

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ДГТУ)**

Кафедра «Безопасность технологических процессов и производств»

**Безопасность жизнедеятельности в техносфере**

методические указания для выполнения контрольной работы  
по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»

Ростов-на-Дону

ДГТУ

2018

УДК 658.382

Составители: В.Л. Гапонов, А.Г. Хвостиков, Е.Ю. Гапонова, С.Е. Гераськова, С.В. Гапонов, Т.В. Моргунова

Безопасность жизнедеятельности в техносфере : метод. указания для выполнения контрольной работы по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» / В.Л. Гапонов и др., – Ростов-на-Дону : Донской гос. техн. ун-т, 2018. – 20 с.

Изложены цели, задачи, требования к содержанию контрольной работы по дисциплине «Безопасности жизнедеятельности». Предназначены для обучающихся 2-4-х курсов по направлениям подготовки 03.03.01, 09.03.02, 10.03.01, 11.03.01, 11.03.02, 13.03.02, 15.03.02, 15.03.04, 16.03.03, 18.03.01, 23.03.01, 23.03.02, 23.03.03, 24.03.04, 38.03.02, 40.03.01, 43.03.01, 43.03.02, 43.03.03 заочной формы обучения.

УДК 658.382

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Донского государственного технического университета

Научный редактор д-р. т. наук, профессор Д.М. Кузнецов

Ответственный за выпуск зав. кафедрой «Безопасность технологических процессов  
и производств» д-р техн. наук, профессор С.Л. Пушенко

---

В печать 11.07.2018 г.  
Формат 60×84/16. Объем 1,3 усл. п. л.  
Тираж 50 экз. Заказ №. 395.

---

Издательский центр ДГТУ  
Адрес университета и полиграфического предприятия:  
344000, г. Ростов–на–Дону, пл. Гагарина, 1

© Донской государственный  
технический университет, 2018

## **1. ТЕМАТИКА КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Контрольная работа для заочной формы обучения представляет расчет четырех задач: выбор и расчет системы общего освещения; выбор и расчет системы заземления, определение уровня шума, расчет продолжительности рабочего дня в условиях воздействия вибрации, в соответствии с номером варианта.

Задача контрольной работы – закрепление теоретических знаний и практических навыков при изучении дисциплины.

Контрольная работа предназначена для более глубокого анализа опасных и вредных факторов на производстве (согласно варианта).

### **1.1. Алгоритм выбора варианта контрольной работы**

Номер варианта для выполнения контрольной работы равен: порядковому номеру в списке группы плюс «1».

### **1.2. Задание для выполнения контрольной работы и пример решения**

Контрольная работа для заочников по «БЖД» состоит из 4 задач: расчет системы заземления; расчет системы общего освещения; определение уровня шума; расчет продолжительности рабочего дня в условиях воздействия вибрации, в соответствии с номером варианта.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа должна содержать:

*Титульный лист* установленного образца, на котором необходима подпись студента выполняющего контрольную работу (приложение 1).

*Содержание* – где отражается перечень вопросов, содержащихся в контрольной работе (приложение 2).

*Индивидуальное задание* – это задание, которое дается в соответствии с вариантом.

*Список литературы* - при написании контрольной работы необходимо использовать научно-теоретические источники (учебники, учебные пособия, Интернет - сайты и т.п.), которые рекомендуют преподаватели по изучаемым дисциплинам.

Текст должен быть оформлен в текстовом редакторе Word for Windows версии не ниже 6.0. Тип шрифта: Times New Roman Cyr. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Шрифт заголовков разделов: полужирный, размер 16 пт. Шрифт заголовков подразделов: полужирный, размер 14 пт. Межсимвольный интервал: обычный. Межстрочный интервал: одинарный.

Иллюстрации должны быть вставлены в текст. Текст отчета выполняется на листах формата А4 (210x297 мм) без рамки, соблюдая следующие размеры полей: левое - не менее 20 мм, правое - не менее 10 мм, верхнее - не менее 20 мм, нижнее - не менее 20 мм. Страницы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляют внизу страницы от центра без точки в конце.

### 3. ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

#### 3.1. Расчет системы заземления

**Задание.** Рассчитать систему заземления. Дано (вариант 1).  $\ell=0,5$  м;  $t=0,75$  м;  $d=0,1$  м;  $c=20$  Ом·м;  $R_{\text{доп}}=4,0$  Ом;  $z=0,5$  м;  $K_c=1,75$ . Исходные данные принимаются из таблицы 3.1.

