

10/10/4

Одобрено кафедрой
«Охрана труда»

БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА

Задание на контрольную работу
с методическими указаниями
для студентов V курса
специальности

270204 СТРОИТЕЛЬСТВО ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ,
ПУТЬ И ПУТЕВОЕ ХОЗЯЙСТВО (С)

специализации

270204-06 УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ (С.6)

РОАТ

Москва – 2009

С о с т а в и т е л и : канд. техн. наук, доц. С.В. Рассказов;
канд. хим. наук, доц. Л.Д. Леонтьева

Р е ц е н з е н т — канд. техн. наук, доц. Г.В. Кириллова

1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Наука о безопасности труда изучает систему «человек — техносфера», а также условия безопасности и здоровья человека в условиях техносферы. Среди многообразия путей достижения поставленной цели одним из наиболее важных является разработка вопросов, связанных с особенностями обеспечения здоровья и безопасности труда работников железнодорожного транспорта.

Данные методические указания ставят своей целью подготовить студентов к работе с литературными источниками и оценке известных инженерных решений по безопасности труда.

Прежде чем выполнить контрольную работу, студенту необходимо самостоятельно изучить материал по рекомендуемой литературе. Учебной программой предусмотрены обзорная лекция по безопасности труда, выполнение лабораторных работ и одной контрольной работы, а также сдача дифференцированного зачета.

В контрольной работе студент должен отвечать на четыре вопроса и решить две задачи. Номера вопросов и задач выбираются по табл. 1 по последней и предпоследней цифрам учебного шифра. Например, для шифра 0510-3045 следует решить задачи 2 и 3 и ответить на вопросы 4, 17, 28 и 33. Исходные данные для решения задач принимают по предпоследней цифре учебного шифра. Ответы на вопросы следует излагать в реферативной форме с приведением расчетных формул, схем и рисунков. В конце контрольной работы необходимо указать список использованной литературы. Поставить подпись и дату.

Контрольные работы, выполненные не по заданному варианту, не рассматриваются и не рецензируются.

Таблица 1

Исходные данные

Последняя цифра учебного шифра		Предпоследняя цифра учебного шифра									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	Вопросы	1,11, 21,31		9,14, 24,33	8,15, 25,34	7,16, 26,35	6,17, 27,36	5,18, 28,37	4,19, 29,38	3,20, 30,39	2,13 22,40
	Задачи	1,6	2,5	3,4	4,3	5,2	6,2	7,3	8,4	9,5	1,4
2	Вопросы	2,12, 22,32	9,13, 23,34	8,16, 24,35	7,15, 25,36	6,14, 26,37	5,17, 26,39	4,18, 28,40	10,14, 29,38	1,19, 30,40	3,19, 22,31
	Задачи	2,1	1,3	3,5	4,2	5,4	6,4	7,5	8,3	9,4	1,2
3	Вопросы	3,13, 21,33	8,14, 22,34	7,17, 30,35	6,18, 29,36	5,16, 28,37	4,20, 27,38	9,15, 26,39	2,20, 25,40	1,12, 24,31	10,13, 21,32
	Задачи	3,1	2,4	1,5	4,6	5,3	6,2	7,5	8,4	9,2	1,11
4	Вопросы	4,14, 24,34	7,19, 25,35	6,15, 26,36	5,19, 27,37	9,16, 28,38	3,18, 29,39	2,11, 30,40	1,13, 23,33	10,14, 21,31	8,13, 22,32
	Задачи	4,2	3,2	2,6	1,4	5,4	6,5	7,2	8,5	9,3	1,4
5	Вопросы	5,15, 25,35	6,19, 28,31	10,15, 27,32	4,17, 28,33	3,17, 29,34	2,14, 30,36	1,14, 21,37	8,12, 22,38	7,20, 23,39	9,17, 24,40
	Задачи	5,3	4,1	3,2	2,3	1,2	6,3	7,4	8,2	9,6	1,5
6	Вопросы	6,16, 26,36	5,20, 27,32	4,16, 28,33	3,16, 29,34	2,15, 30,35	1,15, 21,40	10,18, 22,37	9,18, 23,38	8,11, 24,39	7,14, 25,36
	Задачи	6,3	5,3	4,2	3,1	2,3	1,2	7,4	8,4	9,2	1,2
7	Вопросы	7,17, 27,37	4,15, 28,34	3,15, 29,33	2,16, 30,35	1,6, 21,36	10,17, 22,40	8,17, 23,39	6,13, 24,38	9,20, 25,32	5,14, 26,31
	Задачи	7,4	6,4	5,4	4,2	3,2	2,4	1,3	8,3	9,3	10,11
8	Вопросы	8,18, 28,38	3,14, 29,39	2,17, 30,40	1,17, 21,31	10,19, 22,32	9,11, 23,33	7,12, 24,34	6,12, 25,35	5,13, 26,36	4,13, 27,37
	Задачи	8,5	7,3	6,3	5,3	4,5	3,5	2,5	1,4	9,2	7,4
9	Вопросы	9,19, 29,39	2,18, 30,31	1,18, 21,32	10,16, 22,33	4,12, 23,34	8,19, 24,35	6,11, 25,36	5,12, 26,37	7,11, 27,38	3,12, 28,40
	Задачи	9,2	8,3	7,4	6,4	5,6	4,6	3,6	2,4	1,5	1,6
0	Вопросы	10,20, 30,40	1,20, 21,39	5,11, 22,38	9,20, 23,37	8,20, 24,36	7,10, 25,35	6,20, 25,41	3,11, 27,33	2,19, 28,32	4,11, 29,31
	Задачи	1,10	9,4	8,3	7,2	6,2	5,3	4,3	3,5	2,5	1,6

