

10/8/8

Одобрено кафедрой
«Охрана труда»

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Задание на контрольную работу
с методическими указаниями
для студентов IV курса

специальностей

190401 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ
ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ (ЭНС)

190303 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ
ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ (ЭПС)

190301 ЛОКОМОТИВЫ (Т)

190302 ВАГОНЫ (В)



Москва – 2008

С о с т а в и т е л и : канд. техн. наук, доц. Г.В. Кириллова;
канд. техн. наук, доц. С.В. Рассказов

Р е ц е н з е н т — канд. техн. наук, доц. В.И. Бекасов

© **Российский государственный открытый технический университет
путей сообщения, 2008**

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Курс «Безопасность жизнедеятельности» изучается студентами заочниками на IV курсе в объеме новой учебной программы с учетом дополнений и изменений, основанных на опыте преподавания дисциплины в вузах путей сообщения, на изменениях в законодательной и нормативной базах в области безопасности, на внедрении Государственных образовательных стандартов (ГОСТов) в вузах.

В объем материала, необходимого для изучения курса, входят: задание на контрольную работу, учебная литература, ГОСТы, системы стандартов безопасности труда (ССБТ), проекты и инструктивные материалы по охране труда; анализ основных причин и разработка профилактических мер борьбы с производственным травматизмом, профессиональными заболеваниями и отравлениями на железнодорожном транспорте, а также изучение причин возникновения пожаров, взрывов и мер по их предупреждению.

Порядок изучения курса следующий.

1. Самостоятельное изучение курса по программе согласно рекомендованной литературе.
2. Выполнение контрольной работы.
3. Посещение обзорных лекций и выполнение лабораторных работ.
4. Защита контрольных работ, сдача зачета по лабораторным работам и экзамена в объеме программы.
5. Разработка вопросов охраны труда в дипломном проекте.

При изучении курса «Безопасность жизнедеятельности» студент может получить устную или письменную консультацию у преподавателей на кафедре «Охрана труда».

Прорабатывая рекомендуемую литературу, необходимо *конспектировать* изучаемый материал, это поможет не только при подготовке к экзамену, но и при разработке вопросов охраны труда в дипломном проекте.

ЗАДАНИЕ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЮ

В контрольной работе студент должен ответить на три вопроса и решить две задачи. Номера задач и вопросов выбираются по табл. 1 в зависимости от последней и предпоследней цифр учебного шифра. Например, при шифре 95-ЭПС-2276 следует ответить на вопросы 2, 22 и 29 и решить задачи 6 и 13, Исходные данные для решения задач принимаются по предпоследней цифре учебного шифра.

Ответы на вопросы следует излагать кратко с приведением необходимых схем и эскизов. Решения задач необходимо сопровождать ссылками на нормативные документы и литературные источники. Контрольная работа должна быть написана четко и разборчиво. В конце работы указывается использованная литература, ставится подпись и дата.

Вопросы

1. Законодательство о труде в Российской Федерации.
2. Нормативно-правовые акты по охране труда.
3. Управление охраной труда на предприятии.
4. Обучение и пропаганда охраны труда.
5. Управление охраной труда на уровне государства.
6. Государственный надзор и контроль выполнения законодательства о труде.
7. Ответственность за нарушение законодательства о труде.
8. Структура системы управления охраной труда на железнодорожном транспорте.
9. Законодательство Российской Федерации об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве.
10. Расследование и учет несчастных случаев на производстве.
11. Действие электрического тока на организм человека.
12. Электрическое сопротивление тела человека.

13. Анализ опасности поражения в различных электрических сетях.
14. Технические средства защиты в электроустановках.
15. Основные требования безопасности к транспортным средствам и грузоподъемным средствам.
16. Предупреждение наездов подвижного состава на работников.
17. Безопасность сосудов, работающих под давлением.
18. Меры безопасности при обслуживании газового оборудования.
19. Взрывная и пожарная безопасность.
20. Содержание вредных веществ в воздушной среде.
21. Электромагнитные излучения.
22. Травмобезопасность.
23. Охрана воздушного бассейна.
24. Средства индивидуальной защиты.
25. Общие принципы оказания первой доврачебной помощи.
26. Аттестация рабочих мест.
27. Гигиеническая оценка условий труда.
28. Нормативная база аттестации рабочих мест.
29. Сертификация работ по охране труда.
30. Условия жизнедеятельности человека. Физиология труда.
31. Напряженность труда, эргономика, инженерная психология.
32. Системы обеспечения микроклимата.
33. Естественное и искусственное освещение.
34. Опасные и вредные производственные факторы.
35. Светильники, источники света, требования к освещению.
36. Классификация опасных, вредных и поражающих факторов.
37. Экологическая безопасность.
38. Источники ионизирующих излучений.
39. Единицы измерения ионизирующих излучений.
40. Человек и среда обитания.
41. Анализаторы человека.
42. Опасное и вредное влияние электромагнитного поля на человека.

43. Природные опасности.
44. Идентификация опасных и вредных факторов. Опасные законы.
45. Охрана водного бассейна.
46. Охрана воздушного бассейна.
47. Понятие и оценка риска.
48. Чрезвычайные ситуации мирного и военного времени.
49. Эвакуация людей при пожаре.
50. Устойчивость объектов экономики.
51. Человек на пути.
52. Перевозка опасных грузов.
53. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС).
54. Мероприятия гражданской обороны на объектах экономики.
55. Медико-биологическая защита населения в чрезвычайных ситуациях.