Таблица 3.1

Исходные данные для расчета системы заземления

№ п/п	$\ell$ , м	$t$ , м	$d$ , м	$c$ , Ом·м	$R_{\text{доп}}$ , Ом	$z$ , м	$K_c$
1	0,5	0,75	0,1	20	4,0	0,5	1,75
2	0,6	0,8	0,1	26	4,0	0,6	1,75
3	0,7	0,85	0,1	32	4,0	0,75	1,75
4	0,8	0,9	0,1	38	4,0	0,8	1,75
5	0,9	0,95	0,1	44	4,0	0,9	1,75
6	1,0	1,0	0,1	50	4,0	1,0	1,75
7	1,1	1,05	0,1	56	4,0	1,1	1,75
8	1,2	1,1	0,1	63	4,0	1,2	1,75
9	1,3	1,15	0,1	69	4,0	1,3	1,75
10	1,4	1,2	0,1	75	4,0	1,4	1,75
11	1,5	1,25	0,1	81	4,0	1,5	1,75
12	2,0	1,5	0,1	87	4,0	2,0	1,75
13	2,1	1,55	0,1	94	4,0	2,1	1,75
14	2,2	1,6	0,1	100	4,0	2,2	1,75
15	2,3	1,65	0,1	106	4,0	2,3	1,75
16	2,4	1,7	0,1	112	4,0	2,4	1,75
17	2,5	1,75	0,1	118	4,0	2,5	1,75
18	3,0	2,0	0,1	124	4,0	3,0	1,75
19	3,1	2,05	0,1	130	4,0	3,1	1,75
20	3,2	2,1	0,1	137	4,0	3,2	1,75
21	3,3	1,15	0,1	143	4,0	3,3	1,75
22	3,4	2,2	0,1	149	4,0	3,4	1,75
23	3,5	2,25	0,1	155	4,0	3,5	1,75
24	4,0	2,5	0,1	161	4,0	4,0	1,75
25	4,1	2,55	0,1	167	4,0	4,1	1,75
26	4,2	2,6	0,1	173	4,0	4,2	1,75
27	4,3	2,65	0,1	180	4,0	4,3	1,75
28	4,4	2,7	0,1	186	4,0	4,4	1,75
29	4,5	2,75	0,1	192	4,0	4,5	1,75
30	5,0	3,0	0,1	200	4,0	5,0	1,75

*Решение.* Для вычисления сопротивления системы заземления в однородном грунте принимаем заземлитель – стержневой круглого сечения (трубчатый) в земле (рис. 3.1).

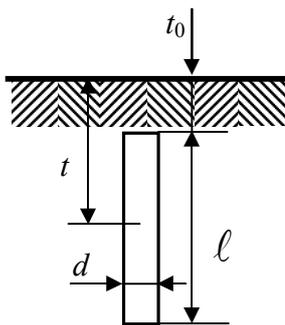


Рис. 3.1. Схема защитного заземления

1. Определяем сопротивление одиночного заземлителя по формуле

$$R=0,366 \frac{\rho}{l} \left( \lg \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \lg \frac{4t+l}{4t-l} \right), \quad (3.1)$$

$$R=0,366 \frac{20}{0,5} \left( \lg \frac{2 \cdot 0,5}{0,1} + \frac{1}{2} \lg \frac{4 \cdot 0,75 + 0,5}{4 \cdot 0,75 - 0,5} \right) = 15,71 \text{ Ом.}$$

С учетом коэффициента сезонности определяется сопротивление заземлителя в наиболее тяжелых условиях

$$R^1=R \cdot K_c,$$

где  $K_c$  – коэффициент сезонности (принимая в качестве расчетной наиболее неблагоприятную величину).  $K_c=1,75$ .

$$R^1=15,71 \cdot 1,75=27,49 \text{ Ом.}$$

2. Определяем требуемое количество заземлителей с учетом явления взаимного экранирования  $R_{\text{доп.}}=4$  Ом по формуле

$$\begin{aligned} n &= R^1 / R_{\text{доп.}} \text{ шт.} \\ n &= 27,49 / 4 = 7 \text{ шт.} \end{aligned} \quad (3.2)$$