2. ЗАДАНИЕ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ

ВОПРОСЫ

1. Законодательство по охране труда. Защита трудовых прав работников.

2. Система управления безопасностью труда. Права и обязанности администрации и работников предприятий. Их ответственность по выполнению нормативных документов.

3. Комплексная оценка работы по охране труда. Автоматизированная система управления охраной труда на железнодорожном транспорте.

4. Государственный надзор и контроль выполнения требований законодательства о труде.

5. Управление охраной труда на железнодорожном транспорте. Служба охраны труда на железных дорогах.

6. Обучение и инструктирование работников хозяйства пути по охране труда.

7. Характеристика производственного травматизма в хозяйстве пути на железнодорожном транспорте.

8. Методы анализа производственного травматизма.

9. Расследование и учет несчастных случаев на железнодорожном транспорте.

10. Организационно-технические мероприятия по предупреждению травматизма и профзаболеваний в хозяйстве пути.

11. Безопасность труда работников путевого хозяйства при ремонте пути и инженерных сооружений. Меры защиты при работе на пути, в условиях тоннелей и мостов.

12. Безопасность труда при работе с тяжелыми путевыми машинами на однопутных и многопутных участках пути.

13. Безопасность труда в условиях снегоборьбы на перегонах и станциях.

14. Безопасность труда при работе с погрузочно-разгрузочными машинами. Регистрация, надзор и обслуживание.

15. Требования, представляемые к грузозахватным устройствам. Учет и техническое освидетельствование. Признаки браковки стальных канатов.

16. Особенности работы на пути при электрической тяге поездов и меры безопасности.

17. Электрическая схема замещения сопротивления тела человека. Виды воздействия электрического тока на организм человека.

18. Схемы прикосновения человека в трехфазных сетях. Расчет величины тока, проходящего через тело человека. Классификация помещений по электробезопасности.

19. Технические средства защиты от поражения электрическим током.

20. Мероприятия по безопасному обслуживанию электроустановок.

21. Опасности напряжения шага и прикосновения. Меры защиты.

22. Размещение и расчет санитарно-бытовых объектов.

23. Аттестация рабочих мест по условиям труда. Классификация рабочих мест по условиям труда.

24. Способы и средства оздоровления воздушной среды в производственных помещениях.

25. Светотехнические показатели и их измерение.

26. Нормирование производственного освещения.

27. Методы расчета установок искусственного освещения.

28. Виброакустические характеристики условий труда и их нормирование. Способы защиты от вибрации.

29. Производственный шум. Нормирование шума.

30. Способы защиты от шума.

31. Электромагнитные излучения. Показатели. Нормирование. Измерение параметров электромагнитных полей.

32. Напряженность и тяжесть труда. Травмобезопасность.

33. Средства предупреждения наездов подвижного состава на работников хозяйства пути.

34. Основные требования безопасности к обслуживанию судов, работающих под давлением.

35. Техническое освидетельствование и испытание сосудов, работающих под давлением.

36. Устройства автоматического контроля безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

37. Классификация пожаров и средств пожаротушения.

38. Классификация работ по энергозатратам организма человека. Оптимальные и допустимые показатели микроклимата. Измерение показателей микроклимата.

39. Способы оценки содержания вредных веществ в воздушной среде.

40. Оказание первой помощи пострадавшим.

