

**ГОУ СПО «Калужский колледж питания и услуг»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**Решения задач по курсу  
«Безопасность жизнедеятельности»**

**Разработал: преподаватель Лукоянов В.А.**

**г. Калуга  
2009г**

**Прогнозирование воздействия разрушительных факторов чрезвычайных ситуаций играет важнейшую роль в организации производства, обеспечения устойчивости его функционирования. Важную роль играет умение производить оценку воздействия вредных и опасных производственных факторов производственной среды на организм человека. Практические занятия направлены на привитие студентам навыков в оценке действия неблагоприятных факторов на организм человека.**

**Цель практических занятий – научить студентов проводить оценку соответствия нормам параметров комфорта рабочего места и рабочей зоны.**

**К основным параметрам комфорта следует отнести: освещенность помещения, шумозащищенность, воздействие производственной вибрации, воздушная среда. Контроль этих и других параметров на производстве позволяет снизить действие опасных и вредных производственных факторов.**

## Задача

Сделать выводы о соответствии нормам освещенности помещения:

A= 10м

N=10

Тип ламп – ЛБ-30

B=5 м

n=2

H=3м

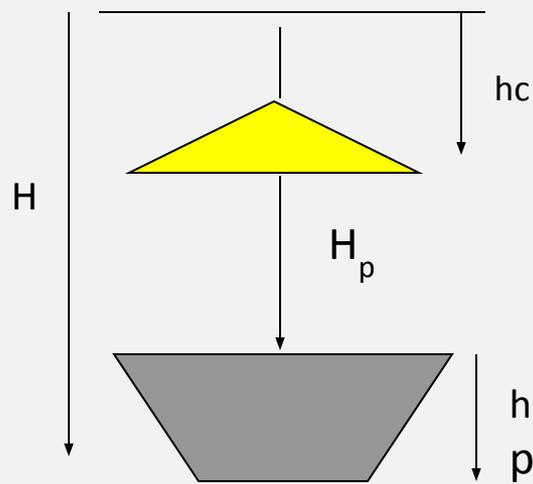
К отр =50,50,10

h<sub>p</sub>= 0,7 м

C<sub>c</sub> =0,5

h<sub>c</sub>=0,3 м

Тип пом. –Оф



Оценка освещенности производится по методу коэффициента использования светового потока, при этом:

Освещенность в норме, если изменения  $((E_p - E_n) / E_n) \cdot 100\%$  не превышают 8%

Освещенность в допустимых пределах, если превышение не более 20%, а снижение не менее 10%

1. Основная расчетная формула

$$F_{л} = E_{р} S K_{з} Z \backslash N n \eta$$

из которой

$$E_{р} = F_{л} N n \eta \backslash S K_{з} Z$$

2. По **табл.1.2** в соответствии с типом помещения и типом используемых для освещения помещения ламп определяем норму освещенности. В расчетном случае  $E_n = 200 \text{лк}$

3. Площадь помещения определяем по формуле  **$S = AB$** . В расчетном случае  $S = 10 * 5 = 50 \text{м}^2$

4. В соответствии с типом используемых для освещения ламп и их мощностью, по **таб. 1.3** определяем табличное значение светового потока новой лампы. В расчетном случае оно будет равно 2100лм. Однако в процессе срока службы световой поток уменьшается: для люминесцентных ламп на 25% к концу срока службы, а для ламп накаливания на 15%. Поэтому расчетное значение светового потока необходимо определять по формуле:  **$F_p = F_t - kF_t$** , где  $k$  для люминесцентных ламп 0,25Сс, а для ламп накаливания 0,15Сс. Таким образом в расчетном случае

$$F_p = 2100 - 0,25 * 0,5 * 2100 = 1837,5 \text{лм}$$

5. Для определения коэффициента использования светового потока необходимо рассчитать индекс помещения по формуле:  **$i = AB \backslash H_p (A+B)$** .