3. Рассчитаем сопротивление соединительной полосы по формуле

$$R_n = 0,366 (\rho / l_{\text{пол}}) \cdot \lg (2L^2 / bh) / \text{ Ом.} \quad (3.3)$$

где  $b$  – ширина полосы, м;  $b=0,04$  м;  $h$  – глубина заложения полосы, м;  $h=0,5$  м.

$$R_n = 0,366 (20 / 3,08) \cdot \lg (2 \cdot 3,08^2 / 0,04 \cdot 0,5) / = 7,07 \text{ Ом.}$$

4. Рассчитываем длину полосы в ряд  $\ell_{\text{пол.}} = 1,05z(n-1)$ .

$$\ell_{\text{пол.}} = 1,05 \cdot 0,5 \cdot 6 = 3,08 \text{ м.}$$

5. С учетом коэффициента сезонности определяется сопротивление полосы в наиболее тяжелых условиях

$$R_n^1 = R_n \cdot K_c, \text{ Ом.}$$

$$R_n^1 = 7,07 \cdot 1,75 = 12,37 \text{ Ом.}$$

6. Сопротивление заземления с учетом проводимости соединительной полосы определяется по формуле

$$R_3 = R^1 R_n^1 / n R_n^1 \eta_{mp} + R^1 \eta_n, \quad (3.4)$$

где  $\eta_{\text{тр}}$  – коэффициент использования труб (табл. 3.2);

$\eta_n$  – коэффициент использования соединительной полосы (табл. 3.3).

$$R_3 = \frac{27,49 \cdot 12,37}{27,49 \cdot 0,72 + 7 \cdot 0,6 \cdot 12,37} \approx 4,8 > R_{\text{доп.}}$$

**Вывод.** Система заземления включает 7 одиночных заземлителей, объединённых соединительной полосой. Сопротивление заземляющего контура составляет – 4,8 Ом, т.к. полученное значение превышает допустимое 4 Ом, (дописать в выводе: Что необходимо сделать для того, чтобы соблюсти нормы безопасности ?).

Таблица 3.2

Коэффициент использования труб

Заземлители в ряд		
Отношение расстояния между электродами и их длине $\left(\frac{Z}{\ell}\right)$	Число труб, $n$	Коэффициент использования, $\eta_{\text{тр}}$
1	2	3
1	2	0,84–0,87
2	2	0,90–0,92
3	2	0,98–0,95
1	3	0,76–0,80
2	3	0,85–0,88
3	3	0,9–0,92
1	5	0,67–0,72

Заземлители в ряд		
Отношение расстояния между электродами и их длине $\left(\frac{Z}{\ell}\right)$	Число труб, $n$	Коэффициент использования, $\eta_{тр}$
2	5	0,79–0,88
3	5	0,85–0,88
1	10	0,56–0,62
2	10	0,71–0,77
3	10	0,79–0,83
1	15	0,51–0,56
2	15	0,66–0,73
3	15	0,76–0,80
1	20	0,47–0,50
2	20	0,65–0,70
3	20	0,74–0,79

*Примечание.* Для варианта 1:  $z/l = 10$ , выбираем 3 – максимальное значение; для числа труб 7 выбираем  $\eta_{тр} = 0,8$ .

Таблица 3.3

Коэффициенты использования соединительной полосы ( $\eta_n$ )

Отношение расстояний между вертикальными электродами к их длине	Число вертикальных электродов в ряд							
	2	4	6	10	20	40	60	100
1	0,85	0,77	0,72	0,62	0,42	–	–	–
2	0,94	0,80	0,84	0,75	0,56	–	–	–
3	0,96	0,92	0,88	0,82	0,68	–	–	–

## 3.2. Расчет системы общего освещения

**ЗАДАНИЕ:** Определить световой поток  $F$  и подобрать стандартную лампу для общего освещения.

*Дано* (вариант 1).