41. Обеспечение работников хозяйства пути спецодеждой и средствами индивидуальной защиты.

ЗАДАЧИ

Задача 1

Оценить шумовые характеристики машины ШПМ-02 и разработать предложения по усовершенствованию звукоизолирующего капота, который отделяет двигатель машины от кабины машиниста.

Указания к решению задачи

I. Капот изготовлен из стального листа, обитого изнутри строительным войлоком .

1. Вычертить расчетную схему капота.

2. Материал капота — стальной лист с плотностью материала $\rho = 7,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

3. Нормативные и измеренные уровни звукового давления (УЗД) в кабине машиниста приведены в табл. 2.

Таблица 2

Уровень звукового давления в кабине ШПМ-02 измеренный и соответствующий нормам

Параметр	Уровень звукового давления, дБ для среднегеометрических частот, Гц						
	63	125	250	500	1к	2к	4к
Измеренный в кабине ШПМ-02	92	96	99	103	105	101	96
Норма шума по ПС-75	95	87	82	78	75	73	71

4. Шумопоглощающие характеристики материалов капота машины ШПМ-02 приведены в табл. 3.

Таблица 3

Значения коэффициентов звукопоглощения для материалов капота машины ШПМ-02

Параметр	Коэффициент звукопоглощения для различных материалов при среднегеометрических частотах, Гц						
	63	125	250	500	1к	2к	4к
Строительный войлок	—	0,15	0,22	0,54	0,63	0,57	0,52
Стальной лист	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

II. Определить звукоизолирующую способность капота, изготовленного из стального листа облицованного войлоком.

Для этого найти:

- объемы стальных листов, из которых изготовлен капот;
- общий объем стенок капота;
- массу стальных стенок капота;
- общую площадь звукопоглощения стальной конструкции капота до его облицовки войлоком (для всех среднегеометрических частот);
- величину звукопоглощающих площадей стенок капота после их облицовки войлоком для каждой из среднегеометрических частот;
- полную звукоизолирующую и звукопоглощающую способность сборного капота, состоящего из стальной конструкции, облицованной строительным войлоком.

Сделать выводы об эффективности шумозащитной конструкции капота.

Исходные данные для расчета принять в соответствии с табл. 4.

Таблица 4

Исходные данные	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Размеры капота:										
длина ℓ , м	2	1,9	2,3	2,2	2,1	2,0	1,8	1,7	1,6	1,5
ширина φ , м	1,1	1,2	1,0	0,9	0,8	1,3	1,5	1,4	1,1	1,0
высота h , м	1,15	1,0	0,9	0,8	1,2	1,11	0,7	1,16	1,3	1,14
Толщина стального листа, δ_c , мм	4	5	3	2	3	5	4	2	4	2

Задача 2

Рассчитать диаметр стального каната для строповки груза.

Исходные данные для расчета принять в соответствии с табл. 5.

Таблица 5

Исходные данные	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Масса груза m , кг	4200	6400	3800	5600	4400	5800	4600	6200	4300	5900
Количество ветвей стропы n	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
Угол наклона ветви стропы к вертикальной оси, град	45	30	45	30	45	30	45	30	45	30

Указания к решению задачи

1. Вычертить расчетную схему строповки груза.
2. Определить вес груза.
3. Вычислить усилие в одной ветви стропы.
4. Найти расчетное разрывное усилие в ветви стропы.
5. По найденному разрывному усилию подобрать канат и определить его технические данные.

Задача 3

Рассчитать амортизаторы под вентиляционную установку для цеха по ремонту путевых машин и установить эффективность виброизоляции с обеспечением требований ГОСТ 12.4.093-80 ССБТ.

Исходные данные для расчета принять в соответствии с табл. 6.

Таблица 6

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Общая масса изолирующей установки (вентилятор, электродвигатель, железобетонная плита) M , кг	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420
Частота вращения вала электродвигателя n , об/мин	750	760	770	780	790	800	810	820	830	840
Расчетный индекс пружины C	4	5	6	7	8	9	10	9	8	7

Указания к решению задачи

1. Вычертить расчетную схему установки.
2. Принять соотношение вынужденной f и собственной f_0 частот в пределах 2–5.
3. Виброизоляторы из четырех пружин.
4. Допустимые напряжения по кручению для пружин марки 70 $C_{\tau} [\tau] = 35 \cdot 10^4$ кН/м², модуль упругости при сдвиге $G = 8 \cdot 10^4$ МПа.
5. Значение $\kappa = 1,3$.
6. Определить:
 - а) частоту вынужденных колебаний, Гц,

$$f = n/60;$$

- б) установить частоту собственных колебаний;

