	3	4	2,5	3,5
Климатическая зона	1	2	3	4
Допустимое сопротивление заземляющего устройства $[\leq R_{з,у. доп}]$, Ом	10	10	10	10
Расстояние между двумя соседними трубами А, м	6	8	5	7
Коэффициент использования вертикальных труб η_v	0,8	0,85	0,7	0,71
Коэффициент использования соединительной полосы η_r	0,5	0,55	0,4	0,5

Исходные данные	Вариант 9	Вариант10	Вариант11	Вариант12
Сопротивление заземляющего устройства $R_{з,доп}$, Ом	8	10	7	6

Тип грунта	суглинок	чернозём	известняк	песок
Длина трубы заземлителя, м	3	4	2,5	3,5
Климатическая зона	1	2	3	4
Допустимое сопротивление заземляющего устройства $[\leq R_{з.у. доп}]$, Ом	10	10	10	10
Расстояние между двумя соседними трубами А, м	6	8	5	7
Коэффициент использования вертикальных труб η_v	0,8	0,85	0,7	0,71
Коэффициент использования соединительной полосы η_g	0,5	0,55	0,4	0,5

Исходные данные	Вариант 13	Вариант 14	Вариант 15	Вариант 16
Сопротивление заземляющего устройства $R_{з.доп}$, Ом	7	9	8	10
Тип грунта	суглинок	глина	чернозём	известняк
Длина трубы заземлителя, м	3	4	2,5	3,5
Климатическая зона	1	2	3	4
Допустимое сопротивление заземляющего устройства $[\leq R_{з.у. доп}]$, Ом	10	10	10	10
Расстояние между двумя соседними трубами А, м	6	8	5	7
Коэффициент использования вертикальных труб η_v	0,8	0,85	0,7	0,71
Коэффициент использования соединительной полосы η_g	0,5	0,55	0,4	0,5

Таблица А2 – Средние удельные сопротивления грунтов

Грунт	Удельное сопротивление ρ , Ом*м
Глина	70
Глина каменистая	100
Земля садовая	50
Известняк	2000
Песок	500
Суглинок	100
Чернозём	30

Таблица А3 – Значения районного поправочного коэффициента величины k

Типы применяемых электродов	Сезонный коэффициент в климатической зоне k			
	1	2	3	4
Стержневые электроды (вертикальные трубы заземлители) длиной 2-4 м	1,65	1,45	1,3	1,1
Протяжённые заземлители (горизонтальная полоса)	5,5	3,5	2,5	1,5

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра охраны труда и окружающей среды

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

2016 г.



ВЫБОР СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ДЛЯ РАБОТАЮЩИХ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Методические указания к проведению практических занятий
по дисциплинам «Безопасность жизнедеятельности»,
«Безопасность труда», «Управление техносферной безопасностью»
для студентов всех специальностей и направлений

Курск 2016

УДК 658.382.3 (083.131)

Составители: Е.А. Преликова, Г.П. Тимофеев

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *А.В. Беседин*

Выбор средств индивидуальной защиты для работающих на производстве: методические указания к проведению практических занятий по дисциплинам «Безопасность жизнедеятельности», «Безопасность труда», «Управление техносферной безопасностью» для студентов всех специальностей и направлений / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.А. Преликова, Г.П. Тимофеев Курск, 2016. 32 с.: ил. 16, табл. 6, прилож. 3. Библиогр.: с. 27.

Излагаются сведения о средствах индивидуальной защиты, практических навыках их выбора и оценке мотивации к использованию в профессиональной деятельности.

Предназначены для студентов всех специальностей и направлений.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 24.02.2016. Формат 60x84 1/16.
Усл. печ. л.1,9 Уч.-изд.л.1,7 Тираж 30 экз. Заказ 126. Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

Цель работы: 1) ознакомиться с назначением, областью применения средств индивидуальной защиты (СИЗ);

2) приобрести практические навыки выбора наиболее эффективных СИЗ для работающих на производстве в соответствии с заданным профилем специализации;

3) освоить методы оценки мотивации к использованию СИЗ.

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В соответствии со статьей 17 Федерального закона «Об основах охраны труда в Российской Федерации» и статьей 221.ТК РФ работникам, занятым на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, выдаются бесплатно сертифицированные специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты.

Средствами индивидуальной защиты (СИЗ) называют средства, предназначенные для обеспечения безопасности одного работающего. СИЗ не устраняют имеющиеся на производстве вредные или опасные производственные факторы, а во многих случаях в большей или меньшей степени мешают выполнению профессиональной деятельности, создавая помехи труду. Поэтому СИЗ применяют только в тех случаях, когда конструкция оборудования, организация производственных процессов, архитектурно-планировочные решения и средства коллективной защиты не обеспечивают безопасность труда.

Вместе с тем имеется много производственных процессов или отдельных производственных ситуаций, в том числе аварийных, при которых применение СИЗ является наиболее надежным, а иногда и единственным способом обеспечения безопасности человека. Так, в условиях высокой загазованности рабочей зоны (при выполнении работ внутри закрытых емкостей, в колодцах, коллекторах, в аварийной ситуации на химическом, нефтехимическом, газоперерабатывающем заводе) нельзя работать без средств индивидуальной защиты органов дыхания. При наличии шума, превышающего ПДУ нельзя работать без средств защиты органов слуха. Электрогазосварщик не может выполнять работу без средств защиты глаз и лица. В технической характеристике любого СИЗ приводятся данные, по которым осуществляется выбор и использование средств индивидуальной защиты.

2. КЛАССИФИКАЦИЯ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

Согласно ГОСТ 12.4.011-89 «ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация» средства индивидуальной защиты в зависимости от назначения подразделяются на *II классы*:

1. изолирующие костюмы (пневмокостюмы, гидроизолирующие костюмы, скафандры);

2. средства защиты органов дыхания (СИЗОД) (противогазы, респираторы);

3. специальная защитная одежда (комбинезоны, фартуки, халаты, плащи, жилеты);

4. средства защиты ног – специальная обувь (сапоги, ботфорты, ботинки, бахилы, галоши, боты);
5. средства защиты рук (рукавицы, перчатки);
6. средства защиты головы (каска, шлемы, шапки, береты);
7. средства защиты лица (защитные маски, защитные щитки);
8. средства защиты глаз (защитные очки);
9. средства защиты органа слуха (наушники, противошумные шлемы, вкладыши);
10. предохранительные приспособления (ПП) (предохранительные пояса, диэлектрические коврики, ручные захваты, наколенники, налокотники, наплечники);
11. защитные дерматологические средства (пасты, мази, кремы, моющие средства).

В одних производственных ситуациях те или иные средства индивидуальной защиты применяют непрерывно и постоянно на протяжении всего рабочего времени, а в других используют только для некоторых производственных операций, связанных с воздействием вредных или опасных производственных факторов,

Применение различных классов СИЗ при действии некоторых наиболее часто встречающихся вредных производственных факторов представлено в Приложении Б.

Выдача СИЗ осуществляется в соответствии с Правилами обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты по Типовым отраслевым нормам бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты.

Работодатель обязан за счет своих средств обеспечить своевременную выдачу специальной одежды, обуви и других средств индивидуальной защиты, а также их хранение, сушку, стирку, ремонт и замену (ст. 221 ТК РФ).

Типовые отраслевые нормы предусматривают обеспечение работников средствами индивидуальной защиты независимо от того, к какой отрасли экономики относятся производства, цехи, участки и виды работ, а также независимо от форм собственности организаций. Например, станочнику, занятому механической обработкой металла, независимо от того, в какой организации он работает, средства индивидуальной защиты выдаются в соответствии с Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам машиностроительных и металлообрабатывающих производств.

Выдаваемые работникам средства индивидуальной защиты должны соответствовать их полу, росту и размерам, характеру и условиям выполняемой работы и обеспечивать безопасность труда. Постановлением Госстандарта России с 1992 года в России введена Система и Правила сертификации СИЗ. Все отечественные и иностранные СИЗ должны соответствовать требованиям охраны труда, установленным в Российской Федерации, и иметь российский сертификат соответствия. Приобретение и выдача работникам средств

индивидуальной защиты, не имеющих сертификата соответствия, не допускается.

Выдача работникам и сдача ими средств индивидуальной защиты записываются в личную карточку работника (Приложение А).

Срок носки спецодежды и спецобуви исчисляется со дня фактического получения их работниками. Если спецодежда (спецобувь) пришла в негодность до истечения установленного нормами срока носки по причинам, не зависящим от работника, ее заменяют другой спецодеждой (спецобувью) или ремонтируют. При этом администрация совместно с профсоюзным комитетом составляет соответствующий акт. Если же спецодежда (спецобувь) по истечении установленного срока носки пригодна к использованию, то администрация имеет право продлить его. Бывшая в употреблении спецодежда (спецобувь) стирается, дезинфицируется, ремонтируется и может быть вновь выдана работникам. При этом новый срок носки в зависимости от степени изношенности устанавливает комиссия из представителей администрации и профсоюзного комитета.

Работодатель обязан организовать надлежащий уход за СИЗ, т.е. своевременно и качественно осуществлять их чистку, стирку, ремонт, обезвреживание и обеспыливание. В тех случаях, когда это требуется по условиям производства в цехах, на участках должны устраиваться сушилки для специальной одежды и специальной обуви, камеры для обеспыливания специальной одежды и установки для дегазации, дезактивации и обезвреживания средств индивидуальной защиты.

В случае пропажи или порчи средств индивидуальной защиты в установленных местах их хранения по причинам, не зависящим от работающих, администрация должна обеспечить их другими средствами индивидуальной защиты.

В исключительных случаях, если работнику в установленный срок не была выдана спецодежда (спецобувь) и он приобрел ее сам, администрация обязана возместить ее стоимость по государственным розничным ценам и зарегистрировать спецодежду (спецобувь) как инвентарь организации.

Выдача администрацией вместо спецодежды (спецобуви) материалов для ее изготовления или денежных сумм для ее приобретения не разрешается.

Всю поступающую в организацию спецодежду, спецобувь и другие средства защиты принимает комиссия из представителей администрации и профсоюзного комитета, которая составляет акт о ее качестве.

В случае несоответствия заявкам, государственным стандартам и техническим условиям спецодежда, спецобувь и другие средства защиты подлежат возврату поставщику с предъявлением соответствующих рекламаций.

2.1 Изолирующие костюмы

Изолирующими костюмами называются средства индивидуальной защиты, изолирующие человека от окружающей среды и обеспечивающие его защиту в особо опасных условиях.

К ним относятся пневмокостюмы или изолирующие костюмы промышленного назначения, гидроизолирующие костюмы и скафандры. Изолирующие костюмы промышленного назначения (ГОСТ Р 12.4.196-99 «ССБТ. Костюмы изолирующие. Общие технические требования и методы испытаний») применяются для изоляции человека от воздействия опасных и вредных факторов при нормальном атмосферном давлении. Гидроизолирующие костюмы и скафандры применяются для работы в экстремальных условиях - под водой, в космосе, при сверхнизких и высоких температурах.

Изолирующие костюмы применяются в различных производственных ситуациях при выполнении ремонтных (в изолированных объемах, при ремонте нагревательных печей, газовых сетей), аварийных работ (при пожаре, аварийном выбросе химических или радиоактивных веществ) для защиты от теплового, химического, радиационного и биологического воздействия.



Рисунок 1 – Изолирующие костюмы

Изолирующие костюмы в зависимости от способа подачи воздуха в подкостюмное пространство подразделяются на две группы:

- ◆ *шланговые*, в которых воздух для дыхания и вентилирования подкостюмного пространства поступает по шлангу;
- ◆ *автономные*, имеющие в своем составе собственный, носимый человеком источник снабжения воздухом для дыхания и вентилирования подкостюмного пространства.

Конструкция изолирующего костюма должна гарантировать надежную защиту человека в течение заданного времени непрерывного пользования, обеспечивать возможность приема и передачи звуковой и зрительной информации.

2.2 Специальная защитная одежда

Основное назначение спецодежды состоит в обеспечении надежной защиты тела человека от различных производственных факторов при сохранении нормального функционального состояния и работоспособности.

К спецодежде согласно ГОСТ 12.4.011-89 относятся: тулупы, пальто; полупальто, полушубки; накидки; плащи, полуплащи; халаты; костюмы; куртки; рубашки; брюки, шорты; комбинезоны, полукомбинезоны; жилеты; платья,

сарафаны; блузы, юбки; фартуки; наплечники. Эти виды спецодежды могут применяться как отдельно, так и в комплекте.

Все виды спецодежды классифицируют по защитным свойствам на 13 групп и 34 подгруппы. Например, 1 группа спецодежды - от механических воздействий, подгруппа 1 - от истирания, от проколов и порезов, условное обозначение – Ми, Мп; 2 группа - от повышенных температур, подгруппа 1 - от повышенных температур, обусловленных климатом - Тк, подгруппа 2 - от теплового излучения - Ти, подгруппа 3 - от искр, брызг расплавленного металла - Тр; 9 группа - от растворов кислот, подгруппа 24 – от кислот концентрацией выше 80% (по серной кислоте) - Кк и т.д.

Виды спецодежды согласно ГОСТ 12.4.103-83:

- ◆ Спецодежда общего назначения;
- ◆ Влагозащитная спецодежда;
- ◆ Спецодежда, защищающая от воздействия радиоактивных загрязнений и рентгеновских излучений;
- ◆ Кислотозащитная спецодежда;
- ◆ Щелочезащитная спецодежда;
- ◆ Нефтемаслозащитная спецодежда;
- ◆ Спецодежда, защищающая от механических воздействий;
- ◆ Пылезащитная спецодежда;
- ◆ Спецодежда, защищающая от органических растворителей и от токсичных веществ;
- ◆ Термозащитная спецодежда;
- ◆ Электрозащитная спецодежда;
- ◆ Сигнальная спецодежда.

Маркировка спецодежды осуществляется с помощью эмблем, которые прикрепляют к верхней части левого рукава или нагрудному карману.



Рисунок 2 – Специальная защитная одежда

Согласно ГОСТ 12.4.016-83 «ССБТ. Одежда специальная защитная. Номенклатура показателей качества» общие показатели качества, обязательные

для всех видов спецодежды следующие: эргономические показатели (гигиенические, физиологические, антропометрические показатели); показатели надежности (срок службы, устойчивость к стирке и химчистке), показатели транспортабельности (температура и влажность воздуха при транспортировке и хранении), художественно-эстетические показатели (силуэт, внешний вид, качество отделки).

Для изготовления спецодежды используются хлопчатобумажные, льняные, шерстяные, синтетические, смешанные, нефтекислотоустойчивые ткани и искусственные кожи. Созданы новые защитные пропитки, увеличивающие срок носки спецодежды при одновременном улучшении защитных свойств.