Таблица 1

Предпоследняя цифра учебного шифра	Последняя цифра учебного шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	Вопросы 1,8,20 Задачи 1,4	2,9,21 2,5	3,10,22 3,6	4,11,23 7,10	5,12,24 8,12	6,13,25 9,13	7,14,26 1,11	15,27,31 2,4	16,28,3 3,5	17,29,3 6,10
2	Вопросы 18,29,34 Задачи 7,12	8,19,35 8,13	9,20,36 1,9	10,21,37 14	11,22,38 3,4	12,23,39 5,10	13,24,40 6,12	14,25,41 7,13	15,26,42 1,8	16,27,43 2,9
3	Вопросы 17,28,44 Задачи 3,11	18,29,45 4,10	8,25,46 5,12	9,19,47 6,13	10,20,48 1,7	11,21,49 2,8	12,22,50 3,9	13,23,51 10,11	14,24,52 4,12	15,26,53 5,13
4	Вопросы 16,26,54 Задачи 2,6	17,27,55 3,7	1,18,28 8,10	2,19,29 9,12	3,8,20 11,13	4,9,21 1,4	5,10,22 2,5	6,11,23 3,6	7,12,24 7,10	13,25,31 8,12
5	Вопросы 13,26,32 Задачи 9,13	14,27,33 1,11	15,28,34 2,4	16,29,35 3,5	8,17,36 6,10	9,18,37 7,12	10,19,38 8,13	11,20,39 1,9	12,21,40 2,11	13,22,41 3,4
6	Вопросы 17,23,42 Задачи 5,10	15,24,43 6,12	16,25,44 7,13	17,26,45 1,8	18,27,46 2,9	19,28,47 3,14	20,29,48 4,10	8,21,49 5,12	9,22,50 6,13	10,23,51 1,7
7	Вопросы 11,24,52 Задачи 1,8	12,25,53 2,9	19,26,54 3,11	20,27,55 4,10	1,21,28 5,12	2,22,29 6,13	3,8,23 1,7	4,9,24 2,8	5,10,25 1,5	6,11,26 10,11
8	Вопросы 7,12,27 Задачи 4,12	13,28,31 5,13	14,29,32 1,6	8,15,33 2,7	9,16,34 3,8	10,17,35 9,10	11,18,36 11,12	12,19,37 4,13	13,20,38 1,5	14,21,39 2,6
9	Вопросы 15,22,40 Задачи 3,7	16,23,41 8,10	17,24,42 9,12	18,25,43 11,13	19,26,44 1,4	20,27,45 23	21,28,46 3,6	22,29,47 7,10	8,23,48 8,12	9,24,49 9,13
0	Вопросы 10,25,50 Задачи 2,11	11,26,31 3,4	12,27,52 5,10	13,28,53 6,12	14,29,54 7,13	8,15,55 1,8	1,9,16 2,9	2,10,17 3,14	3,11,18 4,10	4,12,19 5,12

ЗАДАЧИ

Задача 1

Произвести расчет общего искусственного освещения в цехе депо методом коэффициента использования светового потока.

Вариант исходных данных для расчета принять по предпоследней цифре учебного шифра.

Исходные данные к задаче 1	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Размеры цеха, м:										
длина	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
ширина	7	8	9	10	7	8	9	10	7	8
высота	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	3,5
Коэффициент отражения, %:										
стен	10	50	30	10	30	50	30	30	10	50
потолка	70	30	50	70	50	30	50	70	30	30
Разряд зритель- ной работы	IV	III	III	IV	V	V	IV	III	IV	III
Подразряд	в	г	в	г	а	в	б	б	г	а

Тип светильника и высоту подвеса от потолка принять самостоятельно.

1. Определить:

- согласно имеющимся данным по СНиП 23.05.95 установить нормируемую освещенность;
- высоту подвеса светильника (расстояние от светильника до поверхности рабочего места);
- индекс помещения и по справочным таблицам найти коэффициент использования светового потока.

Выбрав тип ламп и их мощность, установить расчетный световой поток и определить необходимое число светильников. Рассчитать фактическую освещенность рабочей поверхности и сравнить ее с нормируемой величиной.

Определить суммарную мощность установки.

2. Привести схему размещения светильников с учетом обеспечения равномерного освещения.

[I; II; 6; 7; 10;]

Задача 2

Рассчитать площадь световых проемов, обеспечивающих нормированное значение коэффициента естественного освещения в цехе депо с боковым естественным освещением. Ориентацию световых проемов по сторонам горизонта принять самостоятельно.

Вариант исходных данных для расчета принять по предпоследней цифре учебного шифра.

Исходные данные к задаче 2	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Номер группы административных районов	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Размеры помещения, м: длина стены с окнами; глубина (расстояние от световых проемов до противоположной стены)	8 4,4	10 4,8	12 5,0	16 5,2	18 5,4	22 5,6	24 5,8	26 4,6	28 4,8	30 5,0
Разряд зрительной работы	IV	III	V	V	IV	III	IV	V	III	IV
Коэффициент светового климата, m	1,0	0,85	1,1	0,8	1,2	1,1	1,1	1,2	0,9	0,85
Коэффициент запаса, K_z	2,0	1,4	1,6	1,7	1,5	1,3	1,6	1,8	1,7	1,5
Световая характеристика окна, $\eta_{ок}$	9,5	9	8,5	6,5	7,5	8,5	9,5	9	8,5	7,5
Коэффициент затенения противостоящими зданиями, $K_{зд}$	1,7	1,1	1,0	1,2	1,1	1,0	1,7	1,1	1,4	1,1
Общий коэффициент светопропускания, $\tau_{общ}$	0,49	0,5	0,47	0,49	0,48	0,51	0,5	0,49	0,48	0,47

Недостающие данные для расчета принять самостоятельно.

Указания к решению задачи

1. Принять площадь одного окна $S_1 = 8 \text{ м}^2$, коэффициент солнечности климата, учитывающий повышение КЕО благодаря отраженному свету, принять $r = 1$.

2. Взять:

КЕО (по СНиП 23-05-95);

e_n — нормированное значение КЕО

$$e_n = \text{КЕО} \cdot t \cdot r;$$

S_n — площадь пола помещения;

$S_{\text{ок}}$ — общую площадь световых проемов;

число окон $n = S_{\text{ок}}/S_1$,

$$S_{\text{ок}} = \frac{S_n \cdot K_3 \cdot e_n \cdot K_{\text{зд}} \cdot \eta_{\text{ок}}}{100 \cdot \tau_{\text{общ}} \cdot r}.$$

3. Начертить план цеха с расположением оконных проемов.