в) статистическую нагрузку на одну пружину, Н,

$$P_{\text{ст}} = (M \cdot g)/4;$$

з) необходимую величину общей суммарной жесткости всех пружин, Н/см,

$$K_z = \omega_z^2 \cdot M = M(2\pi f)^2;$$

д) жесткость одной пружины

$$K'_z = \frac{K_z}{4};$$

е) динамическую нагрузку на одну пружину

$$P_{\text{дин}} = \alpha \cdot K'_z;$$

ж) амплитуду вынужденных вертикальных колебаний установки при рабочем режиме, м,

$$\alpha = 0,25/(f^2 - f_0^2);$$

з) расчетную нагрузку на одну пружину, Н,

$$P_o = P_{\text{ст}} + 1,5P_{\text{дин}};$$

и) диаметр прутка пружины

$$d \geq 1,6 \sqrt{\frac{K \cdot P_o \cdot C}{C_T |\tau|}},$$

полученное значение диаметра прутка пружины в метрах необходимо перевести в миллиметры и принять диаметр d_1 по ГОСТу;

к) число витков пружины

$$i = \frac{G \cdot d_1}{8 \cdot C^3 \cdot K'_z};$$

л) полное число витков пружины при $i \leq 7$, $i_{\text{п}} = i + 1,5$,

$$i > 7, i_{\text{п}} = i + 2,5;$$

м) высоту пружины, сжатой до соприкосновения витков, см

$$H = (i_n - 0,5)d_1;$$

значение d_1 перевести из мм в см,

н) высоту незагруженной пружины, см,

$$H_0 = H + i(h - d_1);$$

о) проверить устойчивость пружины из условий гибкости

$$(H_0/D) < 2,55;$$

где $D = \frac{C}{d}$; $h = \frac{D}{4}$;

п) коэффициент передачи (амортизации)

$$\mu = \left| \frac{1}{\left(\frac{f}{f_0}\right)^2 - 1} \right|;$$

р) эффективность виброизоляции, дБ,

$$\Delta L = 20 \lg \frac{1}{\mu}.$$

Сделать выводы по расчету.

Задача 4

В мастерской дистанции пути требуется заземлить электрическое оборудование. Электрическая сеть имеет глухозаземленную нейтраль напряжением 380 В. Естественные заземлители отсутствуют.

Исходные данные для расчета принять в соответствии с табл. 7.

Таблица 7

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Глубина покрытия грунтом вертикальных электродов h , см	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	1,0	1,05	1,1	1,15
Климатическая зона	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II
Длина вертикального электрода ℓ , м	2,5	2,55	2,6	2,65	2,7	2,75	2,8	2,85	2,9	2,95
Наружный диаметр электрода d , м	0,045	0,05	0,055	0,06	0,065	0,06	0,055	0,05	0,045	0,05
Ширина объединяющей стальной полосы b , м	0,07	0,065	0,06	0,055	0,05	0,045	0,04	0,035	0,03	0,025
Род грунта на месте устройства заземлителя	Т О Р Ф	С У П Е С Ь	П Е С О К	С У Г Л И Н О К	Г Л И Н А	Ч Е Р Н О З Е М	И З В Е С Т Н Я К	С У Г Л И Н О К	Т О Р Ф	П Е С О К

Указания к решению задачи

1. Вычертить расчетную схему.
2. Установить удельное сопротивление грунта ρ .
3. Принять самостоятельное расстояние a между заземлителями $a = (2+3)\ell$.

4. Установить величину наибольшего допускаемого сопротивления заземляющего устройства $R_{\text{доп}}$.

5. Определить:

а) расчетное удельное сопротивление грунта $\rho_{\text{расч}}$;

б) сопротивление растеканию одиночного трубчатого заземлителя по формуле

$$R_{\text{тр}} = 0,366 \times \frac{\rho}{\ell} \times \left[\lg \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \times \lg \frac{4t + \ell}{4t - \ell} \right],$$

где $t = h + \frac{\ell}{2}$;

в) коэффициент экранирования η_3 ;

г) ориентировочное количество электродов

$$n = \frac{R_{\text{тр}}}{R_{\text{доп}} \times \eta_3};$$

д) длину соединительной полосы $L_n = a \times (n - 1)$;

е) сопротивление растеканию полосового заземлителя

$$R_{\text{п}} = 0,366 \times \frac{\rho}{\ell} \times \lg \frac{2\ell^2}{bh};$$

ж) общее сопротивление заземлителя

$$R_{\text{общ}} = \frac{R_{\text{тр}} \times R_{\text{п}}}{n \times R_{\text{п}} \times \eta_3 + R_{\text{тр}} \eta_n}.$$

Сделать выводы.