2.3 Специальная обувь - средства защиты ног

Спецобувь должна обеспечивать защиту ног работающего от воздействия неблагоприятных производственных и погодных факторов. По защитным свойствам спецобувь подразделяется на группы: от механических воздействий (в том числе от вибрации); от скольжения; от повышенных и пониженных температур; от радиоактивных веществ; от электрического тока, электростатических зарядов, электрических и электромагнитных полей; от нетоксичной пыли и токсичных веществ; от воды, растворов кислот и щелочей; от органических растворителей; от нефти, нефтепродуктов и масел; от общих производственных загрязнений; от вредных биологических факторов; от статических нагрузок (утомляемости). Внутри каждой группы происходит более детальная классификация на подгруппы. В соответствии с ГОСТ 12.4.103-83 «ССБТ. Одежда специальная, обувь специальная и средства защиты рук» каждая группа спецобуви подразделяется на подгруппы.

В зависимости от применяемых материалов различают кожаную, резиновую и валяную обувь.

По конструкции средства защиты ног делятся на следующие основные виды: сапоги, полусапоги, ботинки, полуботинки, туфли, бахилы, галоши, боты, тапочки (сандалии), унты, щитки, ботфорты, наколенники, портянки.

Для обеспечения надежной защиты от вредных и опасных факторов спецобувь должна соответствовать комплексу требований, которые обеспечиваются применяемыми материалами, фурнитурой и конструкцией. Показатели качества спецобуви в соответствии с подразделяются на общие для всех классификационных групп и специализированные, характеризующие отдельные защитные свойства.

К общим показателям качества (ГОСТ 12.4.127-83. «ССБТ. Обувь специальная. Номенклатура показателей качества») спецобуви относятся: - физико-механические, эргономические, гигиенические, физиологические, антропометрические, надежности, транспортабельности, художественно-эстетические.



Рисунок 3 - Средства защиты ног

2.4 Средства защиты рук

К средствам защиты рук относятся: рукавицы, перчатки, полуперчатки, напальчники, наладонники, напульсники, нарукавники, налокотники.

Применение средств индивидуальной защиты рук - одна из самых распространенных мер предупреждения неблагоприятного воздействия на работающих вредных и опасных производственных факторов, которые могут стать причиной кожных заболеваний и травмирования рук.

К показателям качества в соответствии с ГОСТ 12.4.020-82. «ССБТ. Средства защиты рук. Номенклатура показателей качества» относятся:

- показатели назначения (например, жесткость шва при изгибе, проницаемость нефти, нефтепродуктов, масел и жиров, проницаемость пыли асбеста и стекловолокна);
- эргономические показатели (линейные размеры и масса);
- эстетические показатели (функционально-конструктивная приспособленность).



Рисунок 4 – Средства защиты рук

2.5 Защитные дерматологические средства

Единственным средством защиты кожи работающих при выполнении операций, требующих большой чувствительности пальцев, а также при работе с красками, техническим углеродом являются защитные дерматологические средства.

Защитные дерматологические средства представляют собой дисперсные системы мягкой консистенции, содержащие разнообразные вещества природного и искусственного происхождения, В зависимости от назначения согласно ГОСТ 12.4.068-79. «ССБТ. Средства индивидуальной защиты

дерматологические. Классификация и общие требования» подразделяются на защитно-профилактические мази, пасты, кремы и очистители кожи.

Пасты и мази не должны раздражать и sensibilizировать кожу; кроме того они должны легко наноситься, не стягивать кожу, сохраняться на коже в процессе работы, легко сниматься с кожи по окончании работы. Как правило, защитные пасты и мази наносят на кожу дважды в течение смены.

По физико-химическому составу дерматологические средства подразделяются на:

- **гидрофобные** (не смачиваемые водой и не растворимые в ней) **препараты**, защищающие кожу рук от воды, растворов кислот, щелочей, солей. К этой группе относятся силиконовый крем для рук, паста ИЭР-2, цинк - стеаратная мазь № 1 проф. Селисского;

- **гидрофильные препараты** (легко растворимые в воде и смачиваемые водой) для защиты от органических растворителей, нефтепродуктов, масел, жиров, лаков, смол. К этой группе относятся паста ИЭР-1, крем пленкообразующий, паста Айро, паста Хиот-6.

Очистители кожи применяют для удаления веществ, трудно смываемых водой с мылом, Очищающие средства содержат мыло, щелочи, соли и поверхностно-активные вещества, которые способствуют удалению загрязнений с кожи рук. К этой группе относятся паста «Ралли» для мытья рук, сильно загрязненных смазками, ржавчиной, масляными красками, и мазь автоловая.



Рисунок 5 – Защитные дерматологические средства

2.6 Средства защиты головы

К средствам защиты головы относятся: каски защитные, шлемы, подшлемники, шапки, береты, шляпы, колпаки, косынки, накомарники.

Для защиты головы от повреждений во многих отраслях промышленности применяют защитные каски, которые изготавливаются из различных материалов: текстолит, полиэтилен, поликарбонат, винилпласт, стеклопластики и др.

В кислотных и других производствах с химически агрессивными веществами используют винилпластовые каски. На подземных работах более устойчивые к удару стеклопластиковые, текстолитовые каски. На строительных работах - полиэтиленовые каски.

Для металлургов, сварщиков и некоторых других профессий каски применяют из термоустойчивых материалов. Каски можно использовать также для закрепления на них других СИЗ. Например, каски с закрепленными на них

противошумными устройствами, щитками для сварщиков, прозрачными экранами для защиты глаз и лица.

Каски выпускают в комплекте с утепляющим подшлемником (меховым, хлопчатобумажным), поэтому их можно применять в холодное время года (до -40°C), а также для защиты от дождя и ветра.

В зависимости от профессии работникам выдают каски различного цвета. Инженерно-технические работники носят каски белого цвета.

Согласно ГОСТ 12.4.128-83. «ССБТ. Каски защитные. Общие технические требования и методы испытаний» качество касок определяется рядом показателей: прочность, степень амортизации, устойчивость к проникновению острых падающих предметов, горючесть, водостойкость, электропроводность, стойкость к агрессивным химическим веществам и максимальный вес. Наиболее легкие и прочные каски из поликарбоната.

По назначению каски подразделяются на 3 вида:

1. Каски защитные для подземных работ. Рекомендуются для бурильщиков, взрывников, забойщиков, рабочих других профессий химической и угольной промышленности.

2. Каски защитные общего назначения. Рекомендуются для аппаратчиков, лаборантов (отборщиков проб), начальников смен, мастеров, бригадиров, слесарей по ремонту оборудования.

3. Каски защитные специального назначения: каска строительная (при производстве строительных, строительномонтажных, специальных и ремонтностроительных работ); каска противошумная для защиты головы работающего от высокочастотного шума уровнем до 120 дБ.

Для защиты головы кроме касок применяются шапки (зимой для выполнения работ на открытом воздухе), косынки, береты (для работы с вращающимися механизмами).

Для защиты головы от брызг расплавленного металла применяют войлочные шляпы, от брызг воды - шляпы из прорезиненной ткани.

2.7 Средства защиты глаз и лица

Средства защиты глаз и лица предназначены для защиты от воздействия твердых частиц, брызг жидкостей и расплавленного металла, пыли, раздражающих газов и различных видов излучений.

Конструктивно они выполнены в виде очков или щитков различных конструкций, снабженных бесцветными стеклами или светофильтрами.

Защитные очки выпускают закрытого и открытого типа (рисунок 7,8) в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.013-85. «ССБТ. Очки защитные. Общие технические условия». Открытые очки удобны тем, что не суживают поле зрения, не запотевают, допускают возможность замены обычных стекол корригирующими, т.е. такими, которые исправляют зрение работающего (близорукость, дальновзорукость). Закрытые очки лучше защищают глаза, но уменьшают поле зрения и запотевают. Для предотвращения запотевания применяют специальные составы для протирки очков. Очки открытого и

закрытого типа имеют несколько исполнений. Чтобы защитить глаза от лучистой энергии, применяют светофильтры, вставляемые в смотровые рамки очков или щитков. Например, электросварщики пользуются светофильтрами, поглощающими ультрафиолетовые и инфракрасные лучи и пропускающими видимую глазом часть спектра.

При работах, требующих одновременной защиты глаз и лица, применяют защитные щитки, которые в зависимости от конструктивного исполнения подразделяются на типы: щитки с наголовным креплением, щитки с креплением на каске, щитки с ручкой, щитки с универсальным креплением (рисунок 9).

К защитным щиткам различного назначения предъявляют требования, предусмотренные ГОСТ 12.4.023084. «ССБТ. Щитки защитные лицевые. Общие технические требования и методы контроля», который регламентирует размеры, массу, коэффициент светопропускания прозрачных элементов щитка, стойкость к воздействию климатических факторов и др.

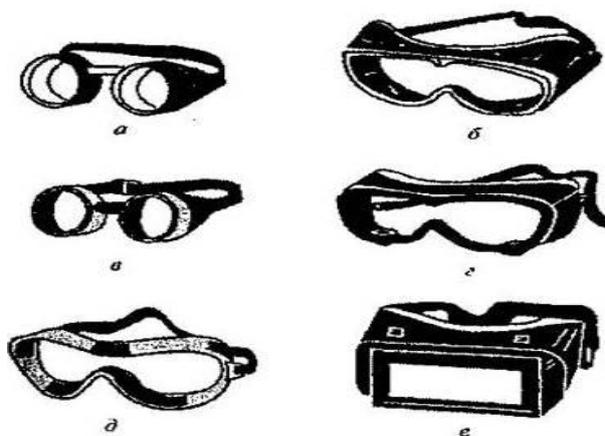


Рисунок 7 - Модели закрытых очков для защиты глаз
 а) с естественной вентиляцией; б) очки-маска с естественной вентиляцией;
 в) с непрямой вентиляцией; г) очки-маска с непрямой вентиляцией;
 д) без вентиляции; е) очки-маска для сварочных работ



Рисунок 8 - Модели открытых очков для защиты глаз
 а) с полужитками; б) со съёмными щитками

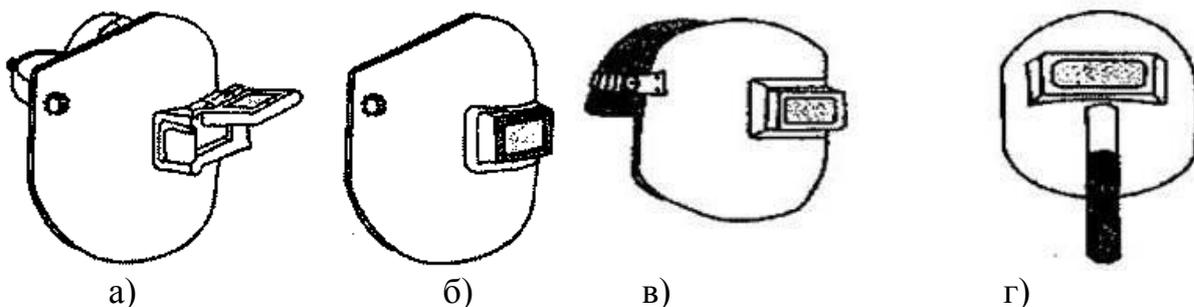


Рисунок 9 - Наголовные щитки для сварочных работ
 а) наголовные щитки с открытым смотровым окном;
 б) со стационарным смотровым окном;
 в) со стационарным смотровым окном, укрепленный на каске;
 г) ручной щиток

2.8 Средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД)

Если технологический процесс сопровождается выделением большого количества вредных или ядовитых веществ (аэрозоли, пары, газы) и санитарно-гигиеническими или техническими мероприятиями снизить их концентрацию до уровня ПДК невозможно, то применяют средства индивидуальной защиты органов дыхания, которые подразделяются на фильтрующие и изолирующие СИЗОД.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) предназначены для того, чтобы предохранить от вдыхания и попадания в организм человека вредных веществ (аэрозолей, газов, паров) и/или от недостатка кислорода (содержание кислорода в воздухе менее 18%). В соответствии с ГОСТ Р 12.4.034-2001 «ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания.

Классификация и маркировка» существуют два различных метода обеспечения индивидуальной защиты органов дыхания от воздействия окружающей воздушной среды:

- очистка воздуха (фильтрующие СИЗОД);
- подача чистого воздуха или дыхательной смеси на основе кислорода от какого-либо источника (изолирующие СИЗОД).

Фильтрующие СИЗОД подают в зону дыхания очищенный от примесей воздух рабочей зоны, изолирующие - воздух из чистого пространства, расположенного вне рабочей зоны или из специальных емкостей.

Фильтрующие средства защиты (ГОСТ 12.4.041-2001 «ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующие. Общие технические требования») - это промышленные противогазы с фильтрующими коробками различных марок и фильтрующие респираторы. Фильтрующие средства защиты по назначению делятся на противоаэрозольные для защиты от пыли, противогазовые, для защиты от газов и паров, и противогазоаэрозольные, защищающие от газов, паров и пыли при одновременном их присутствии в воздухе.

Для защиты органов дыхания от аэрозолей (пыли) используют противопылевые маски и респираторы. Если кроме аэрозоли, в воздухе

присутствуют вредные пары и газы, применяют универсальные или противогазовые респираторы и противогазы. Противопылевые респираторы защищают от аэрозоли при концентрациях до 200 ПДК, а противогазовые и универсальные – при концентрациях паров и газов до 15 ПДК. Противогазы эффективно защищают органы дыхания при концентрациях паров и газов до 0,5% по объему.

Основными критериями оценки СИЗОД являются: герметичность маски, герметичность клапанов выхода, шланга, степень очистки воздуха, сопротивление дыханию, удобство пользования и хранения, возможность длительного использования, эстетические качества.

► Респираторы по назначению делят на следующие виды:

противопылевые - для защиты органов дыхания от пыли, дыма, тумана, содержащих токсичные, бактериальные и другие опасные элементы, за счет пропускания вдыхаемого воздуха через фильтр из специального материала (респираторы «Лепесток», «Кама», «Снежок-П», У-2К, «Астра-2», Ф-62ш, РПА-1). Для фильтров в таких респираторах используют материалы типа ФП, обладающие высокой эластичностью, механической прочностью, большой пылеемкостью, стойкостью к химическим агрессивным веществам и прекрасными фильтрующими свойствами. Противопылевые респираторы не защищают органы дыхания от газов, паров и легковоспламеняющихся веществ.

противогазовые - для защиты от паров и газов за счет фильтрования вдыхаемого воздуха через фильтрпатроны различных марок, различающихся составом адсорбирующего материала. При этом фильтрпатрон каждой марки защищает от газов только определенного вида (РПГ-67);

универсальные - одновременно защищают от аэрозолей и отдельных видов газов и паров. Респираторы имеют противоаэрозольный фильтр и сменные противогазовые патроны разных марок (РУ-60М).