В расчетном случае  $i = 1,67$

6. По **табл. 1.1** в соответствии с коэффициентом отражения светового потока и индексом помещения определяем значение коэффициента использования светового потока (значение показателя помещения в таб.1.1 для определения  $\eta$  используется ближайшее к рассчитанному)

7. Для определения коэффициента запаса используют условие:

- для люминесцентных ламп  $K_z$  находится в пределах **1,5-2,0**

- для ламп накаливания  $K_z$  находится в пределах **1,2-1,5**.

Расчетное значение коэффициента запаса определяем по формуле:

**$K_{zmax} - C_c( K_{zmax} - K_{zmin} )$** . В расчетном случае  $K_z = 2,0 - 0,5(2,0 - 1,5) = 1,75$

8. В зависимости от типа помещения по **таб 1.4** определяем коэффициент неравномерности освещения. В расчетном случае  $Z = 1,1$

9. Определяем освещенность помещения:

$$E_p = 1837,5 \cdot 10 \cdot 2 \cdot 0,53 \cdot 50 \cdot 1,75 \cdot 1,1 = 202,4 \text{ лк}$$

10. Определяем соответствие расчетного значения освещенности норме:

$$((202,4 - 200) / 200) \cdot 100\% = +1,2\%$$

Отклонение освещенности от нормы не превышает 8% , т.о соответствует норме

**Задача: Определить соответствие нормам и оценить воздействие шума на человека в помещении, при условии  $L_1 = 90$  дБ;  $n=2$ ;  $f_1 = 250$ Гц;  $f_2 = 625$ Гц; материал стен = кирпич 0,5; интенсивность источников шума одинакова**

- Определить воздействующий на работника шум можно исходя из формулы:

$$L_{ш} = \Sigma L - R$$

где  $L_{ш}$  – уровень шума воздействующий на человека

$\Sigma L$  – суммарный уровень шума, излучаемый всеми источниками

$R$  - звукоизоляция конструкции помещения

Учитывая равенство интенсивности источников шума суммарный уровень шума в помещении рассчитывают по формуле:  $\Sigma L = L_1 + 10 \lg n$

где  $L_1$  – шум одного источника;  $n$  – количество источников шума;

В зависимости от числа источников шума значение  $10 \lg n$  можно определить по табл.2.1.

В расчетном случае  $10 \lg 2 = 3$ . Т.о  $\Sigma L = 90 + 3 = 93$ дБ.

Звукоизоляцию конструкций производственного(жилого) помещения при их однородности можно рассчитать используя формулу закона массы:

$$R = 20 \lg M f_{сг} - 47,5$$

где  $M$  – масса 1м.куб строительных материалов конструкции стен помещения

$f_{сг}$  – среднегеометрическая частота октавных полос,  $f_{сг} = \sqrt{f_1 f_2}$



**Задача :** Определить вероятность риска и срок вибрационной болезни при условии:  $L_{экв} = 116$  дБ ;  $P_5 = 1,4\%$  ;  $t^\circ = 4^\circ\text{C}$  ; Категория тяжести труда =3

К факторам производственной среды, усугубляющим вредное воздействие вибраций на организм, относятся неблагоприятные условия микроклимата, шум высокой интенсивности, психоэмоциональный стресс. Усугубляющее действие сопутствующих факторов учитывается при расчете показателей вибрационной болезни. Рассчитать вероятность возникновения вибрационной болезни можно учитывая действие сопутствующих факторов по формуле:

$$P_v = K_{ш} * K_{t^\circ} * K_{тяж} * P_5$$

Изменение коэффициентов шума и температуры находится в линейной зависимости от значения изменяемого фактора, и поэтому промежуточные значения подсчитывают по экспериментальным формулам:

$$K_{ш} = (L_{ш} - 80) * 0,025 + 1 ;$$

$$K_{t^\circ} = (20 - t^\circ) * 0,08 + 1 ;$$

где  $K_{ш}$  – коэффициент влияния шума,  $K_{t^\circ}$  -коэффициент влияния температуры,  $P_5$  –вероятность вибрационной болезни на пятом году работы без усугубляющих факторов. То при заданных условиях:

$K_{ш} = (116 - 80) * 0,025 + 1 = 1,9$  ;  $K_{t^\circ} = (20 - 4) * 0,08 + 1 = 2,28$ ; Для определения коэффициента тяжести необходимо использовать соответствие коэффициента тяжести категории тяжести труда : **Таб 2.5**

То  $P_v = 1,9 * 2,28 * 1,5 * 1,4 = 9,1\%$  при стаже 5 лет. Сопутствующие факторы увеличили вероятность возникновения вибрационной болезни в 6,5 раза

**Задача:** Определить диаметр патрубка дефлектора и площадь оконных проемов для производственного помещения:  $S = 70\text{ м}^2$ ;  $H = 3,8\text{ м}$ ;  $t_1 = 20^\circ\text{ C}$ ;  $t_2 = 35^\circ\text{ C}$ ;  $N = 5$ ;  $c = 1\text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{град})$ ;  $\gamma = 1,248\text{ кг}/\text{м}^3$ .  
 Тепловыделяющее оборудование: плита электрическая ПЭ-0,17; котел пищеварочный 100л; мармит МСЭ – 0,84;  $K_{об} = 0,7$ ;  $\mu = 0,6$ ;  $v_B = 3,8\text{ м}/\text{с}$ ;  $\eta = 0,2$

Решение

1. Определяем ориентировочное тепловыделение в производственном помещении (более точно явное тепловыделение производят при расчете систем вентиляции):

$$\sum\theta = \theta_{об} + \theta_ч$$

$$\theta_{об} = K_{об} (\theta_1 + \theta_2 + \dots + \theta_n)$$

тепловыделения различных видов оборудования по таб. 3.2

$$\theta_{об} = 0,7(1960 + 1972 + 2500) = 4502\text{ Вт}$$

по таб. 3.3 для работы средней тяжести тепловыделение одного человека при  $t_2 = 35^\circ$  составляет 5Вт, поэтому с учетом количества работающих

$$\theta_ч = N \cdot \theta_{ч1} = 5 \cdot 5 = 25\text{ Вт.}$$

$$\sum\theta = 4527\text{ Вт.}$$

2. По формуле  $L = 3,6 \sum\theta / [c (t_2 - t_1) \gamma]$  определяем естественный воздухообмен:

$$L = 3,6 \cdot 4527 / [1 \cdot (35 - 20) \cdot 1,248] = 871,5\text{ м}^3/\text{ч}$$

3. По формуле  $F = L_1 / \mu v_B \eta 3600$  определяем площадь оконных проемов:

$$F = 871,5 / 0,6 \cdot (0,3 v_B) \cdot 3600 = 871,5 / 0,6 \cdot 1,14 \cdot 3600 = 0,35\text{ м}^2$$

4. По формуле  $D = \sqrt[4]{L / (\pi v_B \eta \cdot 3600)}$  определяем диаметр патрубка дефлектора:

$$D = 4 \sqrt{163,5 / 3,14 * 3,8 * 0,25 * 3600} = 4 * 0,12 = 0,48 \text{ м} = 480 \text{ мм}$$

Вывод: для обеспечения требуемого воздухообмена в производственном помещении необходимо иметь оконные проемы не менее 0,35 м» и диаметр патрубка дефлектора 480 мм.

# Расчетные таблицы

Таб. 1.1

Показатель помещения $i$	Коеф. отражения светового потока %				
	70	50	50	30	0
	50	50	30	10	0
	30	10	10	10	0
	Коеф. использования светового потока $\eta$				
0,50	0,25	0,24	0,20	0,17	0,16
0,60	0,31	0,30	0,24	0,20	0,19
0,70	0,39	0,36	0,30	0,26	0,25
0,80	0,43	0,41	0,36	0,32	0,31
0,90	0,45	0,43	0,38	0,34	0,33
1,00	0,47	0,44	0,39	0,36	0,34
1,10	0,49	0,45	0,41	0,38	0,36
1,25	0,51	0,47	0,42	0,39	0,37
1,50	0,55	0,51	0,45	0,42	0,40
1,75	0,58	0,53	0,49	0,45	0,43
2,00	0,61	0,55	0,51	0,47	0,49
2,25	0,63	0,57	0,53	0,49	0,47
2,50	0,65	0,58	0,54	0,51	0,49
3,00	0,68	0,61	0,56	0,54	0,52
3,50	0,70	0,63	0,58	0,56	0,54
4,00	0,72	0,64	0,60	0,57	0,56
5,00	0,74	0,64	0,62	0,58	0,57