[I; II; 6; 7; 10;]

Задача 3

Рассчитать толщину резиновых прокладок под энергетическую установку для защиты фундамента и рабочего места от динамических воздействий.

Исходные данные для расчета принять по варианту, номер которого совпадает с предпоследней цифрой учебного шифра.

Указания к решению задачи

1. Вычертить расчетную схему установки.

В качестве прокладки принять резину средней жесткости (прил. 1). Эффективность виброизоляции должна составлять 81–96%.

2. Определить:

- частоту вынужденных колебаний;
- статическую осадку амортизаторов;

Исходные данные к задаче 3	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Масса энергетической установки, кг	180	175	160	155	150	145	140	145	150	155
Число оборотов вала электродвигателя, об/мин	2400	2640	3000	2820	2880	2400	2640	2820	2880	3000
Масса железобетонной плиты, кг	310	330	350	370	390	410	430	450	470	470
Допустимая нагрузка на прокладку кгс/см ²	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3
Динамический модуль упругости, кгс/см ²	180	190	200	210	220	240	220	210	200	180

- частоту собственных колебаний установки на амортизаторах;
- соотношение частоты вынужденных и частоты собственных колебаний;
- коэффициент виброизоляции;
- площадь всех прокладок под установку;
- количество прокладок и их размеры.

3. Сделать выводы об эффективности виброизоляторов.
[I; II; 3]

Задача 4

Установить необходимый воздухообмен в электроцехе, в котором согласно принятой технологии работ имеет место незначительное применение окрасочных работ с выделением паров ацетона.

Исходные данные для расчета принять по варианту, номер которого совпадает с предпоследней цифрой учебного шифра.

Исходные данные к задаче 4	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Количество паров ацетона, которое выделяется в воздух, W , 10^6 мг/ч	23	21	19	17	15	13	11	9	7	5
Температура удаляемого воздуха, °С	24	23	21	25	26	27	26	25	24	23
Температура приточного воздуха, °С	14	13	14	15	16	17	16	15	14	13
Расстояние между осями нижних (приточных) и верхних (вытяжных) вентиляционных проемов, м	3,5	5,5	4,5	3,5	5,5	4,5	3,5	5,5	4,5	3,5
Угол открытия створок, град	0,44	0,32	0,65	0,57	0,44	0,32	0,65	0,57	0,44	0,32
Максимально возможные площади проемов по конструктивным соображениям, м ²	50	48	46	41	42	40	38	36	34	32

Пр и м е ч а н и е . Плотность воздуха, кг/м^3 , для температуры t °С, определяется по следующей формуле:

$$P = \frac{353}{273+t}.$$

Указания к решению задачи

1. Принять предельно допустимую концентрацию ацетона в воздухе рабочей зоны согласно санитарным нормам проектирования промышленных предприятий (СН-245-71) или ГОСТ 12.1.005-88. ПДК = 200 мг/м³.

2. Концентрацию ацетона в приточном воздухе принять равной нулю.

3. Разность давлений принять равной половине теплового напора

$$\Delta H = \frac{H}{2} \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^2} \right).$$

4. Определить необходимый воздухообмен для очистки от вредных выделений

$$L = \frac{W}{\text{ПДК} - K} \left(\frac{\text{М}^3}{\text{ч}} \right).$$

5. Плотность приточного и удаляемого воздуха

$$\gamma = \frac{353}{273 + t} \left(\frac{\text{кг}}{\text{М}^3} \right).$$

6. Тепловой напор

$$H = h(\gamma_{\text{пр}} - \gamma_{\text{уд}}) \left(\frac{\text{кг}}{\text{М}^2} \right).$$

7. Скорость движения воздуха в приточных и вытяжных вентиляционных проемах

$$V = \frac{\sqrt{2g \cdot \Delta H}}{\gamma} \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right).$$

8. Площадь приточных и вытяжных проемов

$$F = \frac{L}{3600V} (\text{М}^2).$$

9. Сделать вывод о величине вентиляционных проемов [I; II; 1]

Задача 5

Определить время эвакуации людей из производственного здания.

Исходные данные для расчета принять по варианту, номер которого совпадает с предпоследней цифрой учебного шифра.

Указания к решению задачи

1. Согласно заданным в задаче значениям выбрать расчетную схему по определению времени эвакуации людей.

2. Среднюю площадь горизонтальной проекции человека принять самостоятельно.

Исходные данные к задаче 5	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Категория помещений по пожарной опас- ности	Б	А	А	В	Б	В	Б	А	В	В
Объем помещения, тыс. м ³	45	50	55	60	25	30	40	50	60	70
Число людей на пер- вом участке	100	120	40	50	60	70	80	90	50	60
Длина участка, м: первого I_1 второго I_2 третьего I_3	50 3 1	45 8 2	40 4 3	35 7 2	30 9 1	25 11 1,5	30 13 2	35 12 2,5	40 10 3	45 8 2
Ширина участка, м: первого b_1 второго b_2 третьего b_3	2,6 1,8 1,8	2,5 1,8 1,8	2,4 1,8 1,7	2,3 1,9 1,7	2,2 1,9 1,6	2,1 1,9 1,6	2,0 2,0 1,8	2,5 2,0 1,8	2,6 2,1 1,7	2,7 2,1 1,7

3. Ширину дверного проема принять 1,6 м и более.

4. Определить:

- плотность людского потока D_1 на первом участке;
- скорость движения людского потока по горизонтальному пути на первом участке;
- время движения людского потока на первом участке пути;
- интенсивность движения людского потока на последующих участках пути и соответствующие скорости движения;
- расчетное время эвакуации людей;
- необходимое время эвакуации людей.