► По конструктивному оформлению различают следующие виды респираторов:

фильтрующие маски - их фильтрующий элемент одновременно служит лицевой частью;

патронные - самостоятельно выполненные лицевая часть и фильтрующий элемент.

► По характеру вентилирования подмасочного пространства респираторы делят на:

бесклапанные (вдыхаемый и выдыхаемый воздух проходит через фильтрующий элемент);

клапанные (вдыхаемый и выдыхаемый воздух движется по различным каналам благодаря системе клапанов вдоха и выдоха).

В зависимости от срока службы различают респираторы одноразового пользования (типа «Лепесток», «Кама», У-2К) и многократного пользования, в

которых предусмотрена возможность замены фильтров или их многократная регенерация (Ф-62Ш, «Астра-2», РУ-60М).

Респираторы ШБ-1 (рисунок 10), «Лепесток-5», «Лепесток-40» и «Лепесток-200» одинаковы и представляют собой сплошную легкую полумаску-фильтр из материала ФПП

Респираторы типа «Лепесток» (рисунок 10) способны защищать только в сухих условиях от высоко- и среднедисперсных аэрозолей (радиус частиц до 1 мкм) при концентрациях, превышающих ПДК соответственно в 5, 40 и 200 раз. При увлажнении фильтрующей ткани за счет атмосферного или выдыхаемого воздуха

теряются электростатический заряд и, следовательно, ее защитные функции. Респираторы типа «Лепесток» имеют низкое сопротивление вдоху, небольшую массу, практически не сокращают поле зрения, что удобно при проведении разнообразных работ. Срок использования респираторов ШБ-1 не более одних суток.

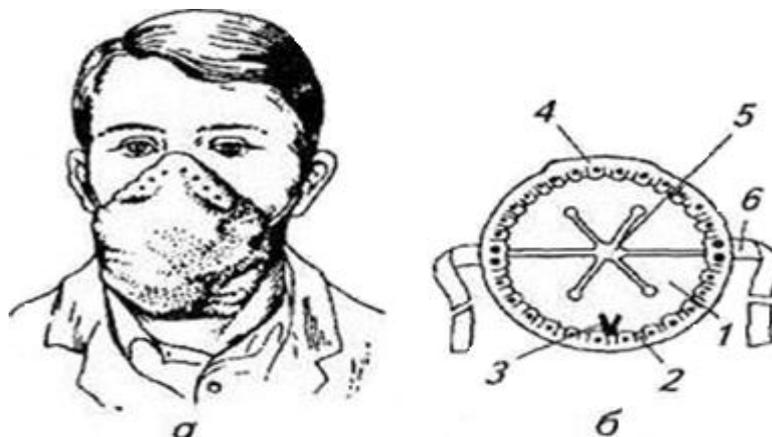


Рисунок 10 - Респиратор типа «Лепесток - ШБ1»

а - общий вид; б- устройство респиратора.

1 - корпус; 2-обтюратор; 3 - резиновый шнур;

4 -алюминиевая пластинка внутри обтюратора; 5- пластмассовая распорка; 6 - завязки

На базе этих респираторов создан газопылезащитный респиратор «Лепесток-Г», способный защищать от аэрозолей и паров ртути. Такое свойство обеспечивается расположением между двумя слоями фильтрующего материала ФПП-15 дополнительного слоя порошкообразного активированного угля с йодом. Марку ФПП-15 расшифровывают так: ФП - фильтр Петрякова; П - перхлорвинил; 15 - средний диаметр волокон в десятых долях микрометра. Вместо перхлорвинила могут быть использованы ацетилцеллюлоза (А), полиакрилонитрил (ПАН).

Фильтрующие респираторы типа Ф-62Ш, Астра-2, У-2К, Кама, Лепесток предназначены для защиты органов дыхания от пыли и некоторых малотоксичных аэрозолей, паров, газов, превышающих ПДК не более чем в 10-15 раз.

Бесклапанные респираторы «Кама-200» и «Кама-40» (рисунок 11а) более совершенны. Первый из них защищает от высоко- и среднедисперсных аэрозолей концентрацией до 100 мг/м^3 , а второй - от средне- и грубодисперсных

аэрозолей той же концентрации. Форма фильтра-маски этих респираторов более удобна по сравнению с «Лепестком» для подгонки к лицу. Срок использования респираторов «Кама» от одной до нескольких смен в зависимости от запыленности воздуха. Их рекомендуется применять при работах с нелетучими ядовитыми веществами, удобрениями, при обмолоте зерна, уборке сена, ремонтных и строительных работах с пылью повышенной концентрации.

Облегченный респиратор с клапаном выдоха «Снежок-П» (рисунок 11б) конструктивно представляет собой респиратор «Лепесток», используемый в качестве сменного фильтрующего элемента, присоединенный к каркасной полумаске с помощью патрубка и прижимной шайбы. В патрубке расположен клапан выдоха, защищенный экраном, который совмещен с крепежной петлей для удержания концов ленты оголовья. Респиратор защищает от аэрозолей концентрациями до 100 мг/м^3 .

На базе «Снежок-П» создан газопылезащитный респиратор «Снежок-ГП» для одновременной защиты от аэрозолей и кислых газов (сернистый газ, сероводород, фтористый водород и др.). Отличительной особенностью является наличие дополнительного противогазового фильтра из ионообменного волокнистого материала. Время защитного действия его от газов концентрациями до 15 ПДК около 8 ч.

Больше срок использования и лучше защитные свойства у респираторов У-2К, РП-КМ с клапанами вдоха и выдоха.

Респиратор У-2К (рисунок 11в) представляет собой полумаску, изготовленную из двух слоев фильтровального материала - наружного из пенополиуретана и внутреннего из ткани ФПП-15. Изнутри полумаска покрыта тонкой воздухо непроницаемой пленкой, к которой крепятся два клапана вдоха. В центре полумаски расположен клапан выдоха, защищенный от повреждений экраном. Респиратор целесообразно использовать на легких работах при концентрациях пыли менее 25 мг/м^3 .

Респиратор РП-КМ (рисунок 11г) имеет резиновую полумаску с клапанами вдоха и выдоха. С внутренней стороны полумаски с помощью запонок пристегиваются две фильтрующие оболочки: наружная из поролона и внутренняя из материала ФПП.

Конструкция респиратора предусматривает возможность замены внутреннего фильтра. Поролоновый фильтр восстанавливают, промывая в воде и высушивая. Респиратор применяют на легких работах с концентрацией пыли до 50 г/м^3 .

Противопылевые респираторы с фильтрующими патронами состоят из резиновой полумаски ПР-7 с закрепленными на ней одной или двумя коробками для сменных фильтров-патронов и клапанами вдоха и выдоха. В *резиновой полумаске респиратора Ф-62Ш* (рисунок 11д) предусмотрено два отверстия. В верхнем отверстии укрепляют пластмассовую коробку для сменного гофрированного фильтра из материала ФПП-15, в нижнем - седловину с клапаном выдоха. Респиратор можно использовать при выполнении тяжелых работ (кроме токсичных) с концентрацией пыли до 400 мг/м^3 .



Рисунок 11 - Виды респираторов

Резиновая полумаска респиратора «Астра-2» (рисунок 11е) оснащена клапаном выдоха и двумя полиэтиленовыми патронами с клапанами вдоха. В патроны вложены гофрированные сменные фильтры из материала ФПП.

С помощью запонок к полумаске пристегивают резиновое оголовье. Респиратор можно применять при повышенной влажности воздуха, дожде, высокой температуре, во время выполнения тяжелых работ. Он защищает от высоко-и среднедисперсных аэрозолей концентрациями до 400 мг/м^3 .

Для защиты от вредных паров и газов (при выполнении дезинфекционных работ, протравливания семян) применяют *противогазовый респиратор РПГ-67* (рисунок 11ж). К резиновой полумаске его крепят два сменных противогазовых патрона с активированным углем и другими поглотителями. Респиратор может быть укомплектован патронами разных марок (А, В, КД, Г), различающихся по составу поглотителей: А - от паров органических веществ (бензина, ацетона, эфиров, бензола, формалина, спиртов); В - от сероводорода, сернистого газа, паров хлор- и фосфорорганических пестицидов; КД - от аммиака, сероводорода и их смеси; Г - от паров ртути и ее соединений. Маркировка патронов нанесена на их корпусе. Респираторы используют при содержании кислорода в воздухе более 17 % и суммарной концентрации вредных газообразных веществ менее 15 ПДК.

Респиратор РУ-60М (рисунок 11з) по конструкции аналогичен респиратору РПГ-67, отличаясь наличием дополнительных противоаэрозольных фильтров из материала ФПП-15. Патроны респиратора РУ-60М марок А, В, КД, Г защищают не только от вредных газов и паров при их концентрации до 10 ПДК, но и от пыли, дыма, тумана. Фильтрующие патроны респираторов сменные. Они содержат такие же сорбенты, как и коробки противогазов: А, В, Г, КД.

Противогазы промышленные фильтрующие применяются для защиты органов дыхания, глаз и кожи лица при содержании кислорода в воздухе рабочей зоны не менее 18% и концентрации вредных веществ на уровне 50-2000 ПДК. В комплект промышленного фильтрующего противогаза входит резиновая лицевая часть (шлем-маска) с гофрированной трубкой, фильтрующая коробка цилиндрической формы с сорбентом (поглотителем), и сумка для но-

шения противогаса. Вдыхаемый воздух проходит через фильтрующую коробку, а выдыхаемый удаляется через клапан выдоха, чем обеспечивается очистка вдыхаемого воздуха от вредных примесей.

Запрещается применение фильтрующих противогасов при загрязнении воздуха вредными веществами неизвестного состава и концентрации, при проведении любых работ внутри емкостей, в колодцах, коллекторах и другом аналогичном оборудовании. Фильтрующие СИЗОД не применяются при наличии несорбирующихся веществ, таких как метан, этан, этилен, ацетилен.

В зависимости от содержания вредных веществ в воздухе, его температуры, влажности, скорости движения время защитного действия промышленный фильтр-противогаса различно и колеблется от 30 до 360 мин. Ориентировочные сроки защитного действия противогасов даны в прилагаемой к ним инструкции.

Изолирующие СИЗОД (дыхательные аппараты) применяются при недостатке кислорода (менее 18%) в воздухе и неограниченной концентрации вредных для человека веществ.

Для изолирующих СИЗОД практически нет ограничений в применении, т.к. они полностью изолируют органы дыхания от окружающей среды, а воздух в подмасочное пространство поступает по шлангу из незагрязненной зоны или от индивидуального запаса в баллонах.

Промышленные противогасы (ГП-5, ГП-7) предназначены для защиты органов дыхания, лица и глаз от вредных веществ, присутствующих в воздухе в виде газов и паров.

По принципу подачи чистого воздуха под маску противогасы делят на две группы: фильтрующие и изолирующие.

В фильтрующих противогасах (рисунок 12) воздух, забираемый из рабочей зоны, предварительно очищается от вредных паров, газов и аэрозолей (при прохождении через фильтрующий элемент). Для обеспечения защиты органов дыхания фильтрующая коробка с сорбентом должна соответствовать газам и парам, находящимся в воздухе.

Противогас состоит из шлема-маски с клапанами вдоха и выдоха и противогасовой коробки, соединенных между собой гофрированной трубкой. Фильтрующую коробку малого габарита крепят к шлему-маске без гофрированной трубки.

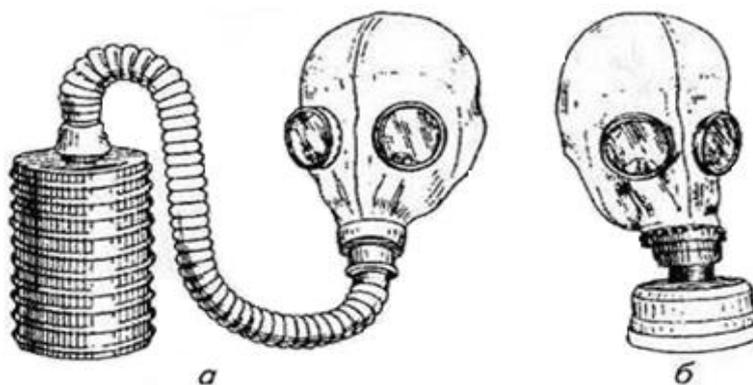


Рисунок 12 - Виды противогасов
а) шланговый; б) автономный

Противогазы комплектуют коробками двух размеров (большая и малая) и трех типов: без аэрозольного фильтра, с аэрозольным фильтром (на коробке белая вертикальная полоса) и без аэрозольного фильтра с уменьшенным сопротивлением дыханию (имеет индекс 8 в маркировке). В зависимости от вида вредного вещества выпускают коробки следующих марок: А, В, Г, Е, КД, СО, С, М (таблица 1).

Противогазы применяют при суммарной объемной дозе вредных газообразных веществ в воздухе не более 0,5 %. Фильтрующие противогазы нельзя применять при наличии в воздухе несорбирующихся веществ (метана, бутана, ацетилен, этана и других газов), при содержании кислорода в воздухе менее 17 %, а также в случаях, когда неизвестен вид вредного газа.

Изолирующие противогазы по системе подачи воздуха под шлем-маску выпускаются двух разновидностей: шланговые (ПШ-1, ПШ-2) и автономные (КИП-8, ЛИЗ-5, АИР-317, ШДА, ИП-4МК, АВХ).

Принцип действия шлангового противогаза основан на том, что рабочий, находясь в газоопасном пространстве, получает под маску чистый воздух из зоны, где не содержатся вредные вещества.

Воздух в шлем-маску ПШ-1 (рисунок 13,а) поступает по последовательно соединенному с ней двумя гофрированными трубками армированному шлангу длиной 10 м, второй конец которого закрепляется на штыре в зоне чистого воздуха. Кроме этого в комплект ПШ-1 входят пояс, на котором крепится шланг, и спасательные (сигнальные) веревки. Применяется при выполнении работ малой и средней степени тяжести, когда воздух можно забирать на расстоянии не более 10 метров от рабочего места, при большей длине шланга возрастает сопротивление дыханию и рабочему становится трудно дышать.

Противогаз ПШ-2 (рисунок 13, б) отличается от ПШ-1 тем, что воздух в подмасочное пространство подается с помощью электрической воздуходувки, имеющей дополнительный ручной привод. Конструкция воздуходувки позволяет подключать одновременно два шланга длиной по 20 м для питания воздухом двух шлемов-масок. Кроме этого в комплект ПШ-2 входят два спасательных пояса и две сигнальные веревки длиной 25 м каждая. Противогаз шланговый ПШ-2 рекомендуется использовать при выполнении работ различной степени тяжести. Чистый воздух можно забирать на расстоянии до 20 метров, а при условии использования одного канала до 40 метров.

В противогазах автономного действия (кислородно-изолирующих) к органам дыхания подается кислород или смесь его с другими газами из ранцевого кислородного баллона с редуктором. Время работы в таком противогазе ограничено емкостью баллона.