$E$  — нормированная минимальная освещенность — 500 лк (табл. 3.4);

$A$  — ширина помещения — 12 м (табл. 3.4);

$B$  — длина помещения — 18 м (табл. 3.4);

$H$  — высота помещения — 6 м (табл. 3.4);

$K$  — коэффициент запаса — 1,3 (табл. 3.4);

$Z$  — коэффициент неравномерности освещения, его значение для ламп накаливания ДРЛ — 1,15, для люминесцентных ламп — 1,1;

Таблица 3.4

## Исходные данные для расчета системы общего освещения

№ вариан- та	Размеры помещения, м			Коэффициент отражения, %		Коэффициент запаса, $K$	$\lambda = \frac{L}{h}$	$h_{св}$ , м	$h_{р.п.}$ , м	Освещенность, $E$ , лк	Светильник	
	$A$	$B$	$H$	$\rho_{п}$	$\rho_{с}$						тип	источник света
1	12	18	6	50	30	1,3	0,5	0,5	1,5	500	ЛСП02	ЛЛ
2	10	15	6	50	30	1,3	0,5	0,5	1,5	500	ЛСП02	ЛЛ
3	12	24	12	50	30	1,7	0,8	0,6	1,0	100	РСР05	ДРЛ
4	14	26	12	30	10	1,7	0,4	0,6	1,0	200	РСР05	ДРЛ
5	12	12	8	70	50	1,3	0,5	0,5	1,5	200	ЛСП02	ЛЛ
6	12	18	5	30	10	1,5	1	0,4	1,6	100	ПВЛМ	ЛЛ
7	20	20	8	70	50	1,3	0,5	0,5	1,5	200	ЛСП02	ЛЛ
8	18	30	9	50	30	1,7	0,9	0,6	1,4	200	РСР05	ДРЛ
9	20	32	6	30	10	1,3	1,2	0,8	1,2	100	ЛСП02	ЛЛ
10	22	28	8	50	30	1,3	0,5	0,7	1,3	150	ПВЛМ	ЛЛ
11	20	15	8	30	10	1,3	0,4	0,5	1,5	220	НСР09	ЛН
12	20	34	9	50	30	1,7	0,8	0,6	1,4	400	РСР05	ДРЛ
13	20	38	8	70	50	1,7	0,9	0,5	1,5	300	РСР05	ДРЛ
14	12	12	6	70	50	1,6	0,7	0,7	1,3	150	НСР09	ЛН
15	15	15	6	50	30	1,6	1,2	0,6	1,4	150	ВЗГ20	ЛН
16	24	30	8	30	10	1,5	0,8	0,7	1	150	РСР05	ДРЛ
17	25	35	8	30	10	1,5	0,8	0,7	1	150	РСР05	ДРЛ
18	24	36	12	30	10	1,5	0,8	0,5	1,5	100	РСР05	ДРЛ
19	20	30	12	30	10	1,5	0,8	0,5	1,5	100	РСР05	ДРЛ
20	40	15	6	70	50	1,4	1,44	0,6	1,4	200	НСР09	ЛН
21	12	34	9	30	10	1,3	0,4	0,6	1,4	250	ЛСП02	ЛЛ
22	22	44	6	30	10	1,7	0,9	0,6	1	100	ЛСП02	ЛЛ
23	12	18	12	70	50	1,4	0,8	0,5	2	200	РСР05	ДРЛ
24	10	15	12	70	50	1,4	0,4	0,5	1,5	200	НСР09	ЛН
25	12	18	8	30	10	1,4	0,5	0,5	1,5	150	ЛСП02	ЛЛ
26	15	20	8	30	10	1,4	0,53	0,3	1,7	200	ЛСП02	ЛЛ
27	10	15	8	70	50	1,6	0,4	0,5	1,5	100	ЛСП02	ЛЛ
28	24	46	12	50	30	1,7	0,8	0,6	1	200	РСР05	ДРЛ

$N$  — число светильников в помещении;  
 $ni$  — коэффициент использования светового потока ламп (табл. 3.10).

### **РЕШЕНИЕ**

1. Определим величину светового потока лампы  $F$ , лм по формуле

$$F = \frac{100 \cdot E \cdot S \cdot K \cdot Z}{N \cdot ni}, \quad (3.5)$$

где  $S$  — площадь цеха, м<sup>2</sup>.

$$S = A \cdot B,$$
$$S = 12 \cdot 18 = 216 \text{ м}^2$$

2. Находим общее число светильников  $N$ . Получившиеся нецелые значения  $N$  округлить до целых в большую сторону.

$$N = N_{\text{дл}} \cdot N_{\text{ш}} = 54 \text{ шт.},$$

где  $N_{\text{дл}}$  — число светильников по длине;  
 $N_{\text{ш}}$  — число светильников по ширине.