5. Сделать выводы о возможности обеспечения безопасной эвакуации людей.

[I; II; 6; 21]

Задача 6

Определить необходимую потребность в воде для тушения пожара в хозяйственно-противопожарном водопроводе в связи с реконструкцией завода (депо) и рабочего поселка.

Исходные данные для расчета принять по варианту, номер которого совпадает с предпоследней цифрой учебного шифра.

Исходные данные к задаче 6	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Объем здания шириной до 60 м, тыс. м ³	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Категория цехов по пожарной опасности	Б	В	Г	Д	Б	В	Г	Д	Б	В
Степень огнестойкости зданий	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II
Производительность пожарной струи, л/с	2,2	3,0	2,5	3,0	2,5	3,0	2,5	3,0	2,5	3,0
Количество жителей в рабочем поселке, тыс. чел	5	6	7	3	9	10	11	12	13	14
Количество этажей	7	3	4	1	2	3	4	1	2	3

Указания к решению задачи

1. Согласно СНиП 2.04.02-84 установить возможное количество пожаров и время тушения пожаров.

2. Площадь территорий электродепо принять до 170 га.

3. Дать схему пожарного водопровода низкого (высокого) давления с расстановкой гидрантов.

4. Определить:

- расход воды на наружное и внутреннее пожаротушение на территории электродепо (завода);

- расход воды на наружное пожаротушение в населенном пункте;

- суммарный расход воды на пожаротушение;

- необходимый напор у spryska для создания требуемой компактной струи;

- расход воды, который дает sprysk;

- потерю напора в пожарном рукаве;

- напор у пожарного крана.

5. Сделать выводы.

[I; II; 11]

Задача 7

Произвести расчет молниезащиты завода (депо, тяговой подстанции).

Исходные данные для расчета принять по варианту, номер которого совпадает с предпоследней цифрой учебного шифра.

Исходные данные к задаче 7	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Категория предприятия по молниезащите	II	I	II	III	III	II	I	I	II	III
Параметры здания, м:										
высота	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8
длина	28	26	24	22	20	18	16	14	12	10
ширина	15	14	13	12	11	10	9	8	7	5

Указания к решению задачи

1. Согласно категории предприятия установить величину импульсного сопротивления растеканию тока заземлителя R_3 .

2. В расчете принять: амплитуду тока молнии равной 200 кА, удельную индуктивность токоотвода — 1,7 мкГ/м, крутизну фронта тока молнии — 60 кА/мкс, расчетную импульсную прочность воздуха — 500 кВ/м; расчетную импульсную прочность грунта — 300 кВ/м.

3. Определить:

- максимальный потенциал при ударе молнии на расстоянии l от земли (величина « l » принимается равной высоте защищаемого объекта);
- минимальное расстояние от молниеотвода до защищаемого объекта;
- радиус защиты r_x на уровне верхней границы защищаемого объекта h_x ;
- высоту стержневого молниеотвода в зависимости от радиуса защиты и высоты объекта;
- необходимое минимальное расстояние от заземлителя молниеотвода до подземных подводящих коммуникаций;
- сопротивление вертикальных заземлителей.

[I; II; 6; 21]

Задача 8

Определить величину напряжения и тока, протекающего через тело человека, который коснулся провода двухпроводной сети, изолированной от земли при параллельном сближении трассы с электрифицированной железной дорогой переменного тока с номинальным напряжением $27,5 \text{ кВ}$, $f = 50 \text{ Гц}$.

Исходные данные для расчета принять по варианту, номер которого совпадает с предпоследней цифрой учебного шифра.

Указания к решению задачи

1. Расчет производить для условий вынужденного режима работы тяговой сети.
2. Расстояние от головки рельса до эквивалентного контактного провода принять равным $6,93 \text{ м}$.
3. Принять среднюю высоту подвода провода связи или вещания равной $6,25 \text{ м}$.
4. Значения коэффициентов K_1 и K_2 принять согласно табл. 5 [16].

Исходные данные к задаче 8	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Ширина сближения между проводом связи или вещания линией, м	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
Длина расчетного участка линии связи или проводного вещания, км	1	2	3	4	5	6	5	4	3	2
Количество железнодорожных путей	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
Длина сближения в пределах расчетного участка, км	1	2	3	4	5	6	5	4	3	2
Число заземленных проводов на линии связи или проводного вещания	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Число дополнительных влияющих проводов	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0

5. Определить:

- величину тока, протекающего через тело человека при возможном касании провода двухпроводной цепи, изолированной от земли;
- величину напряжения, обусловленного электрическим влиянием.

6. Сделать выводы и указать меры защиты от опасных влияний.

[I; II; 16]

Задача 9

Определить, на каком расстоянии от источника излучения радиации безопасно вести в дефектоскопном цехе работы и установить необходимую толщину защитного экрана, обеспечивающую предельно допустимые условия работы оператора, выполняющего работы вблизи источника излучения. Источник излучения точечный, процесс распада сопровождается гамма-излучениями.

Исходные данные для расчета принять по варианту, номер которого совпадает с предпоследней цифрой учебного шифра.

Указания к решению задачи

1. Установить:

- категорию облучения в зависимости от характера выполняемой работы (прил. 2);
- категорию групп критических органов (прил. 3);
- предельно допустимую дозу внешнего облучения всего организма или органа для принятой категории групп (прил. 4).

2. Определить:

- безопасное расстояние от источника излучения до рабочего места при отсутствии экранов, R , м.

Допустимое расстояние определяется по формуле:

$$R = \sqrt{M \cdot t / 120} (\text{м}),$$

где M — активность источника изотопа мг·экв. радия;

t — продолжительность работы с источником в течение рабочей недели, ч.