Задача 5

Установить площадь приточных вытяжных проемов для естественной вентиляции в цехе ремонта путевых машин в теплый период времени в целях обеспечения нормальных условий труда на рабочих местах.

Исходные данные для расчета принять в соответствии с табл. 8.

Указания к решению задачи

1. Вычертить расчетную схему.

2. Соотношение площадей приточных и вытяжных проемов принять равным 1,25, т.е. площадь приточных проемов больше вытяжных проемов на 25%.

Таблица 8

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Расчетный воздухообмен, обеспечивающий удаление избытков тепла в цехе G , кг/ч	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9
	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Температура воздуха, t_H , °C	17,0	17,5	18,0	18,5	19,0	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5
В рабочей зоне на высоте 2 м, $t_{p.z.}$, °C	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0	25,5
Расстояние по вертикали от пола до середины вытяжного проема, H_n , м	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75
Температурный градиент φ	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4
Расстояние между серединами вентиляционных проемов, H , м	2,7	2,95	3,2	3,45	3,7	3,95	4,0	4,25	4,5	4,75

3. Плотность воздуха определить по формулам:

$$\rho_H = \frac{353}{273 + t_H}; \quad \rho_{yx} = \frac{353}{273 + t_{yx}}$$

4. Температуру уходящего воздуха, °C

$$t_{yx} = t_{pz} + \varphi \cdot (H_n - 2).$$

5. Среднюю температуру, °C

$$t_{cp} = \frac{t_{pz} + t_{yx}}{2}.$$

6. Значение μ принять равным 0,65.

7. Определить:

а) расстояние

от нейтральной зоны до центра вытяжных проемов h_2 , м:

$$h_2 = \frac{H}{0,64 \times \frac{\rho_{yx}}{\rho_n} + 1};$$

до центра приточных проемов, м,

$$h_1 = H - h_2;$$

б) площадь проемов, м²:

приточных

$$F_1 = \frac{G}{16000 \times \mu \times \sqrt{h_1 (\rho_n - \rho_{cp}) \times \rho_n}},$$

где $\rho_{cp} = \frac{\rho_n + \rho_{yx}}{2};$

ВЫТЯЖНЫХ

$$F_2 = \frac{G}{16000 \times \mu \times \sqrt{h_2 \times (\rho_n - \rho_{cp}) \times \rho_{yx}}};$$

в) разность давлений в вентиляционном проеме, Па:

в нижнем $\Delta P_1 = h_1 \times (\rho_n - \rho_{cp}) \times g;$

в верхнем $\Delta P_2 = h_2 \times (\rho_n - \rho_{cp}) \times g;$

г) общее гравитационное давление, осуществляющее движение воздуха через проемы

$$\Delta P = H \times (\rho_n - \rho_{cp}) \times g;$$

д) скорость движения воздуха в проемах, м/с:

в нижнем

$$v_1 = 4,43 \sqrt{\frac{h_1 \times (\rho_n - \rho_{cp})}{\rho_n}};$$

в верхнем

$$v_2 = 4,43 \sqrt{\frac{h_2 \times (\rho_n - \rho_{cp})}{\rho_n}};$$

е) расходы воздуха через проемы, м³/ч:

$$\text{нижний } L_1 = 3600 \times \mu \times F_1 \times v_1;$$

$$\text{верхний } L_2 = 3600 \times \mu \times F_2 \times v_2;$$

ж) расходы воздуха в проемах, кг/ч:

$$\text{в нижнем } G_1 = L_1 \times \rho_n;$$

$$\text{в верхнем } G_2 = L_2 \times \rho_{yx}.$$

Сделать выводы.

Задача 6

Произвести расчет общего искусственного освещения в цехе ремонта шпал базы ПМС.

Исходные данные для расчета принять в соответствии с табл. 9.