$$N_{\text{дл}} = B/L,$$
$$N_{\text{дл}} = 18/2 = 9 \text{ шт.}$$
$$N_{\text{ш}} = A/L,$$
$$N_{\text{ш}} = 12/2 = 6 \text{ шт.}$$

3. Находим расстояние между соседними светильниками (или их рядами) ( $L$ ) по формуле

$$L = \lambda \cdot h, \text{ м.} \quad (3.6)$$

где  $\lambda$  — выбирается из табл. 3.9;

$h$  — высота установки светильника над рабочей поверхностью, м;

$$L = 0,5 \cdot 4 = 2 \text{ м.}$$

4. Высота установки светильника  $h$  вычисляется по формуле

$$h = H - h_{\text{св}} - h_{\text{р.п.}}, \text{ м.} \quad (3.7)$$

где  $h_{\text{св}}$  — высота свеса светильника, м (табл. 3.4);

$h_{\text{р.п.}}$  — высота рабочей поверхности, м (табл. 3.4).

$$h = 6 - 0,5 - 1,5 = 4 \text{ м.}$$

5. Находим индекс помещения по формуле

$$i = \frac{A \cdot B}{h(A + B)}, \quad (3.8)$$

$$i = \frac{12 \cdot 18}{4(12+18)} = 1,8.$$

Коэффициент использования светового потока ( $ni$ ) находится по табл. 3.5 в зависимости от коэффициента отражения стен  $\rho_c$  и потолка  $\rho_n$  (табл. 3.4) и индекса помещения,  $i$ . Получившиеся нецелые значения  $i$  округлить до целых в большую сторону.

Таблица 3.5

Коэффициент использования светового потока  $ni$

Светильник, %	НСП09			ВЗГ20			ЛСП02			ПВЛМ			РСР05		
	$\rho_n$	$\rho_c$	$\rho_c$	$\rho_n$	$\rho_c$	$\rho_c$	$\rho_n$	$\rho_c$	$\rho_c$	$\rho_n$	$\rho_c$	$\rho_c$	$\rho_n$	$\rho_c$	$\rho_c$
$i$	Коэффициент использования $ni$ , %														
0,5	14	16	22	12	14	17	23	26	31	11	13	18	19	22	26
0,6	19	21	27	16	18	21	30	33	37	14	17	23	24	27	32
0,7	23	24	29	19	21	24	35	38	42	16	20	27	28	31	36
0,8	25	26	33	21	24	26	39	41	45	19	23	29	31	34	40
0,9	27	29	35	23	25	28	42	44	48	21	27	32	34	37	43
2,0	38	41	48	32	33	35	55	57	60	35	40	46	52	55	59
3,0	44	47	54	35	37	39	60	62	66	41	45	52	58	61	64
4,0	46	50	59	37	39	41	63	65	68	44	48	54	61	64	67
5,0	48	52	61	38	40	42	64	66	70	48	51	57	63	66	69

Подсчитав световой поток лампы  $F$  по табл. 3.6, 3.7 подобрать ближайшую стандартную лампу и определяют электрическую мощность всей осветительной установки. В практике допускается отклонение потока выбранной лампы от расчетного до  $-10\%$  и  $+20\%$ , в противном случае выбирают другую схему расположения светильников.

Таблица 3.6

Световые и электрические параметры ртутных ламп ДРЛ

Тип лампы	Световой поток, лм	Световая отдача, лм/Вт
ДРЛ 250	13000	52
ДРЛ 400	23000	57,5
ДРЛ 700	40000	57,1
ДРЛ 1000	57000	57

Цифры после ДРЛ обозначают мощность в Вт.