Исходные данные к задаче 9	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Гамма-эквивалент изотопа M , мг·экв. радия	230	206	184	176	144	138	122	115	95	82
Время работы в течение недели t , ч	32	28	24	20	16	20	24	28	32	36
Энергия γ -излучения, МэВ	9,75	6,25	5,95	4,50	3,50	3,25	2,20	2,15	1,52	1,11
Защитный материал экрана (плотность материала ρ , 10^3 г/см ³)	1 2,7	2 2,5	3 7,89	4 1,5	5 11,34	6 7,2	1 2,7	2 2,5	3 7,89	4 1,5
Облучаемый критический орган	а	б	в	а	б	в	а	б	в	а

Примечание. Цифрами обозначены следующие материалы: 1 — алюминий; 2 — бетон; 3 — железо; 4 — кирпич; 5 — свинец; 6 — чугун; буквами обозначены следующие облученные критические органы: а — все тело, б — мышцы, в — кожа

3. Рассчитать толщину защитного экрана для максимального снижения воздействия излучения.

Для этого:

а) определить на рабочем месте мощность физической дозы P_0 по формуле:

$$P_0 = 0,84 \frac{M \cdot t}{R^2} [\text{мР/ч}],$$

где R — расстояние рабочего места до источника (принять = 1 м);

t — время работы с источником излучения, ч;

б) определить коэффициент кратности ослабления излучения экраном, K :

$$K = P_0 / P_x,$$

в) по таблице (прил. 5) найти необходимую толщину экрана из свинца;

г) если для защиты используются экраны из других материалов (алюминий, бетон, железо, кирпич, чугун), то сделать перерасчет защиты по значениям плотностей, пользуясь соотношением:

$$\partial_1 \cdot \rho_1 = \partial_2 \cdot \rho_2,$$

где ∂_1 — толщина защитного материала из свинца,

ρ_1 — плотность свинца,

∂_2 и ρ_2 — толщина и плотность искомого материала.

4. Сделать выводы.

[I; II; 2]

Задача 10

Определить эффективность звукопоглощающих облицовок стен и потолка слесарно-механического цеха. Цех построен из кирпича и оштукатурен, перекрытия бетонные, полы деревянные. Стены окрашены клеевой краской. Окна двойные в деревянных переплетах.

Исходные данные для расчета принять по варианту, номер которого совпадает с предпоследней цифрой учебного шифра.

Указания к решению задачи

1. Дать эскиз расчетной схемы конструкции.
2. Согласно санитарным нормам проектирования промышленных предприятий установить допустимый уровень звукового давления на постоянном рабочем месте в цехе.
3. Самостоятельно установить коэффициенты звукопоглощения для ограждающих конструкций.
4. Определить:
 - звукопоглощение в цехе в каждой октавной полосе до облицовки;
 - то же, после облицовки;
 - снижение шума для всех октавных полос.
5. Полученные результаты свести в таблицу и сравнить с требованиями санитарных норм. Сделать выводы.

[I; II; 19]

Исходные данные к задаче № 10	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Уровни звукового давления, дБ, для среднегеометрических частот октавных полос, Гц,										
31,5	110	100	112	98	96	100	110	90	85	84
63	104	98	100	94	94	94	100	88	84	82
125	102	94	96	96	90	90	98	84	80	80
250	100	88	92	90	88	88	96	80	78	76
500	96	86	90	88	84	90	88	76	74	78
1000	98	90	88	84	80	86	84	74	78	72
2000	92	78	84	88	76	80	80	70	72	70
4000	88	74	80	76	70	78	76	72	70	68
8000	84	72	76	72	68	74	72	68	66	64
Площадь цеха, м ² :										
пола	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195
потолка	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195
стен	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295
Площадь, занятая окнами от площади стен, %	50	45	40	35	30	35	40	45	50	45

Задача 11

Произвести расчет воздушной тепловой завесы в депо. Исходные данные для расчета принять по варианту, номер которого совпадает с предпоследней цифрой учебного шифра.

Указания к решению задачи

1. Дать эскиз расчетной схемы.
2. Коэффициент турбулентности струи принять равным 0,20.
3. Установить величину, характеризующую дальнобойность струи воздушной завесы.
4. Принять ширину щели канала, через которую воздух поступает в завесу.
5. Определить:
 - количество холодного воздуха, проникающего в цех при отсутствии воздушной тепловой завесы;

Исходные данные к задаче 11	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Размер ворот: высота Н, м ширина В, м	6,5 5,9	6,4 5,8	6,3 5,7	6,2 5,6	6,1 5,5	6,0 5,4	5,9 5,3	5,8 5,2	5,7 5,1	5,6 5,0
Средняя скорость воздуха (ветра), м/с	335	3,30	3,25	3,20	3,15	3,10	3,05	3,00	2,95	2,90
Средняя температура воздуха, °С: в верхней зоне цеха наружного	+20,5 -15	+20,0 -14	+19,5 -13	+19,0 -12	+21 -10	+16 -8	+22 -11	+20 -15	+18 -12	+21 -14
Струя воздуха направлена навстречу холодному воздуху под углом, град.	45	30	45	30	45	30	45	30	45	30

- количество холодного наружного воздуха, проникающего в цех при устройстве воздушной тепловой завесы;
- количество воздуха, необходимое для воздушной тепловой завесы;
- скорость выхода струи воздуха из щели;
- среднюю температуру воздуха, проникающего в цех.

6. По результатам расчета сделать выводы.

[I; II; 1]

Задача 12

Люди преодолевают участок местности после выпадения радиоактивной пыли из облака ядерного взрыва. Среднее значение мощности дозы на местности — $P_{\text{ср}}$ рад/ч. Заданы скорость движения и длина маршрута. Определить:

а) дозу излучения, которую получают люди при преодолении зоны заражения — D , рад; сравнить с $D_{\text{доп}}$.

б) степень заражения поверхности объекта передвигаясь — Q_m , рад/ч.

Сделать вывод: 1) о трудоспособности людей;

2) о необходимости проведения специальной обработки средств передвижения.