Вид помещения	Освещенность помещения лампами (лк)	
	накаливания	люминесцентных
<b>Предприятия общественного питания</b>		
Отделение инспекции сырья	100	300
Вестибюли, главные коридоры, гардеробы уличной одежды	30	75
Кладовые, склады	30	100
Подготовительные отделения (мойка, чистка, резка и т.п), варочные, обжарочные, сиропные, сиропные, соусные, укладочные, моечные инвентаря.	75	200
Раздаточная	75	200
Обеденные залы ресторанов, кафе, столовых, буфетов	100	200
Морозильные отделения, холодильные камеры, склады готовой продукции, термостатные, вентиляционные, сырьевые площадки	30	100
Офис, кабинеты	100	200
Санузлы, умывальные	30	75
Лестницы главные	10	50
<b>Предприятия торговли</b>		
Торговые залы продовольственных магазинов	150	300
Торговые залы продовольственных магазинов самообслуживания	700	400
Кладовые прод. магазинов	20	75
Кладовые непрод. магазинов	30	100
Оптовый склад с постоянным пребыванием людей	50	100

**Табл 1.2**

Табл. 1.3

Световой поток люминесцентных ламп (лм)						Световой поток ламп накаливания (лм)	
Мощн. (Вт)	Тип ламп					Мощн. (Вт)	U <sub>ф</sub> =220В
	ЛДД	ЛД	ЛХБ	ЛТБ	ЛБ		
15	500	590	675	700	760	40	400
20	820	920	935	975	1180	60	715
30	1450	1640	1720	1720	2100	100	1350
40	2100	2340	3000	3000	3120	150	2000
65	3050	3570	3820	3980	3650	200	2800
80	3740	4070	4440	4440	5220	300	4600

**Табл 1.4**

Тип помещения	Коэф. неравномерности освещения (Z)
Учебные аудитории, кабинеты, офисы, кабинеты рисования, выставочные залы, читальные залы, залы заседаний, торговые залы магазинов с высокими требованиями цветоразличия.	1,1
Лаборатории, спортзалы, крытые бассейны,	1,11
Отделения закройки, торговые залы	1,12
Обеденные залы ресторанов (кафе), концертные залы, зрительные залы театров, актовые залы	1,14
Жилые комнаты	1,15
Архивы, вестибюли, гардеробы	1,16
Кухни, гостиная, холл	1,17
Кладовая, склад, ванная комната	1,2

**Табл 2.1**

Число источников шума (n)	1	2	3	4	5	6	8	10	20	30	40	100
Добавка к уровню шума одного источника $10\lg n$ , дБ	0	3	5	6	7	8	9	10	13	15	16	20

**Табл 2.2**

Разность двух складываемых уровней, дБ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20
Величина $\Delta L$ , добавляемая к большему из уровней, дБ	3	2,5	2,2	1,7	1,5	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2	0

Табл 2.3

<b>Материалы и конструкции</b>	<b>Толщина Конструкций мм</b>	<b>Масса 1м<sup>2</sup> кг</b>
<b>Стальной лист</b>	2	16
<b>Технический войлок</b>	25	8
<b>Железобетон</b>	100	240
<b>Пустотелые пемзовые блоки</b>	190	190
<b>Стена из шлакобетона</b>	140	140
<b>Стена кирпичная толщиной</b>		
0,5 кирпича	120	250
1,0 кирпича	250	470
1,5 кирпича	380	690
2,0 кирпича	520	834
<b>Перегородка из досок 20мм оштукатуренные с двух сторон</b>	60	70
<b>Перегородка из стоек толщиной 100мм обшитых с двух сторон досками толщиной 25мм оштукатуренных с двух сторон</b>	180	95
<b>Перегородка из гипсовых пустотелых камней</b>	110	117
<b>Стекло</b>	3	8