Изолирующие противогазы применяют при работе в колодцах, цистернах, при пожарах и в других случаях, когда невозможно применять респираторы и фильтрующие противогазы.

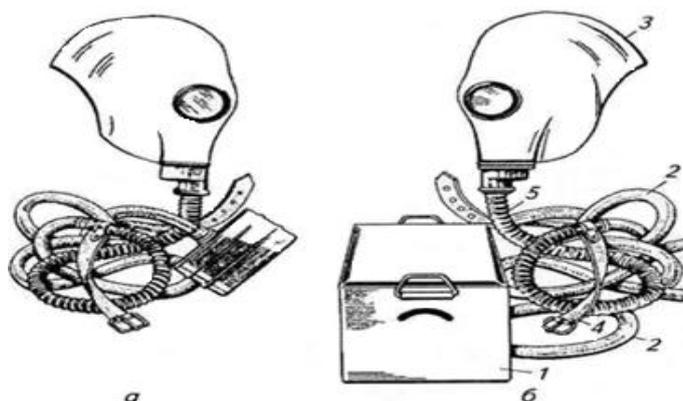


Рисунок 13 - Самоспасатели
а) ПШ-1; б) ПШ-2

Таблица 1

Номенклатура и назначение противогазовых коробок

Марка коробки	Окраска коробки	Вредные вещества (раздельно и их смеси), от которых осуществляется защита
А, А ₈	Коричневая	Пары органических веществ (бензин, керосин, бензол, ацетон, сероуглерод, спирты, эфиры, тетраэтилсвинец и др.)
А _ф	Коричневая с белой полосой	То же, а также пыль, дым, туман
В, В ₈	Желтая	Кислые газы и пары (сернистый газ, хлор, сероводород, синильная кислота, оксиды азота, хлороводород, фосген)
В _ф	Желтая с белой полосой	То же, а также пыль, дым, туман
Е, Е ₈	Черная	Арсин, фосфин, а также кислые газы и пары органических веществ, но с меньшим сроком защиты, чем марки А и В
Е _ф	Черная с белой полосой	То же, а также пыль, дым, туман
Г, Г ₈	Двухцветная: желтая и черная	Пары ртути, а также хлора и органических веществ, но с меньшим временем защитного действия, чем марки А и В
Г _ф	То же, с белой полосой	То же, а также пыль, дым, туман
КД, КД ₈	Серая	Аммиак и сероводород, а также пары органических веществ, но с меньшим временем защитного действия, чем марка А
КД _ф	Серая с белой полосой	То же, а также пыль, дым, туман
СО	Белая	Оксид углерода (СО)
М	Красная	Оксид углерода и сопутствующие ему в небольших количествах пары органических веществ, кислые газы, аммиак, арсин, фосфин
БКФ	Защитная зеленая с белой полосой	Кислые газы и органические пары (с меньшим временем защиты, чем коробки марок А и В, арсин, фосфин, синильная кислота в присутствии пыли, дыма, тумана)

Респираторы и противогазы предназначены для индивидуального пользования и после подгонки к лицу рабочего должны находиться в его личном распоряжении.

Лицевую часть респираторов и противогазов подбирают по размеру таким образом, чтобы обеспечить герметичность прилегания к лицу и исключить болевые ощущения при работе.

Респираторы «Астра-2», РП-КМ выпускают двух размеров, У-2К, Ф-62Ш, РУ-60М РПГ-67, РПА-1 - трех размеров, а «Лепесток» и «Снежок» - безразмерные. Размер респираторов определяют по высоте лица (расстоянию от переносицы до нижней части подбородка в миллиметрах) в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Размеры респираторов

Марка респиратора	Размер		
	1	2	3
	Высота лица, мм		
«Астра-2»	95-115	115-143	-
РП-Км	99-109	109-119	-
У-2к	до 109	109-119	свыше 119
Ф-62Ш, РУ-60М, РПГ-67, РПА-1	99-109	109-119	свыше 119

Для проверки герметичности лицевой части респиратора следует ладонью закрыть обойму клапана выдоха и сделать легкий выдох. Если при этом воздух из полумаски не выходит, то респиратор подобран по размеру и подогнан к лицу правильно. В ином случае подгонку необходимо повторить с респиратором меньшего размера.

Лицевые части противогазов имеют пять размеров: 0, 1, 2, 3, 4. Размер противогазов подбирают по сумме двух измерений головы в сантиметрах: 1) длины круговой линии, проходящей по подбородку, щекам и через высшую точку головы; 2) длины полуокружности, проходящей по лбу через надбровные дуги от отверстия одного уха к отверстию другого (смотри рисунок 14). Результаты измерений складывают и из следующих соотношений определяют необходимый размер шлема-маски противогаза:

Таблица 3

Размеры противогазов

Размер шлема-маски	0	1	2	3	4
Сумма измерений, см	До 93	93-95	95-99	99-103	свыше 103

Для определения правильности подбора шлема-маски и ее исправности необходимо надеть противогаз, закрыть ладонью входное отверстие противогазовой коробки или гофрированной трубки и попытаться глубоко вдохнуть. Если дыхание при этом невозможно, то маска подобрана правильно и противогаз герметичен. При проходе воздуха следует проверить герметичность всех элементов и соединений противогаза и правильность его подгонки.

При выборе СИЗОД необходимо учитывать химический состав, и количественное содержание вредных веществ в рабочей зоне, токсичность и дисперсный состав пыли, условия работы, ее тяжесть и продолжительность, а также метеоусловия и содержание кислорода в воздухе.

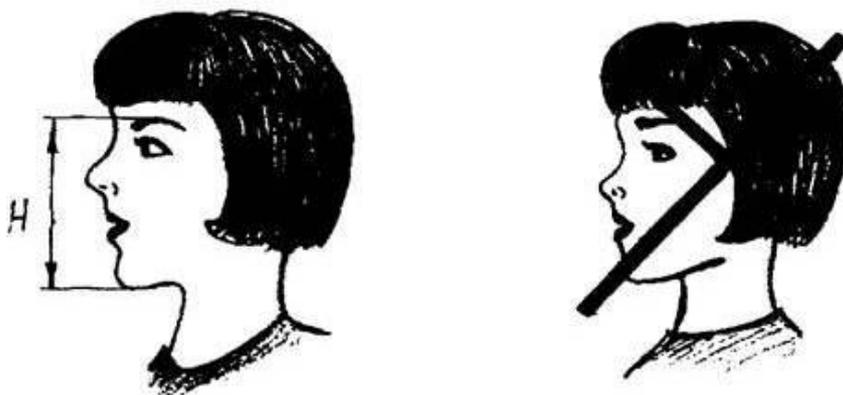


Рисунок 14 - Определение размера противогаза

Таблица 4

Критерии оценки выполнения норматива «Одевание противогаза»

Оценка / время	Последовательность выполнения норматива	Ошибки, снижающие оценку на 1 балл
Отлично / 7 с.	<p><u>По команде «ГАЗЫ!»</u></p> <p>1. Задержать дыхание, закрыть глаза, взять оружие «на ремень» (положить на землю, зажать между ног или поставить у опоры).</p> <p>2. Снять головной убор</p> <p>3. Вынуть шлем-маску, взять ее обеими руками за утолщенные края у нижней части так, чтобы большие пальцы были снаружи, а остальные – внутри ее.</p>	<p>1. При надевании противогаза не были закрыты глаза или не задержано дыхание.</p> <p>2. После надевания противогаза не сделан полный выдох.</p> <p>3. Шлем-маска надета с перекосом</p>
Хорошо / 9 с.	<p>4. Приложить нижнюю часть шлема-маски под подбородок и резким движением рук вверх и назад натянуть шлем-маску на голову так, чтобы не было складок, а очки находились на уровне глаз.</p>	<p>Если допущены 2 и более ошибок, ставится оценка неудовлетворительно</p>
Удовлетворительно / 10 с.	<p>5. Устранить перекося и складки, если они образовались при надевании шлема-маски, сделать полный выдох, открыть глаза и возобновить дыхание.</p> <p>6. Надеть головной убор, закрепить противогазовую сумку на туловище, если это не было сделано раньше</p>	

Критерии оценки выполнения норматива «Пользование неисправным
противогазом в зараженной атмосфере»

Оценка / время	Последовательность выполнения норматива	Ошибки, снижающие оценку на 1 балл
Отлично / 14 с.	При незначительном порыве шлема-маски, разбитых стеклах очков или при повреждении выдыхательных клапанов подается <u>команда «Шлем-маска порвана»</u> , по которой необходимо:	Перед снятием поврежденного противогаза: не задержано дыхание и не закрыты глаза
Хорошо / 16 с.	1. Задержать дыхание, закрыть глаза, снять шлем-маску.	
Удовлетворительно / 20 с.	2. Отвинтить лицевую часть от противогазовой коробки и горловину коробки взять в рот, зажать нос и дышать через рот. При незначительном порыве шлема-маски следует плотно зажать пальцами порванное место или прижать его ладонью к лицу	

2.9 Средства защиты органов слуха

По назначению и конструкции средства индивидуальной защиты органа слуха подразделяются на три вида: наушники, закрывающие ушную раковину, вкладыши, перекрывающие наружный слуховой канал, шлемы, закрывающие часть головы и ушную раковину.

Вкладыши противозумные «Беруши» предназначены для индивидуальной защиты органа слуха от производственного и бытового шума. Изготовлены из ультратонких перхлорвиниловых волокон. Представляют собой квадраты размером 4×4 см, вырезанные из волокнистого шумопоглощающего материала. Вкладыши, свернутые в виде конуса и вставленные в слуховой канал, снижают уровень внешнего шума на 17-30 дБ для частот свыше 500 Гц и на 10-15 дБ для частот до 500 Гц. Масса одного вкладыша 140 мг. Вкладыши противозумные из ультратонких перхлорвиниловых волокон обладают антисептическими и бактерицидными свойствами, не вызывают раздражения кожи, не изменяют своих свойств в широком диапазоне температур от -50 до +60°С.

Вкладыши - самые дешевые и компактные средства защиты от шума, но недостаточно эффективные и в ряде случаев неудобные, так как раздражают слуховой канал.

Наушники противозумные типа ВЦНИИОТ широко применяются в промышленности. Они плотно облегают ушную раковину и удерживаются дугообразной пружиной. Наушники имеют пластмассовые корпуса, звукопоглотители из ультратонкого стекловолокна с покрытием из поролон и протекторы из полихлорвинилхлоридной пленки. С помощью специальных отверстий в бортах протекторов и стенках корпусов давление воздуха под наушниками выравнивается с атмосферным.

Шумы с высокими уровнями звукового давления (более 120 дБ) действуют непосредственно на мозг человека, проникая через черепную коробку. Ни вкладыши, ни наушники не обеспечивают необходимой защиты. В этих случаях применяются шлемы.



Рисунок 15 – Средства защиты органов слуха

Эффективность индивидуальных средств защиты от шума зависит от их конструкции, физических свойств применяемых материалов, правильного учета физиологических особенностей органа слуха. Индивидуальные средства защиты от шума на всех частотах спектра должны обладать следующими свойствами: не оказывать чрезмерного давления на ушную раковину, не снижать четкость восприятия речи, не заглушать звуковые сигналы опасности, отвечать необходимым гигиеническим требованиям.

2.10 Предохранительные приспособления

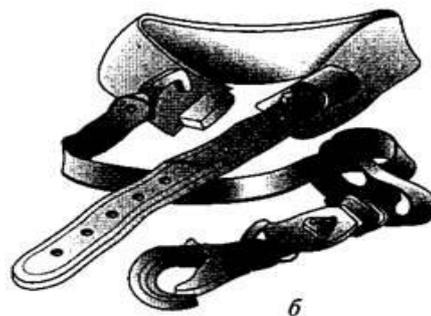
При невозможности или нецелесообразности устройства защитных ограждений рабочих мест на высоте 1 м и более рабочие должны быть обеспечены предохранительными поясами. Места крепления карабина предохранительного пояса заранее указываются руководителем работ.

Выдаваемые для пользования предохранительные пояса должны быть испытаны на воздействие статической нагрузки 3 кН (300 кгс), о чем на кушаке пояса делается отметка. Испытания пояса проводятся каждые 6 мес.

Промышленностью выпускается предохранительный пояс «Строитель» (ТУ 401-07-82-78), предназначенный для защиты работающих от падений при монтаже крупнопанельных зданий, выполнении каменных и отделочных работ (рис. 16а). Пояс снабжен синтетическим фалом с амортизатором, обеспечивающим энергопоглощение при уровне динамической нагрузки не выше 4 кН.

Допускается применять монтерский предохранительный пояс (рис. 16 б), предусмотренный ГОСТ 14185-77, для работ на воздушных линиях электропередачи.

Для защиты от соприкосновения с влажной холодной землей и снегом, а также с холодным металлом как при наружных работах, так и в помещении работники должны обеспечиваться теплыми подстилками, матами, наколенниками и подлокотниками из огнестойких материалов с эластичной прослойкой.



а) строительный

б) монтерский

Рисунок 16 –Предохранительные пояса

3. ПРАКТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОЦЕНКИ МОТИВАЦИИ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СИЗ

Сила побуждения работника к использованию СИЗ обусловлена появлением следующих мотивов трудовой деятельности:

1. мотива безопасности (не получить физического повреждения, служебного наказания или общественного порицания за нарушения правил безопасности);
2. мотива выгоды (получить большую производительность, большой заработок, авторитет);
3. мотива удобства (облегчить процесс труда).

Исследование мотивации к использованию СИЗ проводится методом анкетирования. Каждое СИЗ оценивается по 7 вопросам. Ответы на вопросы следует давать путем выбора из предлагаемого перечня такого ответа, который наиболее точно отражает мнение отвечающего (приложение В).

Уровень побуждения работника к использованию СИЗ определяется по формуле:

$$У = 4,3571 + K_2 + K_3 + K_4 + K_5 + K_6 + K_7 + K_8 + K_9 \quad (1)$$

Коэффициенты данного алгоритма находятся из таблицы 6, в зависимости от номера выбранного ответа на вопрос.

Расчетная величина прогнозирует ответ на вопрос 1 (приложение В).

По данным можно заключить, что на общее побуждение использовать СИЗ влияет фактор возможности «физической опасности» и фактор производительности (зарботка). Следует учесть, что с увеличением значения (У) в формуле (1) побуждение падает, т.е. больший номер ответа соответствует меньшему уровню побуждения.

Рассмотрим пример для оценки побуждения рабочего-токаря к использованию защитных очков.

На вопросы анкеты (приложение В) рабочий указал следующие ответы (в скобках отмечены номера).

- возможность «физической опасности» - «часто» (2);

- интенсивность такой опасности – «сильно» (3);
- возможность наказания за нарушение правил – «редко» (2);
- сила такого наказания – «слабо» (3);
- влияние на производительность, заработок – «трудно сказать» (5);
- влияние на тяжесть труда – «очень слабо возрастает» (4);
- рабочий разряд – «пятый» (3).