Таблица 9

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Размер цеха, м:										
длина, А	14,5	14,6	14,7	14,8	14,9	15,0	15,1	15,2	15,3	5,4
ширина, Б	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0
высота, h	3,1	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0
Разряд и подразряд зрительной работы	IVа	IVб	IVв	IVг	IVа	IVб	IVв	IVг	IVа	IVб
Коэффициенты отражения, %										
стен	50	50	30	30	50	50	30	30	50	30
потолка	70	70	50	10	70	70	50	10	70	50
пола	30	10	10	10	30	10	10	10	10	10
Тип светильника	ЛСП	ЛСП	ЛСП	ЛСП	ЛСП	ЛСП	ЛСП	ЛСП	ЛСП	ЛСП

Указания к решению задачи

1. Вычертить расчетную схему.
2. Высоту подвеса светильника принять самостоятельно.
3. Норму освещения принять на высоте 0,8 м от пола.
4. Контраст объекта с фоном, фон принять самостоятельно.
5. Определить:
 - а) коэффициент запаса K_3 ;
 - б) расчетную высоту подвеса светильника (расстояние от светильника до поверхности рабочего места);
 - в) индекс помещения:

$$i = \frac{A \cdot B}{h_p (A + B)};$$

- г) установить коэффициент использования светового потока;
- д) количество светильников по условию равномерного освещения рабочей поверхности при значении Z , равном 1,1–1,2;
- е) потребный световой поток ламп для освещения цеха, лм:

$$\Phi = \frac{E_n \cdot S \cdot K \cdot Z}{N_{св} \cdot \eta \cdot n}.$$

6. Подобрать мощность и тип (марку) лампы, чтобы фактическая освещенность не превышала расчетную более чем на 20% и не ниже чем 10%.

7. При принятом световом потоке установить фактическую освещенность, лк:

$$E_{\Phi} = E_n \cdot \frac{\Phi_{л}}{\Phi_{р}}.$$

8. Сделать выводы.

Задача 7

В цехе по обработке рельс шлифовальным станком необходимо установить эффективность звукопоглощающих облицовок. Цех построен из кирпича, внутри оштукатурен и окрашен клеевой краской, пол железобетонный, окна двойные в деревянных переплетах.

Исходные данные для расчета принять в соответствии с табл. 10.

Указания к решению задачи

1. Вычертите расчетную схему.
2. Самостоятельно выбрать звукопоглощающий материал и установленный для него коэффициент звукопоглощения.

Таблица 10

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Площади помещения, м ²										
потолка	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285
стен	300	310	315	320	325	330	335	340	345	350
пола	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285
Площадь занятая окнами, от площади стен, %	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Характеристика шума шлифовального оборудования при среднегеометрической частоте октавных полос, Пц										
63	84	78	82	83	79	81	85	83	78	79
125	85	85	84	86	83	85	86	81	84	82
250	87	90	88	89	91	87	92	90	91	87
500	94	94	93	95	92	94	93	91	93	92
1000	97	93	96	94	95	96	97	93	95	94
2000	94	90	92	91	93	95	94	90	92	93
4000	88	88	89	87	90	86	91	87	89	88
8000	81	87	82	84	83	86	85	88	87	86

3. Принять предельный спектр шума по ПС-75.
4. Определить:
 - а) площадь оконных проемов $S_{ок}$;
 - б) суммарное звукопоглощение для каждой октавной полосы:
 - при указанных в задании материалах A_1 ;
 - при выбранных материалах A_2 ;

в) общее снижение шума в цехе, дБ,

$$C_{\text{ш}} = 10 \lg(A_2/A_1);$$

з) превышение фактического шума над нормативным.

5. Полученные результаты свести в таблицу, сравнить с требованиями СН-3223 по ПС 75 и сделать выводы.

Задача 8

Привести расчет тепловой завесы ворот в цехе ремонта путевых машин тяжелого типа с забором внутреннего воздуха без подогрева и подачей его с боку.

Исходные данные для расчета принять в соответствии с табл. 11.

Таблица 11

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Размеры ворот, м: высота H ширина B	5,4 4,90	5,5 4,91	5,6 4,92	5,7 4,93	5,8 4,95	5,9 4,96	6,0 4,97	6,1 4,98	6,2 4,99	6,3 5,00
Среднее значение температуры воздуха, $^{\circ}\text{C}$: наружного, t_n , внутреннего, t_b	-18,0 +10,0	-18,5 +10,5	-19,0 +11,0	-20,0 +12,0	-20,5 +12,5	-21,0 +13,0	-21,5 +13,5	-21,5 +13,5	-22,0 +14,0	-22,5 +14,5
Угол под которым направлена струя воздуха навстречу холодному воздуху, градус	30	32	34	36	38	40	42	43	44	45
Коэффициент полезного действия завесы, η	0,6	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70	0,72	0,74	0,76	0,78
Высота расположения нейтральной зоны, Z , м	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4

Указания к решению задачи

1. Вычертить расчетную схему тепловой завесы.