Таблица 3.7

Световые и электрические параметры ламп накаливания  
(ГОСТ 2239—79) и люминесцентных (ГОСТ 6825—91)

Лампы накаливания			Люминесцентные лампы		
Тип	Световой поток, лм	Световая отдача, лм/Вт	Тип	Световой поток, лм	Световая отдача, лм/Вт
В-125-135-15	135	9,0	ЛДЦ20	820	41,0
В-215-225-15	105	7,0	ЛД20	920	46,0
Б-125-135-40	485	12,0	ЛБ20	1180	59,0
Б-220-230-40	460	11,5	ЛДЦ40	1450	48,0
БК-125-135-100	1630	16,3	ЛД30	1640	54,5
БК-215-225-100	1450	14,5	ЛБ30	2100	70,0
Г-125-135-150	2280	15,3	ЛДЦ40	2100	52,5
Г-215-225-150	2090	13,3	ЛД40	2340	58,5
Г-125-135-300	4900	16,6	ЛБ40	3120	78,0
Г-215-225-300	4610	16,6	ЛДЦ80	3740	46,8
Г-125-135-1000	19100	19,1	ЛД80	4070	50,8
Г-215-225-1000	19600	18,6	ЛБ80	5220	65,3

$$F = \frac{100 \cdot 500 \cdot 1,3 \cdot 216 \cdot 1,1}{54 \cdot 57} = 5017,5 \text{ лм.}$$

**Вывод.** Световой поток равен 5017,5 м. Выбираем лампу ЛБ 80 со световым потоком 5220 лм.

### 3.3. Определение уровня шума

Шумом принято называть любой нежелательный звук, воспринимаемый органом слуха человека. Шум представляет собой беспорядочное сочетание звуков различной интенсивности и частоты.

Шум на производстве наносит большой ущерб, вредно действуя на организм человека и снижая производительность труда.

Нормируемые параметры шума на рабочих местах определены ГОСТ 12.1.003—76. Стандарт устанавливает предельно допустимые уровни звукового давления в октавных полосах частот, уровни звука и эквивалентные уровни звука (дБ).

Для определения уровня шума используют октавные полосы, в которых верхняя граничная частота в два раза больше нижней, а в качестве частоты, характеризующей полосу в целом, берется средняя геометрическая частота.

Приблизительно октавный осредненный уровень шума вызванного несколькими единицами оборудования расположенного на небольшой площади можно рассчитать с помощью простого правила энергетического суммирования по формуле

$$L_{\text{сум}} = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_i} \right), \quad (3.9)$$

где  $L_i$  — уровень шума единицы оборудования участка, дБ;

$n$  — количество единиц оборудования.

Превышение уровня над допустимым определяется, по формуле

$$\Delta L = L_{\text{сум}} - L_{\text{доп}}, \quad (3.10)$$

где  $L_{\text{доп}}$  — допустимый уровень шума, дБ.

Металлообрабатывающее оборудование, как правило, создает наибольший шум в октавных полосах 1000, 2000 Гц.

**Задание.** Определить, превышает ли шум допустимое значение в расчетной точке производственного участка. Параметры для расчета взять из табл. 3.8.

**Дано** (табл. 3.9). Участок имеет три единицы оборудования с приходящим уровнем звуковой мощности (давления)  $L_{P1}$ ,  $L_{P2}$ ,  $L_{P3}$  на частотах 1000 и 2000 Гц.

Таблица 3.9

Уровень шума в октавных полосах частот от единицы оборудования, дБ

Октавные полосы частот $f$ , Гц	1000	2000
Допустимый уровень шума для производственных помещений $L_{\text{доп}}$	80	78
$L_{P1}$	85	82
$L_{P2}$	88	84
$L_{P3}$	86	82

**Решение:**  $L_{\text{сум} 1000} = 10 \lg \left( 10^{0,1 \cdot 85} + 10^{0,1 \cdot 88} + 10^{0,1 \cdot 86} \right) = 92 \text{ дБ};$

$$L_{\text{сум} 2000} = 10 \lg \left( 10^{0,1 \cdot 82} + 10^{0,1 \cdot 84} + 10^{0,1 \cdot 82} \right) = 87 \text{ дБ}.$$

**Ответ.**

$L_{\text{сум}}$	92	87
$\Delta L$	12	9

**Вывод:** В данном случае значения уровня шума *превышают* допустимые. Необходимо принимать меры для снижения уровня шума.