Общая мотивация токаря к использованию открытых защитных очков определяется по формуле (1), подставив значения, получим следующий результат:

$$Y=4,3571-2,4153-0,3209+1,09331+0,1206-1,3300+0,1176-0,0249+0,3908=1,9879$$

Полученный результат по шкале ответов на вопрос 1 означает, что побуждение рабочего-токаря к использованию защитных очков более чем «сильное».

Изложенный метод позволяет получить количественные оценки, характеризующие уровень мотивации рабочих к использованию отдельных видов СИЗ и выявить источники подобной мотивации.

Оценки данного метода могут служить основанием для опровержения предвзятого отношения отдельных рабочих к «удачным» средствам защиты и наоборот, убедительным основанием для постановки вопроса о замене несовершенных средств защиты.

Таблица 6

Коэффициенты для расчета уровня побуждения работника к использованию СИЗ

Факторы оценки	Значения коэффициентов по номерам ответов				
	1	2	3	4	5
1) возможность «физической опасности», К ₂	-3,0484	-2,4153	-1,5855	-1,200	-
2) интенсивность «физической опасности», К ₃	0,1371	-0,4667	-0,3209	0	-
3) возможность социального наказания, К ₄	1,3281	0,0931	1,6675	0	-
4) тяжесть социального наказания, К ₅	0,3812	0,2548	0,1206	0	-
5) влияние на производительность, заработок, К ₆	-2,0487	-1,6075	-1,5994	-1,4762	-1,3300
6) влияние на тяжесть труда, К ₇	0,6888	0,4080	0,2855	0,1176	0
7) рабочий разряд, К ₈	-0,3079	-0,1214	-0,0249	0,3152	0,6277
Виды СИЗ					
8) оцениваемое средство защиты, К ₉	очки	респиратор	фартук	каска	наушники
	0,3908	-0,4598	0,5884	1,4628	-0,1951

ЗАДАНИЕ 1

Определить уровень мотивации рабочего к использованию СИЗ (использовать данные, полученные у преподавателя).

ЗАДАНИЕ 2

Подобрать средства индивидуальной защиты (тип, марку, размер) согласно приложения В, предварительно получив задание у преподавателя с указанием вида внешних воздействий в воздухе рабочей зоны.

Заполнить приложение В согласно опасных и вредных производственных факторов, возникающих на объектах (использовать вариант, выданный преподавателем), а также личную карточку (приложение А).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В каких случаях работники применяют средства индивидуальной защиты?
2. Основные классы средств индивидуальной защиты.
3. Какие критерии выдачи СИЗ?
4. Как делятся изолирующие костюмы в зависимости от способа подачи воздуха?
5. Основы классификации спецодежды и ее маркировка.
6. Показатели качества спецобуви и средств защиты рук.
7. Как делятся дерматологические средства защиты рук? Требования к ним.
8. Назначение средств защиты головы и технические требования к ним.
9. Средства защиты лица и глаз.
10. В каких случаях применяют фильтрующие и изолирующие СИЗОД?
11. Каковы основные критерии оценки СИЗОД?
12. Основные виды респираторов и их назначение.
13. Виды противогазов и их назначение.
14. Как правильно подобрать размер противогаза и респиратора?
15. Какие меры должна принять администрация организации, если спецодежда или спецобувь пришла в негодность до истечения установленного срока носки?
16. Как должна поступить администрация, если спецодежда (спецобувь) не была выдана в срок и работник приобрел ее сам?
17. Как должны храниться спецодежда, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты?

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абрамова С.В., Рублев. Безопасность жизнедеятельности / учебно-методическое пособие. Южно-Сахалинск: СахГУ, 2012. - 76 с.
2. Никифоров Л.Л. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Никифоров Л.Л., Персиянов В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2015.— 494 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14035>.

Приложение А
Приложение
к Правилам обеспечения работников
специальной одеждой и обувью
и другими средствами индивидуальной защиты,
утвержденным постановлением Минтруда России
от 18 декабря 1998 г. № 51

Лицевая сторона личной карточки

Личная карточка № _____
учета выдачи средств индивидуальной защиты

Фамилия _____

Имя _____ Отчество _____

Табельный номер _____

Профессия (должность) _____

Дата поступления на работу _____

Дата изменения профессии (должности) или перевода в другое структурное подразделение _____

Пол _____

Рост _____

Размер:

одежды _____

обуви _____

головного убора _____

противогаза _____

респиратора _____

рукавиц _____

перчаток _____

Предусмотрено по Типовым отраслевым нормам:

Наименование средств индивидуальной защиты	Пункт Типовых отраслевых норм	Единица измерения	Количество на год

Руководитель структурного подразделения _____

Оборотная сторона личной карточки

Наименование СИЗ	ГОСТ, ОСТ, ТУ, сертификат соответствия	ВЫДАНО				
		Дата	Кол-во	Процент износа	Стоимость, руб	Расписка в получении
1	2	3	4	5	6	7

Наименование СИЗ	ГОСТ, ОСТ, ТУ, сертификат соответствия	ВОЗВРАЩЕНО					
		Дата	Кол- во	Процент износа	Стоимость, руб	Расписка сдавшего	Расписка в приеме
		8	9	10	11	12	13

Выбор СИЗ в зависимости от вида вредных производственных факторов

Факторы	Изолирующие костюмы	СИЗОД	Спец. одежда	Спец. обувь	Средства защиты					Приспособления	Защитные дерматологическ. средства
					Рук	Головы	Лица	Глаз	Органов слуха		
Механические воздействия	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-
Термические воздействия	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+
Шум	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-
Вибрация	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	-
Электрический ток, электромагнитные поля	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+
Радиоактивные вещества	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
Инфракрасное, ультрафиолетовое излучение, радиоволны	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
Вредные газы, пары, аэрозоли	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-
Вредные вещества (твердые, жидкие), нефть, кислоты, щелочи	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+
Биологические факторы	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Недостаток кислорода	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Анкета

1) Каково Ваше внутреннее побуждение использовать или не использовать в работе, когда это требуется, данное средство защиты?

1. очень сильное желание использовать
2. сильное использовать
3. слабое использовать
4. очень слабое использовать
5. трудно сказать
6. очень слабое не использовать
7. слабое не использовать
8. сильное не использовать
9. очень сильное не использовать

2) Если Вы не будете использовать это средство защиты, когда это требуется правилами, как часто в таком случае можно получить травму?

1. очень часто
2. часто
3. редко
4. очень редко

3) Какова в среднем тяжесть такой травмы?

1. очень слабая
2. слабая
3. сильная
4. очень сильная

4) Если Вы не будете использовать данное средство защиты, когда это требуется правилами, как часто за такое нарушение можно получить административное или общественное наказание?

1. очень редко
2. редко
3. часто
4. очень часто

5) Какова обычно сила такого наказания?

1. очень сильное
2. сильное
3. слабое
4. очень слабое

б) Если Вы всегда, когда это требуется правилами, используете данное средство защиты, как это сказывается на Вашей производительности труда (заработке)?

1. очень сильно возрастает
2. сильно возрастает
3. слабо возрастает
4. очень слабо возрастает
5. трудно сказать
6. очень слабо снижается
7. слабо снижается
8. сильно снижается
9. очень сильно снижается

7) Если Вы используете данное средство защиты, когда это требуется правилами, как это сказывается на степени тяжести Вашего труда?

1. очень сильно возрастает
2. сильно возрастает
3. слабо возрастает
4. очень слабо возрастает
5. трудно сказать
6. очень слабо облегчается
7. слабо облегчается
8. сильно облегчается
9. очень сильно облегчается

8) Каков Ваш рабочий разряд?

1. седьмой
2. шестой
3. пятый
4. четвертый
5. третий
6. второй

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра охраны труда и окружающей среды

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

2016 г.



ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ОТБОР В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

Методические указания к проведению практических занятий
по дисциплинам «Безопасность жизнедеятельности»,
«Безопасность труда», «Управление техносферной безопасностью»
для студентов всех специальностей и направлений

Курск 2016

УДК 658.382.3(083.131)

Составители: Е.А. Преликова, В.В. Юшин

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *Г.П. Тимофеев*

Профессиональный отбор в обеспечении безопасности труда: методические указания к проведению практических занятий по дисциплинам «Безопасность жизнедеятельности», «Безопасность труда», «Управление техносферной безопасностью» для студентов всех специальностей и направлений / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.А. Преликова, В.В. Юшин. Курск, 2016. 20 с. Библиогр.: с. 20.

Излагаются понятия, цели и основные виды профессионального отбора. Обосновывается необходимость проведения психофизиологического отбора для видов деятельности, сопряженных с потенциальной травмоопасностью. Представлен порядок определения основных свойств личности по опроснику Айзенка.

Предназначены для студентов всех специальностей и направлений.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать *12.10.16* Формат 60x84 1/16.

Усл. печ. л. 1,16 Уч.-изд.л. 1,05. Тираж 30 экз. Заказ *967* Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

- Цель работы:** 1) ознакомиться с видами профессионального отбора, изучить их роль в обеспечении безопасности труда;
- 2) определить свой тип личности, сделать заключение о совместимости своего темперамента с будущей профессией;
- 3) проверить себя по шкале лжи.

1 Общие положения

Среди факторов, обеспечивающих безопасность труда, все большее значение приобретает "человеческий фактор". Основной целью профессионального отбора является обеспечение максимального соответствия индивидуальных характеристик, особенностей и возможностей человека тем общим и специфическим требованиям, которые предъявляет к нему тот или иной вид профессиональной деятельности. Достижение этой цели, с одной стороны, позволяет с большим успехом решать задачу повышения производительности труда, экономить финансовые и материально-технические ресурсы, снизить число аварий и травм на производстве, повысить эффективность сложных систем "человек-машина", с другой стороны, за счет рационального использования людей, различающихся по своим психофизиологическим возможностям, достигнуть наибольшей удовлетворенности своим трудом, способствовать всестороннему развитию личности и уменьшить вероятность возникновения профессиональных заболеваний.

По подсчетам зарубежных экономистов внедрение методов профессионального отбора снижает текучесть кадров в отдельных отраслях промышленности в 2 – 2,5 раза. Известно, что 43 % травм в промышленности обусловлены профессиональным несоответствием рабочих.

Такая причина травматизма, как низкий уровень профотбора или его отсутствие, проявляется в том, что каждая профессия требует от индивидуума преобладания тех или иных психических качеств и физических свойств. В одном случае работник должен развивать больше силы, в другом

проявлять больше ловкости, в третьем концентрировать внимание и т.д. Но один и тот же работник не обладает всеми качествами в равной мере. Вследствие этого, рабочие делятся, классифицируются и группируются сообразно их преобладающим способностям. Иными словами, если человек по своим врожденным или приобретенным свойствам не приспособлен к профессии шахтера, то вероятность его травматизма значительно возрастает. Такой шахтер не только может сам получить травму, но и является потенциальным источником аварии, при которой может быть много пострадавших.

Исследования отечественных и зарубежных авторов уровня травматизма в различных профессиональных группах, выявили группы людей, которые получают травмы в несколько раз чаще, чем другие, выполняющие одинаковую с ними работу. Эти люди в некоторых источниках даже получили название - "травматики". Большинство исследователей сходятся во мнении, что в эту группу попадают не столько из-за врожденных, сколько из-за приобретенных негативных свойств характера.

Первая книга, посвященная вопросам профессионального отбора, вышла в 1949 г. во Франции под названием "Руководство по выбору профессии". С начала XX века появляются службы по профориентации молодежи в развитых странах, таких как США, Англия, Франция, Германия. Во Франции ни один молодой человек до 18 лет не может быть принят на работу без предъявления сертификата профориентации, где указывается его профессиональная пригодность или непригодность к указанным профессиям. В Англии имеется около тысячи бюро занятости, в которых определяется профпригодность. В странах Восточной Европы особое внимание профотбор получил в Польше и Чехословакии. В Польше с 1960 г. введено обязательное психологическое обследование машинистов подъемных машин, стволовых, машинистов электровозов, электрослесарей, машинистов угольных комбайнов.

В нашей стране центры профотбора и профориентации создавались в двадцатые и начале тридцатых годов. Однако в период культа личности эти центры были ликвидированы. Значительная активность в решении этой проблемы наметилась в семидесятые и восьмидесятые годы прошлого века и продолжается по настоящее время.

Профессиональный отбор – это специально организованный исследовательский процесс, позволяющий с помощью научно обоснованных методов выявить и определить кандидатов, которые по индивидуальным качествам наиболее пригодны к обучению, приобретению профессиональных навыков и дальнейшей деятельности - в рамках сложных ответственных профессий по конкретным специальностям, к занятию соответствующих вакансий. Различают следующие основные виды профессионального отбора: медицинский, социально-психологический, образовательный и психофизиологический.

В задачу **медицинского отбора** входит выявление лиц, которые по состоянию здоровья могут (или не могут) заниматься данным видом трудовой деятельности. Этот вид отбора является исходным в системе мероприятий профессионального отбора, а остальные его виды распространяются на тех лиц, которые признаны годными по медицинскому отбору.

Образовательный отбор направлен на выявление лиц, уровень знаний которых может обеспечивать успешное обучение по избранной профессии или непосредственное выполнение профессиональных обязанностей.

Социальный отбор выполняет много функций, в том числе сугубо профессиональных. Цель его состоит не только в оценке морально-нравственных качеств личности, но и в определении мотивов выбора профессии, интересов, потребностей, способности к адаптации в новой обстановке, а также коммуникабельности. Задачей социального отбора является уменьшение текучести кадров, обеспечение удовлетворенности человека своим трудом и др.

Психофизиологический отбор определяет степень развития совокупности тех индивидуальных способностей и психофизиологических возможностей организма человека, которые соответствуют требованиям, предъявляемым данной профессией к личности в процессе обучения и дальнейшей трудовой деятельности по конкретной специальности.

Современный уровень производства требует от работающего человека повышенного внимания, оперативного мышления и ряда других психофизиологических качеств для успешного выполнения работы, при несоответствии которых снижается надежность работы, а уровень производственного травматизма возрастает на 40-50%. В этих, условиях, важная роль отводится именно профессиональному психофизиологическому отбору.

Проблема психофизиологического отбора сводится к двум основным аспектам: к определению требований, предъявляемых человеку той или иной деятельностью, и к оценке уровня развития его способностей, лимитирующих эту деятельность. Успех профессиональной психодиагностики в значительной степени зависит от выбора методических принципов и методик, адекватных целям и задачам исследования. Степень жесткости требований при профессиональном отборе различна и обусловлена степенью экстремальности условий и характером труда.

Новые виды деятельности, использующие в процессе работы компьютерно-программное обеспечение, предъявляют новые требования к интеллектуальной сфере, анализаторным функциям подвижности нервной системы, помехоустойчивости к факторам производственной среды.