2. Принять:

а) ширину щели канала, через которую воздух поступает в завесу $b = 0,1$ м;

б) коэффициент турбулентности струи $\alpha = 0,2$;

в) определить значение функции φ ;

г) температура воздуха в расположении ворот не ниже $+5^\circ\text{C}$.

3. Определить:

а) разность температуры $\Delta t = t_{\text{в}} - t_{\text{н}}$;

б) максимальную скорость струи у пола, м/с,

$$V_{\text{п}} = 0,26 \cdot \sqrt{\Delta t \cdot z};$$

в) расход наружного воздуха через ворота, $\text{м}^3/\text{ч}$,

$$L = 3600 V_{\text{п}} B H;$$

г) характеристику завесы

$$R = \varphi \sqrt{H/b},$$

где $\varphi = 1,1 \div 0,85$.

д) расход воздуха на завесу, $\text{м}^3/\text{ч}$,

$$L_0 = (L \cdot \eta) / R;$$

е) начальную скорость струи, м/с,

$$V_0 = L_0 / (3600 B \cdot b);$$

ж) количество входящего в помещение наружного воздуха, $\text{м}^3/\text{ч}$,

$$L_{\text{н}} = (1 - \eta)L;$$

з) температуру смеси воздуха завесы при отсутствии нагрева, $^\circ\text{C}$:

$$t_{\text{см}} = (L_0 t_{\text{в}} + L_{\text{н}} t_{\text{н}}) / L_0 + L_{\text{н}}.$$

4. Сделать выводы с учетом требований СН-245-71.

Задача 9

Определить грузоподъемность траверсы работающей на изгиб длиной 12,5 м, изготовленной из двух швеллеров, соединенных жестко. Вес груза (рельсов) поровну распределен между точками подвеса. Требуется установить возможность подъема рельсов указанных в задании.

Исходные данные для расчета принять в соответствии с табл. 12.

Таблица 12

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Массы груза (рельсов), m , кг	1250	1000	800	1625	1430	1040	1875	1500	1200	1050
Длина рельса, L_p , м	25	20	16	25	22	16	25	20	16	14
Тип рельса	P50	P50	P50	P65	P65	P65	P75	P75	P75	P75
Номер швеллера для траверсы по ГОСТ 8239-72	18	16	14	20	20	18	22	20	18	16
Расстояние между точками захвата рельсов, ℓ_c , м	12,5	10,0	8,0	12,5	11,0	8,0	12,5	10,0	8,0	7,0

Указания к решению задачи

1. Вычертить расчетную схему траверсы.
2. Принять:
 - а) материал швеллера сталь Ст-3, с расчетным сопротивлением $R = 240$ МПа;
 - б) коэффициенты условий работы $\gamma_c = 0,85$, надежности $\gamma_f = 1,1$ и динамический $K_d = 1,1$.
3. Определить:
 - а) наибольший изгибающий момент

$$\mu_{\max} = F_H \beta,$$

где $\beta = (\gamma_f K_d \ell_c) / 4$;

б) грузоподъемную силу F_H , Н,

$$F_H \leq (R\gamma_c 2W_x)/\beta,$$

где W_x — момент сопротивления одного швеллера;

в) грузоподъемность траверсы как величину равную предельной грузоподъемной силы, деленной на ускорение свободного падения, кг,

$$m = F_H/g.$$

4. Сделать выводы о возможности использования траверсы для производства погрузочно-разгрузочных работ.

Задача 10

Произвести расчет естественного освещения в цехе сборки рельсошпальной решетки с боковым освещением на базе ПМС.

Исходные данные для расчета принять в соответствии с табл. 13.

Таблица 13

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Размеры помещения, м:										
длина, L	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
ширина, B	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5
высота H	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4
Коэффициенты отражения, %										
потолка	70	70	50	10	70	70	50	10	70	50
стен	50	50	30	30	50	50	30	30	50	30
пола	30	10	10	10	30	10	10	10	10	10
Разряд зрительной работы	III	IV	II	II	III	IV	III	II	IV	III
Световой пояс	I	II	IV	V	I	II	IV	V	I	II
Высота от уровня рабочей поверхности до верха окна, h , м	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4
Коэффициент солнечного климата C	0,9	0,85	0,75	0,65	0,95	0,9	0,8	0,6	0,95	0,9