Таблица 3.8

Параметры для определения уровня шума

Вариант	Частота октавной полосы $f$ , Гц	Уровень звук. давл. от един. оборудо- вания, дБ			Вариант	Частота октавной полосы $f$ , Гц	Уровень звук. давл. от един. оборудования, дБ		
		$L_{P1}$	$L_{P2}$	$L_{P3}$			$L_{P1}$	$L_{P2}$	$L_{P3}$
1	1000	85	88	86	16	1000	78	86	92
	2000	82	84	82		2000	95	77	88
2	1000	82	81	76	17	1000	77	73	79
	2000	77	80	75		2000	101	72	78
3	1000	69	79	74	18	1000	76	71	81
	2000	78	78	73		2000	75	70	92
4	1000	88	77	72	19	1000	74	71	100
	2000	91	101	71		2000	73	72	76
5	1000	75	76	70	20	1000	72	73	79
	2000	84	75	71		2000	71	74	68
6	1000	79	74	72	21	1000	70	75	95
	2000	78	73	73		2000	71	76	98
7	1000	81	72	74	22	1000	72	77	78
	2000	92	71	75		2000	73	78	76
8	1000	100	70	76	23	1000	74	79	88
	2000	76	71	77		2000	75	80	77
9	1000	79	72	78	24	1000	76	81	69
	2000	68	73	79		2000	77	82	78
10	1000	95	74	80	25	1000	78	83	88
	2000	98	75	81		2000	79	84	91
11	1000	78	76	82	26	1000	80	85	75
	2000	76	77	83		2000	81	86	84
12	1000	88	78	84	27	1000	82	70	79
	2000	84	79	85		2000	83	71	78
13	1000	82	80	86	28	1000	75	72	81
	2000	89	81	87		2000	74	73	92
14	1000	78	82	88	29	1000	73	74	88
	2000	79	83	89		2000	72	75	91
15	1000	77	84	90	30	1000	71	76	75
	2000	76	85	91		2000	70	77	84

### 3.4. Расчет продолжительности рабочего дня в условиях воздействия вибрации

Корректированные значения виброскорости  $\tilde{V}$ , виброускорения  $\tilde{U}$  и их уровни определяются по формуле

$$\tilde{U} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (U_i \cdot K_i)^2}, \quad (3.11)$$

где  $V_i$  или  $U_i$  — квадратическое значение контролируемого параметра вибрации (виброскорости или виброускорения) и его логарифмический уровень в  $i$ -й частотной полосе, м/с;

$n$  — число частотных полос в нормируемом диапазоне;

$K_i$  — весовые коэффициенты для  $i$ -й частотной полосы для среднеквадратического значения (табл. 3.10) контролируемого параметра или его логарифмического уровня (задаются ГОСТ 12.1.012-90 (1996) ССБТ).

При превышении допустимых параметров вибрации в 1,12 раза или на 1 дБ на рабочем месте нормативные документы предписывают ограничивать продолжительность рабочего времени. При превышении вибрации более чем 4 раза или на 12 дБ запрещается проводить работы и применять машины, генерирующие такую вибрацию.

Норму вибрационной нагрузки на оператора по спектральным и корректированным по частоте значениям контролируемого параметра ( $U(t)$ ) при длительности воздействия вибрации менее 8 ч (480 мин) определяют по формуле

$$U_t = U_{480} \sqrt{\frac{480}{T}}, \quad (3.12)$$

где  $U_{480}$  — норма вибрационной нагрузки на оператора для длительности воздействия вибрации,  $U_{480} = 480$  мин.

Таким образом, продолжительность рабочего дня определяется в минутах по формуле

$$T = \frac{U_{480}^2}{U_t^2} \cdot 480 \quad (3.13).$$

Таблица 3.10

Значения весовых коэффициентов для виброскорости  
по ГОСТ 12.1.012-90 (1996) ССБТ

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	Весовой коэффициент $K_i$
8	0,5
16	1,0
63	1,0

Санитарная норма одночисловых показателей вибрационной нагрузки на оператора для длительности смены 8 часов для локальной вибрации составляет

Таблица 3.11

Виброскорость $V$ , м/с	Виброускорение $U$ , м/с <sup>2</sup>
$2 \cdot 10^{-2}$	2

**Задание.** Рассчитать продолжительности рабочего дня в условиях воздействия вибрации от нескольких источников в разных октавных полосах частот. Параметры для расчетов взять из табл. 3.12.