Наиболее высокие требования к психофизиологическим характеристикам здорового человека предъявляются при работе в космосе, авиации, под водой, в условиях высокогорья, за полярным кругом, в Антарктиде. Достаточно жесткие психофизиологические характеристики с целью обеспечения надежности работы человека и сохранения его здоровья необходимы для видов деятельности, сопряженных с потенциальной

травмоопасностью: работы на высоте, на транспорте, с огнеопасными и взрывоопасными веществами, по обслуживанию энергосистем и т.д. В современных условиях социально-экономических преобразований в стране широкое распространение находят определенные профессии, требующие высокого уровня надежности работы в экстремальных ситуациях (спасатели, охранники, сотрудники групп немедленного реагирования, участвующие в антитеррористических операциях, операторы энергоблоков и т.д.). При этом значительные нервно-эмоциональные нагрузки связаны с необходимостью поддержания высокого уровня профессиональной готовности. При профотборе на эти профессии должны учитываться профессионально важные эмоциональные качества при принятии ответственных решений.

Наряду с психофизиологическими характеристиками необходимо принимать во внимание антропометрические данные, физическое развитие кандидатов на соответствующие специальности. Многие профессии сопряжены не только с выполнением набора специфических рабочих операций, но и с особенностями режима труда и отдыха (сменный труд с ночной занятостью, дежурство за пультом контроля технических систем), с влиянием производственной среды и воздействием экстремальных факторов. Не все люди в необходимой мере и в приемлемые сроки могут овладеть профессией, предъявляющей особые требования к состоянию здоровья, приспособиться к специфическим условиям работы по данной специальности. Поэтому в ряде случаев приходится отбирать тех из них, которые обладают наибольшей устойчивостью к воздействию условий трудовой деятельности, могут адаптироваться к ним в относительно короткие сроки без ущерба для здоровья и работоспособности.

Профотбор должен также учитывать мотивационно-ценностные аспекты деятельности, прогнозирование психологической пригодности, психологической совместимости в коллективе, особенно в малых производственных группах.

Сам по себе профессиональный психофизиологический отбор не является единственным решающим средством обеспечения высокой производительности труда, достижения требуемого качества специалистов и высокой эффективности системы "человек-машина", с целью предупреждения аварийности и травматизма. Профессиональный отбор представляет собой только один из компонентов сложной системы мероприятий, методов и средств комплексного учета человеческого фактора в современном производстве. Надежность работы человека возрастает при обеспечении физиологически рациональных режимов труда и отдыха, безопасной и здоровой производственной среды, создании технических средств с высокими эргономическими характеристиками, коллективной и индивидуальной защиты работающих от воздействия профессиональных вредностей, при достаточном информационном обеспечении специалистов операторско-диспетчерского, руководящего и исполнительского профиля.

Психофизиологические исследования позволяют достаточно быстро и объективно измерять большое число психофизиологических свойств, выявлять глубокую и тонкую структуру индивидуальных особенностей личности, детерминированных физиологическими системами организма, прежде всего центральной нервной системой. При профессиональном отборе психофизиологическое обследование предусматривает исследование и оценку совокупности профессионально важных психофизиологических свойств кандидата. Для оценки профессиональной пригодности не достаточно оценить какое-то одно психофизиологическое свойство, даже если оно и является весьма важным. Обычно применяется комплекс психофизиологических методик, позволяющих охарактеризовать некоторую совокупность психофизиологических свойств личности. Для каждой профессии определяются наиболее значимые в отношении профессиональной успешности психофизиологические свойства. Проводится индивидуальное обследование с применением аппаратных методик, групповое обследование с использованием бланковых

психофизиологических тестов, индивидуальная беседа и наблюдение по заранее составленным планам. Могут использоваться также методики моделирования основных элементов профессиональной деятельности.

Основные направления системы психофизиологического отбора составляют:

1) разработка перечня определенных опасных видов работ для системы профессионального отбора;

2) выделение отдельных психофизиологических характеристик профессиональной пригодности, обеспечивающих безопасность в производственных условиях;

3) обоснование информативных физиологических методов для выявления профессиональной пригодности работников;

4) применение математико-статистических подходов для определения нормативных психофизиологических критериев;

5) представление нормативных уровней психофизиологических и физиологических критериев по опасным видам работ.

Полученные результаты исследования сравниваются с уровнями установленных критериев профессионального отбора, и определяется соответствие или несоответствие полученных данных величинам профессионально важных качеств, необходимых при работе в выбранной профессии.

Обследования могут быть индивидуальными и групповыми. Как правило, аппаратные обследования проводятся индивидуально, а бланковые методы позволяют проводить групповые обследования. Важным условием обследования является инструкция, которая дается испытуемому перед началом обследования.

В процессе профотбора оценка профпригодности проводится по принципу деления контингента на группы: пригодные, непригодные и условно пригодные. К условно пригодным относятся кандидаты в

профессию. В процессе тренировки этого контингента при достаточно сильной положительной мотивации происходит успешное развитие отдельных профессионально важных функций. В результате чего эти лица из категории условно пригодных переходят в категорию пригодных для работы в данной профессии.

Одним из наиболее распространенных психофизиологических тестов, используемых для определения основных свойств личности, является опросник Айзенка.

2. Определение основных свойств личности по опроснику Айзенка

Ганс Юрген Айзенк (04.03.1916, Берлин – 04.09.1997, Лондон) – британский учёный-психолог, один из лидеров биологического направления в психологии, создатель факторной теории личности, автор популярного теста интеллекта.

Автор двухфакторной модели личности Айзенк в качестве показателей основных свойств личности использовал экстраверсию - интроверсию и нейротизм (позднее Айзенк ввел еще одно измерение личности - психотизм, под которым понимал склонность субъекта к агрессии, жестокости, экстравагантности). В общем смысле экстраверсия - это направленность личности на окружающих людей и события, интроверсия - направленность личности на ее внутренний мир, а нейротизм - понятие, синонимичное тревожности, - проявляется как эмоциональная неустойчивость, напряженность, эмоциональная возбудимость, депрессивность.

Пройдя тест на темперамент Айзенка, вы сможете лучше познать свое собственное Я. Вы поймете, что представляет из себя ваш характер, и сможете занять более правильную позицию в жизни. Знание темперамента своих близких и друзей, поможет вам комфортно уживаться в семье и в трудовом коллективе. Многие работодатели при приеме на работу предлагают пройти тест на темперамент, чтобы выбрать того из соискателей, который удачно впишется в коллектив.

Опросник Айзенка содержит 57 вопросов, из которых 24 связаны со шкалой экстраверсии - интроверсии, еще 24 - со шкалой нейротизма, а остальные 9 входят в контрольную шкалу лжи, предназначенную для оценки степени искренности испытуемого при ответах на вопросы.

Инструкция к опроснику Айзенка: Отвечать на вопросы необходимо только "да" или "нет", не раздумывая, сразу же, так как важна первая реакция. Следует иметь в виду, что исследуются некоторые личностные, а не умственные особенности, так что правильных или неправильных ответов здесь нет.

Опросник Айзенка

1. Часто ли вы испытываете тягу к новым впечатлениям, к тому, чтобы «встряхнуться», испытать возбуждение?
2. Часто ли вы нуждаетесь в друзьях, которые вас понимают, могут ободрить или утешить?
3. Вы человек беспечный?
4. Не находите ли вы, что вам очень трудно отвечать «нет»?
5. Задумываетесь ли вы перед тем, как что-либо предпринять?
6. Если вы обещаете что-то сделать, всегда ли вы сдерживаете свои обещания (независимо от того, удобно это вам или нет)?
7. Часто ли у вас бывают спады и подъемы настроения?
8. Обычно вы поступаете и говорите быстро, не раздумывая?
9. Часто ли вы чувствуете себя несчастным человеком без достаточных на то причин?
10. Сделали бы вы почти все что угодно на спор?
11. Возникают ли у вас чувство робости и ощущение стыда, когда вы хотите завести разговор с симпатичной(ным) незнакомкой(цем)?
12. Выходите ли вы иногда из себя, злитесь ли?
13. Часто ли вы действуете под влиянием минутного настроения?
14. Часто ли вы беспокоитесь из-за того, что сделали или сказали что-нибудь такое, чего не следовало бы делать или говорить?

15. Предпочитаете ли вы обычно книги встречам с людьми?
16. Легко ли вас обидеть?
17. Любите ли вы часто бывать в компании?
18. Бывают ли у вас иногда мысли, которые вы хотели бы скрыть от других?
19. Верно ли, что вы иногда полны энергии так, что все горит в руках, а иногда совсем вялы?
20. Предпочитаете ли вы иметь поменьше друзей, но зато особенно близких вам?
21. Часто ли вы мечтаете?
22. Когда на вас кричат, вы отвечаете тем же?
23. Часто ли вас беспокоит чувство вины?
24. Все ли ваши привычки хороши и желательны?
25. Способны ли вы дать волю своим чувствам и вовсю повеселиться в компании?
26. Считаете ли вы себя человеком возбудимым и чувствительным?
27. Считают ли вас человеком живым и веселым?
28. Часто ли, сделав какое-нибудь важное дело, вы испытываете чувство, что могли бы сделать его лучше?
29. Вы больше молчите, когда находитесь в обществе других людей?
30. Вы иногда сплетничаете?
31. Бывает ли, что вам не спится из-за того, что разные мысли лезут в голову?
32. Если вы хотите узнать о чем-нибудь, то вы предпочитаете прочитать об этом в книге, нежели спросить?
33. Бывают ли у вас головокружения?
34. Правится ли вам работа, которая требует от вас постоянного внимания?
35. Бывают ли у вас приступы дрожи?

36. Всегда ли вы платили бы за провоз багажа на транспорте, если бы не опасались проверки?
37. Вам неприятно находиться в обществе, где подшучивают друг над другом?
38. Раздражительны ли вы?
39. Нравится ли вам работа, которая требует быстроты действий?
40. Волнуетесь ли вы по поводу каких-то неприятных событий, которые могли бы произойти?
41. Вы ходите медленно и неторопливо?
42. Вы когда-нибудь опаздывали на свидание или на работу?
43. Часто ли вам снятся кошмары?
44. Верно ли, что вы так любите поговорить, что никогда не упустите случая побеседовать с незнакомым человеком?
45. Беспокоят ли вас какие-нибудь боли?
46. Вы чувствовали бы себя очень несчастным, если бы длительное время были лишены широкого общения с людьми?
47. Можете ли вы назвать себя нервным человеком?
48. Есть ли среди ваших знакомых люди, которые вам явно не нравятся?
49. Можете ли вы сказать, что вы весьма уверенный в себе человек?
50. Легко ли вы обижаетесь, когда люди указывают на ваши ошибки в работе или на Ваши личные промахи?
51. Вы считаете, что трудно получить настоящее удовольствие от вечеринки?
52. Беспокоит ли вас чувство, что вы чем-то хуже других?
53. Легко ли вам внести оживление в довольно скучную компанию?
54. Бывает ли, что вы говорите о вещах, в которых не разбираетесь?
55. Беспокоитесь ли вы о своем здоровье?
56. Любите ли вы подшучивать над другими?
57. Страдаете ли вы от бессонницы?

Ключ

Экстраверсия - вопросы: 1, 3, 8, 10, 13, 17, 22, 25, 27, 39, 44, 46, 49, 53, 56 - ответы «Да»; вопросы: 5, 15, 20, 29, 32, 34, 37, 41, 51 - ответы "Нет".

Нейротизм – вопросы: 2, 4, 7, 11, 14, 16, 19, 21, 23, 26, 28, 31, 33, 35, 38, 40, 43, 45, 47, 50, 52, 55, 57 - ответы "Да".

При анализе результатов эксперимента следует придерживаться следующих ориентиров.

Экстраверсия:

- ✓ меньше 5 - глубокий интроверт;
- ✓ 5-8 - интроверт;
- ✓ 9-11 - склонность к интроверсии;
- ✓ 12 - среднее значение;
- ✓ 13-15 – склонность к экстраверсии;
- ✓ 15-18 – экстраверт;
- ✓ больше 19 - яркий экстраверт.

Нейротизм:

- ↻ меньше или равно 8 баллов - низкий уровень нейротизма;
- ↻ 9-13 баллов - среднее значение;
- ↻ больше или равно 14 баллов - высокий уровень нейротизма;
- ↻ больше или равно 19 баллов - очень высокий уровень нейротизма.

Описание основных свойств личности.

Экстраверсия - интроверсия.

Характеризуя типичного экстраверта, можно отметить его общительность и обращенность индивида вовне, широкий круг знакомств, необходимость в контактах. Типичный экстраверт действует под влиянием момента, импульсивен, вспыльчив. Он беззаботен, оптимистичен, добродушен, весел. Предпочитает движение и действие, имеет тенденцию к

агрессивности. Чувства и эмоции не имеют строгого контроля, склонен к рискованным поступкам. На него не всегда можно положиться.

Типичный интроверт - это спокойный, застенчивый человек, склонный к самоанализу. Сдержан и отдален от всех, кроме близких друзей. Планирует и обдумывает свои действия заранее, не доверяет внезапным побуждениям, серьезно относится к принятию решений, любит во всем порядок. Контролирует свои чувства, его нелегко вывести из себя. Обладает пессимистичностью, высоко ценит нравственные нормы.

Нейротизм (эмоциональная устойчивость).

Характеризует эмоциональную устойчивость или неустойчивость (эмоциональная стабильность или нестабильность).

Эмоциональная устойчивость - черта, выражающая сохранение организованного «поведения, ситуативной целенаправленности в обычных и стрессовых ситуациях. Эмоционально устойчивый человек характеризуется зрелостью, отличной адаптацией, отсутствием большой напряженности, беспокойства, а так же склонностью к лидерству, общительности.

Эмоциональная неустойчивость, нейротизм выражается в чрезвычайной нервности, неустойчивости, плохой адаптации, склонности к быстрой смене настроений (лабильности), чувстве виновности и беспокойства, озабоченности, депрессивных реакциях, рассеянности внимания, неустойчивости в стрессовых ситуациях.

Нейротизму соответствует эмоциональность, импульсивность; неровность в контактах с людьми, изменчивость интересов, неуверенность в себе, выраженная чувствительность, впечатлительность, склонность к раздражительности. Нейротическая личность характеризуется неадекватно сильными реакциями по отношению к вызывающим их стимулам. У лиц с высокими показателями по шкале нейротизма в неблагоприятных стрессовых ситуациях может развиваться невроз.