Исходные данные к задаче 12	Номер варианта совпадает с последней цифрой учебного шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Способ преодоления зараженного участка со скоростью V км/ч на средстве передви- жения:										
на автобусе	40			80				70		
в пассажирском вагоне		70			55					
на тепловозе			50							
на магистральном электровозе						50			65	
в крытом грузовом вагоне							90			60
Длина маршрута, L , км	20	100	50	30	1000	300	10	35	40	2000
$P_{\text{ср}}$, рад/ч	100	500	10	800	1000	400	50	2000	70	45
$D_{\text{доп}}$, рад	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

Указания к решению задачи

1. Определить дозу облучения D (рад) по формуле:

$$D = \frac{P_{\text{ср}} \cdot L}{K_{\text{осл}} \cdot V}, \text{ рад,}$$

где $K_{\text{осл}}$ — кратность ослабления дозы излучения зараженной местности (см. прил. 6).

2. Сравнить D с $D_{\text{доп}}$, сделать вывод.
3. Определить плотность заражения объекта передвижения

$$Q_T = 2 \cdot 10^6 \cdot P_{\text{ср}} [\text{расп/мин} \cdot \text{см}^2],$$

где $P_{\text{ср}}$ — среднее значение мощности дозы на местности, рад/ч.

Для военного времени плотность заражения 25000 расп/мин·см² на поверхности соответствует мощности дозы γ -излучения, равной 1 мрад/ч.

4. Определить степень заражения объекта по мощности дозы γ -излучения и сравнить с $Q_{\text{доп}}$ мрад/ч (прил. 7). Сделать вывод.
[I; II; 11]

Задача 13

В цехе депо необходимо заземлить электрическое оборудование, питающееся от низковольтного щита тяговой подстанции. Электрическая сеть с изолированной нейтралью напряжением 380 В. Суммарная мощность электрооборудования более 100 кВА. Естественные заземлители вблизи отсутствуют.

Исходные данные для расчета принять по варианту, номер которого совпадает с предпоследней цифрой учебного шифра.

Исходные данные к задаче 13	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Род грунта	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Глубина заложения заземлителя, м	0,85	0,8	0,7	0,7	0,75	0,8	0,9	0,75	1,0	0,75
Климатическая зона	III	II	I	II	III	IV	III	I	II	IV
Длина вертикально- го электрода, м	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5	2,7	2,8	3,0	2,4	3,0
Наружный диаметр электрода, м	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05
Ширина объединя- ющей стальной по- лосы, м	0,06	0,04	0,05	0,06	0,04	0,05	0,06	0,04	0,05	0,06

Примечание. В таблице приняты следующие обозначения: *1* — песок; *2* — суглинок; *3* — гравий; *4* — глина; *5* — чернозем.

Указания к решению задачи

1. Согласно имеющимся данным установить:

- допустимое сопротивление заземлителя;
- тип заземлителя (расчетную схему принять самостоятельно);

- удельное сопротивление;
 - значение сезонного коэффициента.
2. Определить:
- расчетное удельное сопротивление земли;
 - сопротивление растеканию одиночного трубчатого заземлителя;
 - коэффициент экранирования;
 - потребное количество электродов;
 - длину полосы;
 - сопротивление растеканию полосового заземлителя;
 - общее сопротивление сложного заземлителя с учетом сопротивления растеканию соединительных полос и трубчатых электродов.
3. Сделать выводы.
[I; II; 20]

Задача 14

Для восстановления работы ж/д станции необходимо определить радиус взрывоопасной зоны при аварийной разгерметизации стандартной цистерны емкостью 54 м^3 с сжиженным газом:

- а) при получении пробойны площадью S_0 ;
- б) при мгновенной разгерметизации цистерны.

Давление в цистерне $P = 8 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Внутренний диаметр цистерны $D = 2,6 \text{ м}$. Температура воздуха $t_p = 20^\circ\text{C}$.

Физико-химические и пожаровзрывоопасные характеристики газа приведены в прил. 8.

Исходные данные к задаче 14	Номер варианта совпадает с последней цифрой учебного шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Сжиженный газ	Пропан	Н-бутан	Изобутан	Пропилен	Изопентан	Н-пентан	Н-бутилен	Бутадиен	Изопрен	Изобутилен
Пробойна площадью S_0 , см^2	0,25	0,3	0,4	0,5	1	2	3	4	5	15
Степень заполнения цистерны, e	0,9	0,8	0,7	0,6	0,75	0,85	0,65	0,8	0,7	0,7

Указания к решению задачи

1. Определить массу газа в облаке топливно-воздушной смеси (ТВС) при длительном истечении газа из цистерны

$$M_p = 36 \cdot \rho_{\text{ж}} \cdot S_0 \left[2(P - P_a) / (P + 1,2g \cdot H) \right]^{0,5} \text{ (кг)},$$

где $\rho_{\text{ж}}$ — плотность жидкой фазы вещества кг/м³;

P_a — нормальное атмосферное давление ($1,01 \cdot 10^5$ Па);

g — ускорение свободного падения 9,81 м/с²;

H — высота столба жидкой фазы, м (диаметр котла цистерны).

2. Определить радиус зоны загазованности при данном S_0

$$X_{\text{нкпр}} = 14,6 \left(\frac{M_p}{\rho_n \cdot C_{\text{нкпр}}} \right)^{0,33} \text{ (м)},$$

где ρ_n — плотность газовой фазы вещества, кг/м³;

$C_{\text{нкпр}}$ — нижний концентрационный предел распространения пламени, %.

$$\begin{cases} M_p = 0,62M \text{ (при } t \text{ кип} < -0,5^\circ\text{C)} \text{ (т)} \\ M_p = 0,63M \text{ (при } t \text{ кип} < -0,5^\circ\text{C)} \text{ (т)}, \end{cases}$$

где M — масса вещества в цистерне $M = \rho_{\text{ж}} V$ (т).