**Дано** (вариант 1). Заданы значения виброскорости локальной вибрации на нескольких частотах (табл. 3.13)

Таблица 3.12

Параметры для расчета уровня виброускорения производственного оборудования

Вариант	Виброскорость $V$ , м/с $\cdot 10^{-2}$				Ва- риант	Виброскорость $V$ , м/с $\cdot 10^{-2}$			
	8 Гц	16 Гц	31,5 Гц	63 Гц		8 Гц	16 Гц	31,5 Гц	63 Гц
<b>1</b>	1	0,8	1	1,6	<b>16</b>	2,1	0,7	1,1	2,0
<b>2</b>	2	0,8	1,1	1,3	<b>17</b>	2,3	1	1,1	0,9
<b>3</b>	1	1	2	1,2	<b>18</b>	0,8	0,8	2	0,9
<b>4</b>	1,1	1,2	1,3	1,5	<b>19</b>	1,7	1	1,3	0,8
<b>5</b>	1,2	2,1	1,1	2,3	<b>20</b>	1,7	1,2	1,1	1,1
<b>6</b>	2,1	1,1	1,1	2,0	<b>21</b>	1	2,1	1,1	1,3
<b>7</b>	2,3	0,8	1,1	0,9	<b>22</b>	2	1,1	1,1	1,3
<b>8</b>	0,8	0,7	2	0,9	<b>23</b>	1	0,8	2	1,2
<b>9</b>	1,7	1	1,3	0,8	<b>24</b>	1,1	0,7	1,3	1,5
<b>10</b>	1,4	0,8	1,1	1,1	<b>25</b>	1,2	1	1,1	2,3
<b>11</b>	1	1	1,1	1,3	<b>26</b>	2,1	0,8	1,1	2,0
<b>12</b>	2	1,2	1,1	1,3	<b>27</b>	2,3	1	1,1	0,9
<b>13</b>	1	2,1	2	1,2	<b>28</b>	0,8	1,2	2	0,9
<b>14</b>	1,1	1,1	1,3	1,5	<b>29</b>	1,7	2,1	1,3	0,8
<b>15</b>	1,2	0,8	1,1	2,3	<b>30</b>	1,9	1,1	1,1	1,1

Таблица 3.13

Исходные данные

Октавная полоса частот, Гц	Виброскорость $V$ , м/с
8	0,01
16	0,008
31,5	0,01
63	0,016

**Решение.**

Для определения скорректированного значения виброскорости подставим заданные значения в формулу:

$$V = \sqrt{(0,01 \cdot 0,5)^2 + 0,008^2 + 0,01^2 + 0,016^2} = 0,0211 \text{ м/с.}$$

Продолжительность рабочего дня при заданных значения виброскорости составит:

$$T = \frac{0,02^2}{0,0211^2} 480 = 431,46 \text{ мин} = 7,2 \text{ часа или } 7 \text{ часов } 30 \text{ минут.}$$

*Вывод.* Продолжительности рабочего дня в условиях воздействия вибрации от нескольких источников в разных октавных полосах частот составит 7 часов 30 минут, что не нарушает норму вибрационной нагрузки на оператора по спектральным и скорректированным по частоте значениям.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Белов С.В., Девисилов В.А., Ильницкая А.В. и др. / Под общ. ред. С.В. Белова / Безопасность жизнедеятельности. — М.: Высш. шк. Учеб. для вузов. — 2004 г.
2. Техносферная безопасность. Расчеты. Под ред проф. Гапонова В.Л. Учебное пособие. Изд. Цент ДГТУ – 2012.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Тема контрольной работы .....	3
1.1. Алгоритм выбора варианта контрольной работы .....	3
1.2. Задание на выполнение контрольной работы .....	3
2. Содержание и оформление контрольной работы .....	4
3. Пример контрольной работы .....	5
3.1. Расчет системы заземления .....	5
3.2. Расчет системы общего освещения .....	8
3.3. Определение уровня шума .....	12
3.4. Расчет продолжительности рабочего дня в условиях воздействия вибрации .....	15
Литература .....	18
Приложения .....	19



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ДГТУ)**

Кафедра «Безопасность технологических процессов и производств»

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

по дисциплине «Безопасности жизнедеятельности»

Обучающегося \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Фамилия, имя, отчество)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Проверил

\_\_\_\_\_  
(должность, фамилия, имя, отчество)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Ростов-на-Дону

201\_\_

## **СОДЕРЖАНИЕ**

Индивидуальное задание:

1. Расчет системы заземления.
2. Расчет системы общего освещения.
3. Определение уровня шума.
4. Расчет продолжительности рабочего дня в условиях воздействия вибрации
5. Источники используемой литературы.