Природа интроверсии и экстраверсии усматривается во врожденных свойствах центральной нервной системы, которые обеспечивают уравновешенность процессов возбуждения и торможения. По мнению Г.Айзенка, такие качества личности как экстраверсия- интроверсия и нейротизм-стабильность ортогональны, т.е. статистически не зависят друг от друга. Соответственно, Г.Айзенк делит людей на четыре типа, каждый из которых представляет собой некую комбинацию высокой или низкой оценки в диапазоне одного свойства вместе с высокой или низкой оценкой в диапазоне другого. Таким образом, используя данные обследования по шкалам экстраверсия-интроверсия и нейротизм-стабильность можно вывести показатели темперамента личности по классификации *И.П. Павлова*, который описал четыре классических типа:

- ✍ сангвиник (по основным свойствам центральной нервной системы характеризуется как сильный, уравновешенный, подвижный);
- ✍ холерик (сильный, неуравновешенный, подвижный);
- ✍ флегматик (сильный, уравновешенный, инертный);
- ✍ меланхолик (слабый, неуравновешенный, инертный).

Связь факторно-аналитического описания личности с четырьмя классическими типами темперамента - холерическим, сангвиническим, флегматическим, меланхолическим отражается в "круге Айзенка": по горизонтали в направлении слева направо увеличивается абсолютная величина показателя экстраверсии, а по вертикали снизу вверх уменьшается выраженность показателя стабильности.

«Чистый» *сангвиник* быстро приспосабливается к новым условиям, быстро сходится с людьми, общителен. Чувства легко возникают и сменяются, эмоциональные переживания, как правило, неглубоки. Мимика богатая, подвижная, выразительная. Несколько непоседлив, нуждается в новых впечатлениях, недостаточно регулирует свои импульсы, не умеет строго придерживаться выработанного распорядка жизни, системы в работе. В связи с этим не может успешно выполнять дело, требующее равной утраты

сил, длительного и методичного напряжения, усидчивости, устойчивости внимания, терпения. При отсутствии серьезных целей, глубоких мыслей, творческой деятельности вырабатываются поверхностность и непостоянство.

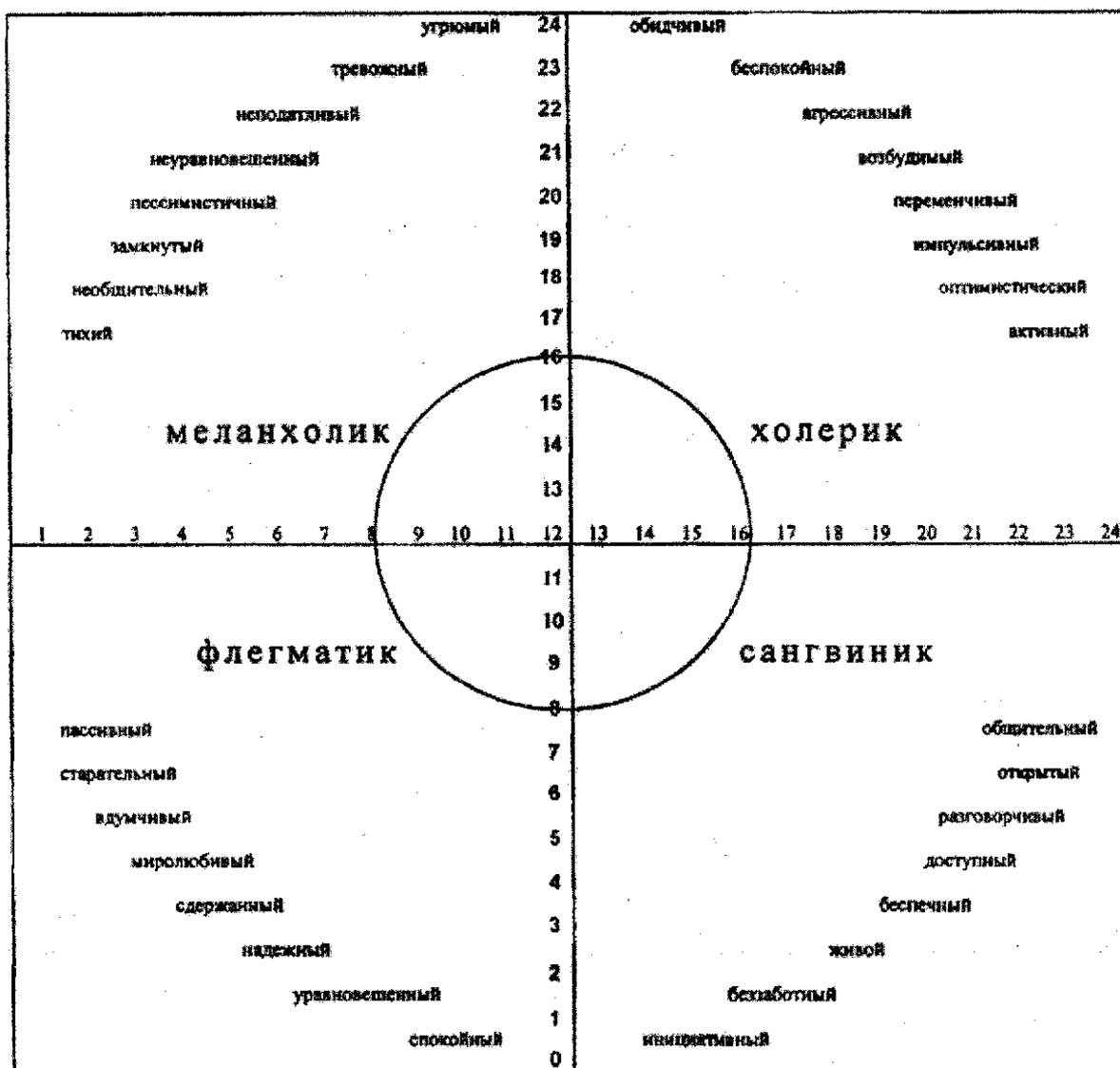


Рисунок 1 – Круг Айзенка

Холерик отличается повышенной возбудимостью, действия прерывисты. Ему свойственны резкость и стремительность движений, сила, импульсивность, яркая выраженность эмоциональных переживаний. Вследствие неуровновешенности, увлекшись делом, склонен действовать изо всех сил, истощаться больше, чем следует.

Имея общественные интересы, темперамент проявляет в инициативности, энергичности, принципиальности. При отсутствии духовной жизни

холерический темперамент часто проявляется в раздражительности, несдержанности, вспыльчивости, неспособности к самоконтролю при эмоциональных обстоятельствах,

Флегматик характеризуется сравнительно низким уровнем активности поведения, новые формы которого вырабатываются медленно, но являются стойкими. Обладает медлительностью и спокойствием в действиях, мимике и речи, ровностью, постоянством, глубиной чувств и настроений. Настойчивый и упорный «труженик жизни», он редко выходит из себя, не склонен к аффектам, рассчитав свои силы, доводит дело до конца, ровен в отношениях, и меру общителен, не любит попусту болтать. Экономит силы, попусту их не тратит. В зависимости от условий, в одних случаях флегматик может характеризоваться «положительными» чертами: выдержка, глубина мыслей, постоянство и т.д., в других - вялость; безучастность к окружающему, лень и безволие, бедность и слабость эмоций, склонность к выполнению одних лишь привычных действий.

У **меланхолика** реакция часто не соответствует силе раздражителя, присутствует глубина и устойчивость чувств при слабом их выражении. Ему трудно долго на чем-то сосредоточиться. Сильные воздействия часто вызывают у меланхолика продолжительную тормозную реакцию («опускаются руки»). Ему свойственны сдержанность и приглушенность моторики и речи, застенчивость, робость, нерешительность. В нормальных условиях меланхолик - человек глубокий, содержательный, может быть хорошим тружеником, успешно справляться с жизненными задачами. При неблагоприятных условиях может превратиться в замкнутого, боязливого, ранимого человека, склонного к тяжелым внутренним переживаниям таких жизненных обстоятельств, которые вовсе этого не заслуживают.

ЗАДАНИЕ

1. Ответить на вопросы опросника Айзенка. Посчитать количество баллов по шкале экстраверсии-интроверсии (Э) и по шкале нейротизма (Н). Заполнить ответный лист.

2. Получить у преподавателя ключ на шкалу лжи. При высокой оценке степени искренности сделать соответствующие выводы об основных свойствах личности.

Ответный лист

Номер	Ответ		Номер	Ответ		Номер	Ответ	
№ п/п	да	нет	№ п/п	да	нет	№ п/п	да	нет
1			20			39		
2			21			40		
3			22			41		
• • •								
17			36			55		
18			37			56		
19			38			57		
Σ:		Э=			Н=			Л=

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое профессиональный отбор и для чего его проводят?
2. Основные виды профессионального отбора.
3. Для каких профессий предъявляются высокие требования к психофизиологическим характеристикам человека?
4. Укажите основные направления системы психофизиологического отбора.
5. Дайте краткую характеристику экстраверта и интроверта.
6. Что такое нейротизм?
7. Основные типы личности.
8. Дайте характеристику сангвинику.
9. Дайте характеристику холерику.

10. Дайте характеристику меланхолику.
11. Дайте характеристику флегматику.
12. Кто такой Г.Ю. Айзенк, его вклад в развитие психологии.
13. Классификация темпераментов личности И.П. Павлова.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Михайлов, Л.А. Психологическая безопасность [Текст]: уч. пособие / Л.А. Михайлов. – М.: Дрофа, 2008. – 190 с.
2. Айзенк, Г.Ю. Парадоксы психологии [Текст] / Г. Айзенк – М.: Эксмо-Пресс, 2009. – 352 с.
3. Айзенк, Г.Ю. Природа интеллекта – битва за разум: Как формируются умственные способности [Текст] / Г.Ю. Айзенк, Л. Кэмин. – М.: Эксмо-Пресс, 2002. – 352 с.
4. Матюхин, В.В. Значение профессионального отбора в обеспечении безопасности труда [Текст] / В.В. Матюхин [и др.] // Безопасность жизнедеятельности. – 2006. – №2. – С. 34-39.
5. Ишков, А.Д. Учебная деятельность студента: психологические факторы успешности [Текст] / А.Д. Ишков. – М.: Издательство АСВ, 2004. – 201 с.
6. Котик, М.А. Психология и безопасность [Текст] / М.А. Котик. – Таллин: Валгус, 1987. – 440 с.
7. Середя, Г.К. Инженерная психология [Текст] / Под. Ред. Г.К. Середы. – Киев: Вища школа, 1976. – 301 с.
8. Ломов, Б.Ф. Основы инженерной психологии [Текст] / Под ред. Б.Ф. Ломова. – М.: Высшая школа, 1977. – 334 с.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра охраны труда и окружающей среды

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

2015 г.



Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций

Методические указания к проведению практических занятий по дисциплинам «Безопасность жизнедеятельности», «Управление технологической безопасностью» для студентов всех специальностей и направлений

Курск 2015

УДК 614.8 (075.8)

Составители: В.В. Юшин, Е.А. Преликова

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *Г.П. Тимофеев*

Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций: методические указания к проведению практических занятий по дисциплинам «Безопасность жизнедеятельности», «Управление техносферной безопасностью» для студентов всех специальностей и направлений / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.В. Юшин, Е.А. Преликова Курск, 2015. 15 с.: табл. 1. Библиогр.: с. 14.

Излагается методика проведения противопожарного инструктажа и порядок разработки и содержание программы минимума пожарно-технических знаний.

Предназначены для студентов всех специальностей и направлений.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать *4.02*. Формат 60x84 1/16.
Усл. печ. л. *0,8*. Уч.-изд.л. *0,7* Тираж 30 экз. Заказ *593* Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

Цель занятия:

1. Изучить методику проведения противопожарного инструктажа
2. Получить навыки в разработке программы минимума пожарно-технических знаний.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Ответственность за организацию и своевременность обучения в области пожарной безопасности и проверку знаний правил пожарной безопасности работников организаций несут администрации (собственники) этих организаций, должностные лица организаций, предприниматели без образования юридического лица.

Контроль за организацией обучения мерам пожарной безопасности работников организаций осуществляют органы государственного пожарного надзора.

Основными видами обучения работников организаций мерам пожарной безопасности являются:

- противопожарный инструктаж;
- изучение минимума пожарно-технических знаний.

Противопожарный инструктаж

Противопожарный инструктаж проводится с целью доведения до работников организаций основных требований пожарной безопасности, изучения пожарной опасности технологических процессов производств и оборудования, средств противопожарной защиты, а также их действий в случае возникновения пожара.

Противопожарный инструктаж проводится администрацией организации по специальным программам обучения мерам пожарной безопасности работников организаций и в порядке, определяемом администрацией организации.

При проведении противопожарного инструктажа следует учитывать специфику деятельности организации.

По характеру и времени проведения противопожарный инструктаж подразделяется на: вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой.

О проведении всех видов инструктажей делается запись в журнале учета проведения инструктажей по пожарной безопасности с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего (прил.1).

Вводный противопожарный инструктаж проводится:

- со всеми работниками, вновь принимаемыми на работу, независимо от их образования, стажа работы в профессии (должности);
- с сезонными работниками;
- с командированными в организацию работниками;
- с обучающимися, прибывшими на производственное обучение или практику;
- с иными категориями работников по решению руководителя.

Вводный противопожарный инструктаж в организации проводится руководителем организации или лицом, ответственным за пожарную безопасность, назначенным приказом руководителя организации.

Вводный инструктаж проводится по специальной программе в специально оборудованном помещении с использованием наглядных пособий и учебно-методических материалов. Программа проведения вводного инструктажа утверждается приказом руководителя организации.

Примерный перечень вопросов вводного противопожарного инструктажа:

1. Общие сведения о специфике и особенностях организации по условиям пожаро- и взрывоопасности.

2. Обязанности и ответственность работников за соблюдение требований пожарной безопасности.

3. Ознакомление с противопожарным режимом в организации.

4. Ознакомление с приказами по соблюдению противопожарного режима; с объектовыми и цеховыми инструкциями по пожарной безопасности; основными причинами пожаров, которые могут быть или были в цехе, на участке, рабочем месте, в жилых помещениях.

5. Общие меры по пожарной профилактике и тушению пожара:

а) для руководителей структурных подразделений, цехов, участков (сроки проверки и испытания гидрантов, зарядки огнетушителей, автоматических средств пожаротушения и сигнализации, ознакомление с программой первичного инструктажа персонала данного цеха, участка, обеспечение личной и коллективной безопасности и др.);

б) для рабочих (действия при загорании или пожаре, сообщение о пожаре в пожарную часть, непосредственному руководителю, приемы и средства тушения загорания или пожара, средства и меры личной и коллективной безопасности).

Вводный противопожарный инструктаж заканчивается практической тренировкой действий при возникновении пожара и проверкой

знаний средств пожаротушения и систем противопожарной защиты.

Первичный противопожарный инструктаж проводится непосредственно на рабочем месте:

- со всеми вновь принятыми на работу;
- с переводимыми из одного подразделения данной организации в другое;
- с работниками, выполняющими новую для них работу;
- с командированными в организацию работниками;
- с сезонными работниками;
- со специалистами строительного профиля;
- с обучающимися, прибывшими на производственное обучение или практику.