3. Радиус взрывоопасной зоны при полной разгерметизации

$$X_{\text{нкпр}} = 0,92 \cdot M_p^{0,33} \text{ (м)}.$$

[I; II; 18]

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Безопасность жизнедеятельность. Ч. I: Учеб. для вузов ж.-д. тр-та / Под ред. К.Б. Кузнецова. — М.: Маршрут, 2005. — 575 с.
2. Безопасность жизнедеятельность. Ч. II: Учеб. для вузов ж.-д. тр-та / Под ред. К.Б. Кузнецова. — М.: Маршрут, 2005. — 535 с.

Дополнительная

1. Дроздов В.Ф. Отопление и вентиляция. Ч. II. Вентиляция. — М.: Высшая школа, 1984.
2. Филипов В.И. Охрана труда при эксплуатации строительных машин. — М.: Высшая школа, 1983.
3. Бобин Е.В. Борьба с шумом и вибрацией на ж.-д. тр-те. — М.: Транспорт, 1973.
4. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением (ПБ 10-115-96) Госгортехнадзор России. — М.: ПНО/ОБТ, 1999. — 260с.
5. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. (ПБ-10-14-92) Госгортехнадзор. — М.: ПНО/ОБТ, 2000. — 207 с.
6. Инженерные решения по охране труда в строительстве: Справочник строителя / Под ред. Г.Г. Орлова. — М.: Стройиздат, 1985.
7. Кнорриг Г.М. Справочник для проектирования электрического освещения. — М.: Энергия, 1968.
8. ГОСТ 12.1.005-88 Санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
9. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений. — М.: Стройиздат, 1986.
10. СНиП 23.05.95. Естественное и искусственное освещение. — М.: Стройиздат, 1986.
11. СНиП 2.04.02-84. Водоснабжение, наружные сети и сооружения. — М.: Стройиздат, 1984.

12. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений РД 31.21.122-87. — М.: Энергоиздат, 1989.

13. Правила устройства электроустановок. — М.: Госэнергонадзор, 2000.

14. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. — М.: Госэнергоиздат, 1994.

15. Положение о расследовании и учете несчастных случаев на производстве. Постановление принято РФ № 297 от 11.03.1999 г.

16. Правила защиты устройств проводной связи и проводного вещания от влияния тяговой сети электрических железных дорог переменного тока. — М.: Транспорт, 1973.

17. Ботоев Б.Б., Романов ВТ., Рубцов Б.Н. Справочные материалы по оценке обстановки в чрезвычайных ситуациях. — М.: МИИТ, 1996. — 60 с.

18. Руководство по определению зон воздействия опасных факторов аварий с сжиженными газами, горючими жидкостями и аварийно химически опасными веществами на объектах ж.-д. тр-та. — М.: МПС, 1997. — 124 с.

19. Бекасов В.И., Васин В.К., Чепульский Ю.П. Снижение шума в расчетной точке. — М.: РГОТУПС, 2000.

20. Рассказов С.В. Исследование эффективности средств обеспечения электробезопасности. Руководство к выполнению лабораторных работ. — М.: РГОТУПС, 2002.

21. Бекасов В.И., Васин В.К., Чепульский Ю.П. Обеспечение пожарной безопасности на объектах ж.-д. тр-та. — М.: РГОТУПС, 2002.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Характеристика резиновой прокладки

Материал	Допустимая нагрузка δ , кг/см ²	Динамический модуль E_d , кг/см ²	E_d/δ	Допустимая статическая нагрузка $K_{ст} = \delta/E_d \cdot h$, см
Резина средней жесткости	3.....4	200.....250	64	$(0,015.....0,016)h$
Резина ребристая	0,8...1,0	40...50	50	0,02 h
Резина мягкая	0,8	50	63	0,016 h
Резина губчатая	0,3	30	100	0,01 h

h — толщина прокладки, см.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Предельная мощность дозы P , использованная при проектировании защиты от внешних потоков ионизирующих излучений

Категория облучаемых лиц	Назначение помещений	Проектная мощность дозы P , мбэр/ч	
		$t = 36$ ч/нед	$t = 42$ ч/нед
Категория А Профессиональные работники	Помещения постоянного пребывания персонала	1,4	1,2
	Помещения, в котором персонал пребывает не более 18 ч в неделю	2,8	2,4
Категория Б Лица, не работающие непосредственно с источником	Необслуживаемые помещения	28	24
	Любые другие помещения учреждения	0,1	0,1
Категория В Население страны	Любые помещения и территория в пределах наблюдаемой зоны	0,03	0,03

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Категория групп критических органов

Обозначение	Характеристика
I группа	Все тело, красный костный мозг
II группа	Мышцы, щитовидная железа, жировая ткань, печень, почки, селезенка и другие внутренние органы
III группа	Кожный покров, костная ткань, кисти, предплечья, стопы

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Предельные дозы облучения за год

Наименование пределов доз внешнего и внутреннего облучения за год	Дозовые пределы P (бэр), для групп критических органов		
	I	II	III
Предельно допустимая доза для категории А; ПДД	5	15	30
Предельно допустимые дозы для категорий Б, В; ПДД	0,5	1,5	3

Толщина экрана из свинца в зависимости от кратности ослабления и энергии γ -излучения
(широкий пучок, $\rho = 11,3 \text{ г/см}^3$)