Указания к решению задачи

1. Вычертить расчетную схему освещения цеха.
2. Принять коэффициент запаса $K_3 = 1,3$.
3. Принять световую характеристику $\eta_0 = 6,5$.
4. Значение коэффициента τ_0 и r_1 , принять соответственно $\tau_0 = 0,4$ и $r_1 = 0,95$.
5. Определить:
 - а) нормируемое значение КЕО, e_n ;

$$e_n = e^{111} m \cdot c,$$

где m — коэффициент светового климата,

б) средневзвешенный коэффициент отражения внутренних поверхностей помещения

$$\rho_{\text{ср}} = (\rho_1 S_1 + \rho_2 S_2 + \rho_3 S_3) / (S_1 + S_2 + S_3);$$

в) требуемую площадь световых проемов S_o при $K_{\text{зд}} = 1$:

$$100(S_o / S_n) = ((e_n K_3 \eta_0) / (\tau_0 r_1)) K_{\text{зд}},$$

где S_n — площадь пола;

S_o — площадь окна светового проема.

6. По ГОСТ 12.506-81 подобрать размеры окон.
Сделать выводы.

Задача 11

В целях обеспечения безопасности труда необходимо установить, будут ли требоваться дополнительные сигналисты для ограждения места путевых работ сигналами остановки, если место работ находится от начала выемки на расстоянии L_1 .

Исходные данные для расчета принять в соответствии с табл. 14.

Таблица 14

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Радиус кривой, R , м	500	600	700	800	1000	1200	1500	1800	2000	2500
Расстояние от оси пути до откоса выемки (препятствия, ограничивающего видимость), B_0 , м	6,5	9,0	15,0	20,0	25,0	30,0	6,5	9,0	15,0	20,0
Расстояние, L_1 , м	100	200	300	400	500	600	100	200	300	400
Расстояние B , м	1000	1200	1300	1000	1200	1300	1000	1200	1300	1000

Указания к решению задачи

1. Вычертить расчетную схему.
2. Движение поезда принять со стороны выемки.
3. Определить значение:
 - а) параметра A_0 :

$$A_0 = R^2 - 2RB_0 + B_0^2 - \sqrt{(2RB_0 - B_0^2)(S_1^2 + 2RB_0 - B_0^2)};$$

- б) угла α_n :

$$\alpha_n = \arccos \frac{A_0 + \sqrt{S_1^2 \left[R^2 + S_1^2 - \left(\frac{A_0}{R} \right)^2 \right]}}{R^2 + S_1^2};$$

- в) расстояние S_2 :

$$S_2 = \frac{\pi \cdot R \cdot \cos \alpha_n}{180};$$

- г) расстояние видимости по траектории пути, м,

$$S = S_1 + S_2;$$

- д) требуемой видимости, м,

$$S_{\text{тр}} = B - 20.$$

Сделать выводы.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Безопасность жизнедеятельности. Ч. 2. Охрана труда на железнодорожном транспорте: Учеб. для вузов ж.-д. тр-та / К.Б. Кузнецов, В.И. Бекасов, В.К. Васин, А.П. Мезенцев, Ю.П. Чепульский; Под ред. К.Б. Кузнецова. — М.: Маршрут, 2006.

Дополнительная

2. Бекасов В.И. Освещение объектов железнодорожного транспорта. — М.: МИИТ, 2009.

3. Бекасов В.И. Оповещение работающих на железнодорожных путях о приближении подвижного состава. — М.: МИИТ, 2009.

4. Бекасов В.И., Васин В.К., Леонтьева Л.Д. Снижение шума в расчетной точке. — М.: РГОТУПС, 2007.

5. Бекасов В.И., Рассказов С.В. Методы анализа условий труда. — М.: МИИТ, 2009.

6. Бекасов В.И., Васин В.К., Чепульский Ю.П. Обеспечение пожарной безопасности на объектах железнодорожного транспорта. — М.: РГОТУПС, 2002.

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

БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА

Задание на контрольную работу
с методическими указаниями

Редактор *Д.Н. Тихоньчев*
Корректор *В.В. Игнатова*
Компьютерная верстка *О.А. Денисова*

Переиздание

Тип. зак.	Изд. зак. 16	Тираж 500 экз.
Подписано в печать 26.10.09	Гарнитура NewtonС	
Усл. печ. л. 1,75		Формат 60×90 _{1/16}

Издательский центр
Информационно-методического управления РОАТ,
125993, Москва, Часовая ул., 22/2

Участок оперативной печати
Информационно-методического управления РОАТ,
125993, Москва, Часовая ул., 22/2