**Табл 2.4**

<b>Уровень громкости</b>	<b>Величина ,дБ</b>
очень тихий	0 - 20
тихий	20 - 40
средний	40 - 60
шумный	60 - 80
очень шумный	> 80

Уровень шума менее 80дБ обычно не влияет на органы слуха

**Таблица соответствия категории тяжести труда и коэффициента тяжести**

<b>Категория тяжести труда</b>	<b>Коэффициент тяжести</b>
первая	1
вторая	1,2
третья	1,5
четвертая	2,0

Табл. 3.1

Помещения	Расчетная температура воздуха в холодный период года, °С	Кратность воздухообмена ч <sup>-1</sup> или количество удаляемого воздуха из помещения, м <sup>3</sup> /ч	
		Приток	Вытяжка
Обеденный зал	16	По расчету, но не менее 30 м <sup>3</sup> /ч наружного воздуха на человека	
Горячий цех, помещение выпечки кондитерских изделий	5 (для расчета дежурного отопления)	По расчету, но не менее 100 м <sup>3</sup> /ч наружного воздуха на человека	
Цеха: доготовочный, холодный, мясной, птицегольевой, рыбный, обработки зелени, овощей	18	3	4
Помещения для резки хлеба, для подготовки мороженого, сервизная, подсобная	18	1	1
Помещение для мучных изделий, отделки кондитерских изделий, бельевая	18	1	2
Моечные: столовой, кухонной посуды, судков, тары	18	4	6
Кладовые сухих продуктов, кладовая инвентаря, кладовая винно-водочных изделий помещения для хранения пива	12	-	1

**Продолжение Табл. 3.1**

Кладовая овощей, солений, тары	5	-	1
Приемочная	16	3	-
Машинное отделение охлаждаемых камер с водяным охлаждением агрегатов	16	3	4
Охлаждаемые камеры для хранения:			
а) мяса;	0	-	-
б) рыбы;	-2	-	-
в) молочно-жировых продуктов, гастрономии;	2	-	-
г) полуфабрикатов, в т.ч. высокой степени готовности;	0	-	-
д) овощей, фруктов, ягод, напитков;	4	4	4
е) пищевых отходов	2	-	-
Курительная комната	10	-	10
Разгрузочные помещения	10	По расчету	

Табл. 3.2

Оборудование	Тепловыделение (явное) Вт/ч
Плиты на 1м <sup>2</sup> в плане на 1м <sup>2</sup> жарочной поверхности	4060
	5800
Плита электрическая кухонная (на 1кВт установленной мощности)	499
Шкаф жарочно-кондитерский ГКШ-3 и ШК-20	2900
Кондитерская печь (на 1м <sup>2</sup> в плане)	580
Газовые плиты ресторанные, секционные	4640
Паровой шкаф (на 1м <sup>2</sup> в плане)	2900
Котел варочный емкостью, л: 40 60 125 250 400	
	1276
	1624
	1,972
	2668
	3712
Разнообразные электроприборы, кроме кипятильников, плит и котлов (на 1кВт установленной мощности)	260
Газовая плита ресторнная со шкафом на 8 конфорок 12 конфорок 16 конфорок	15660
	23200
	31320
Мармит(на 1м <sup>2</sup> в плане)	1508
Люди ( на одного рабочего в среднем)	92,8

Табл. 3.3

Характер, выполняемой работы	Тепло, Вт				Влага, г/ч	
	полное		явное		при 10°С	при 35°С
	при 10°С	при 35°С	при 10°С	при 35°С		
Состояние покоя	160	93	140	12	30	115
Физическая						
легкая	180	145	150	5	40	200
средней тяжести	215	195	165	5	70	280
тяжелая	290	290	195	10	135	415

## **Литература**

- 1.Белов С.В, Ильницкая А.В, Козьяков А.Ф и др. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов.- 4-е изд., испр. и доп.-М.: Высш.шк.,2004.-606 с.: ил.**
- 2.Калинина В.М. Техническое оснащение и охрана труда в общественном питании: Учебник.- М.: Мастерство, 2001.-432 с.**