Кратность ослабле- ния	Толщина свинца, мм, при энергии γ -излучения, МэВ																			
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,25	1,5	1,75	2	2,2	3	4	6	8	10
1,5	0,5	1	1,5	2	2	3	4	6	7	8	9,5	11	12	12	12	13	12	10	9	9
2	1,0	2	3	4	5	7	8	10	11,5	13	15	17	18,5	20	20	21	20	16	15	13,5
5	2	4	6	9	11	15	19	22	25	28	34	38	41	43	44	46	45	38	33	30
8	2	5	8	11	15	19,5	23,5	28	32	35	42	48	52,5	44	57	59	58	50	43	38
10	3	5,5	9	13	16	21	26	30,5	35	38	45	51	56	59	61	65	64	55	49	42
20	3	6	11	15	20	26	32,5	38,5	44	49	58	66	72	76	78	83	82	71	63	56
30	3,5	7	11,5	17	23	30	36,5	43	49,5	55	65	73	80	85	88	93	92	80	72	63
40	4	8	13	18	24	31	38	45	52	58	68,5	78	86	91	91	100	99	87	78	68
50	4	8,5	14	19,5	26	31,5	39,5	46	53	60	72	82	90	96	100	106	105	92	83	73
60	4,5	9	14,5	20,5	27	32,5	42	49,5	56	63	75	85	95	101	104	110	109	97	87	77
80	4,5	10	15,5	21,5	28	37	45	53	60	67	80	92	101	107	111	117	116	104	94	82
100	5	10	16	23	30	38,5	47	55	63	70	84,5	96,5	106	113	117	122	121	109	99	87
200	6	12,5	19	26	34	44	53	63	72	80	96,5	111	122	129	134	140	138	126	114	102
500	6,5	14	22	31	40	51	61	72	82	92	113	129	142	150	154	163	161	149	133	119
1000	7	15	24	33	44	57	69,5	81	92	102	123	141	155	165	170	180	178	165	151	133
2000	8,5	17	27	38	50	63	76	88	100	111	135	154	168	179	185	197	195	181	166	148
5000	9	19	30	42	55	70	85	99	112	124	149	170	186	198	205	219	217	203	185	166
8000	10	20	31,5	44	57	73,5	90	104	118	130	158	180	196	208	215	230	229	215	196	175
1·10 ⁴	10,5	21	33	45,5	59	75	91	106	120	133	161	183	201	213	221	235	234	220	201	180
2·10 ⁴	11	22	35	48,5	63	80	97	113	128	142	172	195	214	227	235	251	250	236	217	195
5·10 ⁴	11,5	23,5	37	52	69	87	105	123	140	156	188	214	233	247	255	273	272	258	237	215
1·10 ⁵	11,5	24	38	54	72	92	111	130	148	165	201	227	247	262	270	289	289	275	253	229

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Кратность ослабления дозы излучения от зараженной местности

Наименование объекта	Кратность ослабления, $K_{осл}$
1. Открытая местность	1
2. Защитные сооружения: убежища противорадиационные укрытия загрязненные щели дезактивированные щели перекрытые щели	 >1000 50–200 3 20 200–300
3. Транспортные средства и техника: электровозы магистральные тепловозы магистральные тепловозы маневровые пассажирские вагоны крытые грузовые вагоны вагоны металлические автомобили, автобусы, троллейбусы, трамваи бульдозеры, автокраны, бронетранспортеры танки	 3,5 3,0 2,5 2,3 1,7 2,0 2,0 4,0 10
4. Промышленные и жилые здания: производственные одноэтажные здания производственные трехэтажные здания жилые каменные одноэтажные дома жилые каменные двухэтажные дома жилые каменные трехэтажные дома жилые каменные пятиэтажные дома деревянные одноэтажные дома деревянные двухэтажные дома	 7 6 10 15 20 27 2 8
5. В среднем для населения: городское население сельское население	 8 4

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Предельно допустимые значения степени заражения различных объектов

Наименование	Мощность дозы, $D_{\text{доп}}$ мРад/ч
Поверхность тела человека	20
Нательное белье	20
Лицевая часть противогаза	10
Обмундирование, снаряжение, обувь, средства индивидуальной защиты	30
Поверхность тела животного	50
Техника и техническое имущество	200
Инженерные сооружения, корабли, самолеты, стартовые комплексы: внутренние поверхности наружные поверхности борта кораблей	100 500 1000
Внутренние поверхности хлебопекарен, продовольственных складов, шахтных колодцев	50

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Основные физико-химические и пожаровзрывоопасные характеристики сжиженных газов

Название вещества	Формула	Плотность жидкой фазы ρ , $T/\text{м}^3$	Плотность газовой фазы $\rho_{\text{г}}$, $\text{кг}/\text{м}^3$	Температура $T_{\text{кин}}$, $^{\circ}\text{C}$	Нижний концентрационный предел распространения пламени $C_{\text{нкрп}}$, %	Молярная масса $M_{\text{м}}$, $\text{кг}/\text{к моль}$
Пропан	C_3H_8	0,52	1,87	-42,1	2,0	44
Н-бутан	C_4H_{10}	0,6	2,5	-0,5	1,8	58
Изобутан	C_4H_{10}	0,58	2,5	-47,7	1,8	78
Пропилен	C_3H_6	0,6	1,78	-47,7	2,4	44
Изопентан	C_5H_{12}	0,62	3,8	27,9	1,4	72
Н-пентан	C_5H_{12}	0,65	3,2	36,1	1,4	72
Н-бутилен	C_4H_8	0,65	2,33	-6,9	1,6	56
Изобутилен	C_4H_8	0,65	2,33	3,7	1,8	56
Бутадиен	C_4H_6	0,65	2,2	-4,5	2,0	54
Изопрен	C_5H_8	0,68	2,9	34; 1	1,7	54
Амилен	C_5H_{10}	0,64	2,9	30	1,5	54

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Задание на контрольную работу
с методическими указаниями

Редактор *П.В. Елистратова*
Корректор *В.В. Игнатова*
Компьютерная верстка *О.А. Денисова*

Переиздание

Тип. зак.	Изд. зак. 95	Тираж 1 000 экз.
Подписано в печать 08.12.08	Гарнитура NewtonС	
Усл. печ. л. 2,25		Формат 60×90 _{1/16}

Издательский центр и Участок оперативной печати
Информационно-методического управления РГОТУПС,
125993, Москва, Часовая ул., 22/2