Проведение первичного противопожарного инструктажа осуществляется лицом, ответственным за обеспечение пожарной безопасности в каждом структурном подразделении, назначенным приказом руководителя организации.

Первичный противопожарный инструктаж проводится по специальной программе, утвержденной руководителем структурного подразделения организации или лицом, ответственным за пожарную безопасность структурного подразделения.

Примерный перечень вопросов для проведения первичного противопожарного инструктажа:

- ознакомление по плану эвакуации с местами расположения первичных средств пожаротушения, гидрантов, запасов воды и песка, эвакуационных путей и выходов (с обходом соответствующих помещений и территорий);
- условия возникновения горения и пожара (на рабочем месте, в организации);
- пожароопасные свойства применяемых материалов и изготавливаемой продукции, пожароопасность технологического процесса;
- ответственность за соблюдение требований пожарной безопасности.
- виды огнетушителей и их применение в зависимости от класса пожара;
- требования при тушении электроустановок и производственного оборудования;
- поведение и действия инструктируемого при загорании и в условиях пожара;
- способы сообщения о пожаре;

- меры личной безопасности при возникновении пожара;
- способы оказания доврачебной помощи пострадавшим.

Первичный противопожарный инструктаж проводят с каждым работником индивидуально, с практическим показом и отработкой умений пользоваться первичными средствами пожаротушения, действий при возникновении пожара, правил эвакуации, помощи пострадавшим.

Все работники организации, имеющей пожароопасное производство, а также работающие в зданиях (сооружениях) с массовым пребыванием людей (свыше 50 человек) должны практически показать умение действовать при пожаре, использовать первичные средства пожаротушения.

Первичный противопожарный инструктаж возможен с группой лиц, обслуживающих однотипное оборудование, и в пределах общего рабочего места.

Повторный противопожарный инструктаж проводится лицом, ответственным за пожарную безопасность, назначенным приказом (распоряжением) руководителя организации со всеми работниками, независимо от квалификации, образования, стажа, характера выполняемой работы, не реже одного раза в год, а с работниками организаций, имеющих пожароопасное производство, не реже одного раза в полугодие.

Повторный противопожарный инструктаж проводится в соответствии с графиком проведения занятий, утвержденным руководителем организации.

Повторный противопожарный инструктаж проводится индивидуально или с группой работников, обслуживающих однотипное оборудование в пределах общего рабочего места по программе первичного противопожарного инструктажа на рабочем месте.

В ходе повторного противопожарного инструктажа проверяются знания стандартов, правил, норм и инструкций по пожарной безопасности, умение пользоваться первичными средствами пожаротушения, знание путей эвакуации, систем оповещения о пожаре и управления процессом эвакуации людей.

Внеплановый противопожарный инструктаж проводится:

- при введении в действие новых или изменении ранее разработанных правил, норм, инструкций по пожарной безопасности;
- при изменении технологического процесса производства, замене или модернизации оборудования, а также изменении других факто-

ров, влияющих на противопожарное состояние объекта;

- при нарушении работниками организации требований пожарной безопасности, которые могли привести или привели к пожару;

- для дополнительного изучения мер пожарной безопасности по требованию органов государственного пожарного надзора при выявлении ими недостаточных знаний у работников организации;

- при перерывах в работе более чем на 30 календарных дней, а для остальных работ - 60 календарных дней (для работ, к которым предъявляются дополнительные требования пожарной безопасности);

- при поступлении информационных материалов об авариях, пожарах, происшедших на аналогичных производствах;

- при установлении фактов неудовлетворительного знания работниками организаций требований пожарной безопасности.

Внеплановый противопожарный инструктаж проводится работником, ответственным за обеспечение пожарной безопасности в организации, или непосредственно руководителем работ, имеющим необходимую подготовку, индивидуально или с группой работников одной профессии. Объем и содержание внепланового противопожарного инструктажа определяются в каждом конкретном случае в зависимости от причин и обстоятельств, вызвавших необходимость его проведения.

Целевой противопожарный инструктаж проводится:

- при выполнении разовых работ, связанных с повышенной пожарной опасностью (сварочные и другие огневые работы);

- при ликвидации последствий аварий, стихийных бедствий и катастроф;

- при производстве работ, на которые оформляется наряд-допуск, при производстве огневых работ во взрывоопасных производствах;

- при проведении экскурсий в организации;

- при организации массовых мероприятий с обучающимися;

- при подготовке в организации мероприятий с массовым пребыванием людей с числом участников более 50 человек.

Целевой противопожарный инструктаж проводится лицом, ответственным за обеспечение пожарной безопасности в организации, или непосредственно руководителем работ и в установленных правилами пожарной безопасности случаях - в наряде-допуске на выполнение работ.

Целевой противопожарный инструктаж по пожарной безопасности завершается проверкой приобретенных работником знаний и на-

выков пользоваться первичными средствами пожаротушения, действий при возникновении пожара, знаний правил эвакуации, помощи пострадавшим, лицом, проводившим инструктаж.

Изучение минимума пожарно-технических знаний.

Обучение минимуму пожарно-технических знаний (пожарно-технический минимум (ПТМ)) проводится с руководителями, специалистами и работниками организаций, ответственными за пожарную безопасность, в объеме знаний требований нормативных правовых актов, регламентирующих пожарную безопасность, в части противопожарного режима, пожарной опасности технологического процесса и производства организации, а также приемов и действий при возникновении пожара в организации, позволяющих выработать практические навыки по предупреждению пожара, спасению жизни, здоровья людей и имущества при пожаре.

Обучение ПТМ руководителей, специалистов и работников организаций, не связанных с взрывопожароопасным производством, проводится в течение месяца после приема на работу и с последующей периодичностью не реже одного раза в три года после последнего обучения, а руководителей, специалистов и работников организаций, связанных с взрывопожароопасным производством, один раз в год.

Обучение ПТМ организуется как с отрывом, так и без отрыва от производства.

Обучение ПТМ по разработанным и утвержденным в установленном порядке специальным программам, с отрывом от производства проходят:

- руководители и главные специалисты организации или лица, исполняющие их обязанности;
- работники, ответственные за пожарную безопасность организаций и проведение противопожарного инструктажа;
- руководители первичных организаций добровольной пожарной охраны;
- руководители загородных оздоровительных учреждений для детей и подростков;
- работники, выполняющие газосварочные и другие огневые работы;
- водители пожарных автомобилей и мотористы мотопомп детских оздоровительных учреждений;
- иные категории работников (граждан) по решению руководите-

ля.

Обучение с отрывом от производства проводится в образовательных учреждениях пожарно-технического профиля, учебных центрах федеральной противопожарной службы МЧС России, учебно-методических центрах по ГО и ЧС субъектов РФ, территориальных подразделениях Государственной противопожарной службы МЧС России, в организациях, оказывающих в установленном порядке услуги по обучению населения мерам пожарной безопасности.

По разработанным и утвержденным в установленном порядке специальным программам ПТМ непосредственно в организации обучаются:

- руководители подразделений организации, руководители и главные специалисты подразделений взрывопожароопасных производств;

- работники, ответственные за обеспечение пожарной безопасности в подразделениях;

- педагогические работники дошкольных образовательных учреждений;

- работники, осуществляющие круглосуточную охрану организации;

- граждане, участвующие в деятельности подразделений пожарной охраны по предупреждению и (или) тушению пожаров на добровольной основе;

- работники, привлекаемые к выполнению взрывопожароопасных работ.

Обучение по специальным программам ПТМ непосредственно в организации проводится руководителем организации или лицом, назначенным приказом (распоряжением) руководителя организации, ответственным за пожарную безопасность, имеющим соответствующую подготовку.

Специальные программы разрабатываются и утверждаются администрациями организаций. Утверждение специальных программ для организаций, находящихся в ведении федеральных органов исполнительной власти, осуществляется руководителями указанных органов и согласовывается в установленном порядке с федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на решение задач в области пожарной безопасности.

Согласование специальных программ иных организаций осуществляется структурными подразделениями соответствующих терри-

ториальных органов МЧС России, в сферу ведения которых входят вопросы организации и осуществления государственного пожарного надзора.

Специальные программы составляются для каждой категории обучаемых с учетом специфики профессиональной деятельности, особенностей исполнения обязанностей по должности и положений отраслевых документов. Тематический план и типовая учебная программа, входящие в специальную программу некоторых категорий обучаемых приведены в источнике [1].

При подготовке специальных программ особое внимание уделяется практической составляющей обучения: умению пользоваться первичными средствами пожаротушения, действиям при возникновении пожара, правилам эвакуации, помощи пострадавшим.

Специальная программа должна содержать:

- титульный лист, на котором указывается категория обучаемых, форма обучения, сведения об утверждении руководителем организации и согласовании (при необходимости);
- цель реализации программы, с указанием нормативно правовых актов, на основании которых разработана программа;
- планируемые результаты обучения – что в результате освоения программы должен знать, уметь и владеть слушатель;
- учебный план с указанием трудоемкости, наименованием основных разделов и количеством часов на каждый из разделов;
- рабочая программ – подробное описание каждого из разделов;
- организационно – педагогические условия – материально-техническое обеспечение, основная и дополнительная литература, другие учебно-методические материалы (журналы и т.д.);
- оценка качества освоения программы.

По окончании обучения ПТМ с отрывом от производства проводится проверка знаний требований пожарной безопасности квалификационной комиссией, назначенной приказом руководителя организации, состоящей не менее чем из трех человек. В состав квалификационной комиссии входят руководители и штатные педагогические работники обучающих организаций и по согласованию специалисты федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления, органов государственного пожарного надзора.

Для проведения проверки знаний требований пожарной безопасности работников, прошедших обучение ПТМ в организации без от-

рыва от производства, приказом руководителя организации создается квалификационная комиссия в составе не менее трех человек, прошедших обучение и проверку знаний требований пожарной безопасности в установленном порядке.

Квалификационная комиссия по проверке знаний требований пожарной безопасности состоит из председателя, заместителя (заместителей) председателя и членов комиссии, секретаря.

Внеочередная проверка знаний требований пожарной безопасности работников организации независимо от срока проведения предыдущей проверки проводится:

- при утверждении новых или внесении изменений в нормативные правовые акты, содержащие требования пожарной безопасности (при этом осуществляется проверка знаний только этих нормативных правовых актов);

- при вводе в эксплуатацию нового оборудования и изменениях технологических процессов, требующих дополнительных знаний по правилам пожарной безопасности работников (в этом случае осуществляется проверка знаний требований пожарной безопасности, связанных с соответствующими изменениями);

- при назначении или переводе работников на другую работу, если новые обязанности требуют дополнительных знаний по пожарной безопасности (до начала исполнения ими своих должностных обязанностей);

- по требованию должностных лиц органа государственного пожарного надзора, других органов ведомственного контроля, а также руководителя (или уполномоченного им лица) организации при установлении нарушений требований пожарной безопасности и недостаточных знаний требований пожарной безопасности;

- после происшедших пожаров, а также при выявлении нарушений работниками организации требований нормативных правовых актов по пожарной безопасности;

- при перерыве в работе в данной должности более одного года;

- при осуществлении мероприятий по надзору органами государственного пожарного надзора.

Перечень контрольных вопросов для проверки знаний работников организаций, находящихся в ведении федеральных органов исполнительной власти, разрабатывается соответствующими федеральными органами исполнительной власти, с учетом специфики производственной деятельности и включает в обязательном порядке прак-

тическую часть (действия при пожаре, применение первичных средств пожаротушения). Для иных организаций перечень контрольных вопросов разрабатывается руководителями (собственниками) организаций или работниками, ответственными за пожарную безопасность.

Контроль за своевременным проведением проверки знаний требований пожарной безопасности работников осуществляется руководителем организации.

Задание.

Разработать специальную программу обучения пожарнотехническому минимуму для заданной категории обучаемых в соответствии с вариантом (табл. 1).

Таблица 1

Варианты заданий

№ варианта	Категория обучаемых
1	Руководители, лица, ответственные за пожарную безопасность пожароопасных производств
2	Руководители подразделений пожароопасных производств
3	Газоэлектросварщики
4	Кинемеханики
5	Рабочие, осуществляющие пожароопасные работы
6	Сотрудники, осуществляющие круглосуточную охрану организаций, и руководители подразделений организаций
7	Руководители сельскохозяйственных организаций и ответственных за пожарную безопасность
8	Механизаторы, рабочие и служащие сельскохозяйственных объектов
9	Ответственные за пожарную безопасность вновь строящихся объектов
10	Руководители и ответственные за пожарную безопасность дошкольных учреждений
11	Воспитатели дошкольных учреждений
12	Руководители и ответственные за пожарную безопасность организаций бытового обслуживания
13	Руководители и ответственные за пожарную безопасность организаций общественного питания
14	Руководители и ответственные за пожарную безопасность организа-

	ций торговли
15	Руководители и ответственные за пожарную безопасность лечебных учреждений
16	Руководители и ответственные за пожарную безопасность культурно-просветительских учреждений
17	Руководители и ответственные за пожарную безопасность жилых домов
18	Руководители и ответственные за пожарную безопасность в учреждениях (офисах)
19	Руководители и ответственные за пожарную безопасность складов
20	Руководители и ответственные за пожарную безопасность театрально-зрелищных учреждений
21	Ответственные за пожарную безопасность реконструируемых объектов
22	Руководители и ответственные за пожарную безопасность общеобразовательных школ

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Основные виды противопожарных инструктажей.
2. Примерный перечень вопросов рассматриваемых при проведении вводного, первичного, повторного, целевого и внепланового противопожарных инструктажей.
3. Обучение ПТМ с отрывом от производства.
4. Обучение ПТМ без отрыва от производства.
5. Содержание специальной программы ПТМ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Приказ МЧС РФ от 12.12.2007 N 645 «Об утверждении Норм пожарной безопасности "Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций"».
2. Пожарная безопасность: учебное пособие / В.В.Протасов [и др.]. Курск: ЮЗГУ, 2010. 280 с.
3. Собурь С.В. Пожарная безопасность организации. Курс пожарно-технического минимума / С.В. Собурь, М.: ПожКнига, 2006. 496 с.

Журнал учета проведения инструктажей по пожарной безопасности

Обложка

(наименование организации)

ЖУРНАЛ N _____
УЧЕТА ИНСТРУКТАЖЕЙ ПО ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Начат _____ 20__ г.

Окончен _____ 20__ г.

СЛЕДУЮЩАЯ СТРАНИЦА

Дата	Фамилия, имя, отчество инструктируемого	Год рождения	Профессия, должность инструктируемого	Вид инструктажа	Фамилия, имя, отчество, должность инструктирующего	Подпись	
						инструктируемого	инструктирующего
1	2	3	4	5	6	7	8