

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ
по дисциплине «Безопасность и охрана труда персонала»**

1. Выбор варианта

Выбор варианта – ответственный этап, определяющий характер и содержание контрольной работы. Тема работы выбирается студентом по первой букве фамилии в соответствии с таблицей 1.

Контрольная работа представлена двадцатью вариантами, каждый из которых включает две практические задачи и два теоретических задания, направленные на более глубокое изучение вопросов и проблем организации безопасности и охраны труда персонала.

Материал необходимо изложить кратко и по существу в собственной интерпретации. Ответы на контрольные вопросы должны быть четкими и полными, в необходимых случаях их поясняют схемами, эскизами, таблицами. Численные решения задач подтверждают формулами, дают расшифровку принятых обозначений и указывают единицы измерения. В конце контрольной работы приводят перечень используемой литературы. При ответе рекомендуется использовать не менее трех литературных источников.

Допускается вместо двух контрольных вопросов осветить охрану труда на производстве по профилю специальности студента-заочника (в реферативном виде). При этом необходимо дать анализ опасных и вредных производственных факторов на данном производстве, предложить мероприятия по защите от них, дать оценку противопожарной безопасности, привести данные по травматизму.

Таблица 1 Выбор варианта

Буква фамилии	Задачи №	Вариант №	Контрольные задания №
А	1, 3	1	1, 21
Б		2	2, 22
В		3	3, 23
Г		4	4, 24
Д		5	5, 25
Е		6	6, 26
Ж, З		7	7, 27
И		8	8, 28
К		9	9, 29
Л		10	10, 30
М	2, 4	1	11, 31
Н		2	12, 32
О		3	13, 33
П		4	14, 34
Р		5	15, 35
С		6	16, 36
Т		7	17, 37
У, Ф, Х, Ц		8	18, 38
Ч, Ш, Щ		9	19, 39
Э, Ю, Я		10	20, 40

2. Критерии оценки и порядок оформления

Контрольная работа оценивается по критериям:

1. Содержание полноты раскрытия теоретического вопроса.
2. Точности расчетов при решении практических задач.
3. Рассмотрения, высказывания и обоснования собственного мнения.
4. Грамотности, оформления (диаграмм, схем, графиков и таблиц).
5. Использование практического материала (статистических данных, конкретных материалов).

Работа оформляется с учетом требований СТО 4.2–07–2014.

Работа, не соответствующая вышеуказанным требованиям, возвращается на доработку.

3. Задание на контрольную работу

3.1. Практические задачи

Задача 1. Определить расход проточной воды на полостной водяной экран, применяемый для защиты от теплового воздействия инфракрасного излучения. Исходные данные см. в табл. 2.

Таблица 2. Данные и варианты заданий для решения задачи 1

Вариант	Температура источника теплового излучения, $t_n, ^\circ\text{C}$	Материал стенки печи - кирпич	Температура экрана, $t_s, ^\circ\text{C}$	Материал экрана	Площадь экрана $F, \text{м}^2$	Температура воды	
						$t_n, ^\circ\text{C}$	$t_{yx}, ^\circ\text{C}$
1	185	Шамотный	38	Алюминий полированный	8	12	36
2	97	Красный	35	Железо полированное	2,5	15	29
3	115	Силикатный	31	Жесть белая	5	18	32
4	85	Доломитовый	33	Алюминиевый шероховатый	4	11	34
5	255	Карборунд	35	Алюминий окисленный	6	16	36
6	78	Хромитовый	31	Сталь листовая шлифованная	5	21	33
7	212	Динасовый	32	Сталь окисленная	4	18	34
8	118	Хромо-магнетитовый	27	Алюминий шероховатый	3	11	24
9	87	Диатомитовый	32	Железо оцинкованное	2	0	28
10	112	Магнетитовый	35	Сталь листовая	3	15	33

Указания к выполнению задачи 1

Количество проточной воды L , кг/ч, циркулирующей в экранах из стальных (алюминиевых и т.д.) листов, определяют по формуле

$$L = \frac{3,6 \cdot a \cdot g_u \cdot F}{c \cdot (t_{yx} - t_n)}$$

где a – коэффициент поглощения инфракрасного излучения материалом экрана и водой, равный 0,9;
 q_u – интенсивность облучения – количество теплоты, переданное излучением с 1 м² горячей стенки воде, Вт/м²;
 F – площадь экрана, м²;
 c – теплоемкость воды, $c = 4,187$ кДж/(кг град);
 t_{yx} – температура уходящей воды, °С;
 t_n – начальная температура воды, °С.

Интенсивность облучения q_u , Вт/м², определяют по формуле

$$g_u = \varepsilon_{пр} C_0 \left[\left(\frac{T_{и}}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_{э}}{100} \right)^4 \right]$$

где $\varepsilon_{пр}$ – приведенная степень черноты, равная $1 / \left(\frac{1}{\varepsilon_{и}} + \frac{1}{\varepsilon_{э}} - 1 \right)$, $\varepsilon_{и}$ и $\varepsilon_{э}$ – степень черноты источника и экрана (см. прил. 1);
 C_0 – коэффициент излучения абсолютно черного тела, равный $5,7$ Вт/(м² · К⁴);
 $T_{и}$ и $T_{э}$ – соответственно температуры источника излучения и экрана, К.

Задача 2. Рассчитать интенсивность теплового излучения на рабочих местах в горячих цехах и участках. Исходные данные в табл. 3.

Таблица 3. Данные и варианты заданий для решения задачи 2

Вариант	Источник теплового излучения	Температура излучающей поверхности, $T_{и}$ °С	Площадь излучающей поверхности F , м ²	Расстояние от источника излучения до рабочего места, 1, м
1	Шлаковые чаши со шламом	1250	3,5	6,0
2	Транспортер с агломератом	156	1,5	1,0
3	Загрузочное окно печи	1500	3,0	4,5
4	Футеровка печи при отведенном своде	355	6,5	10
5	Выпускной желоб	850	0,65	3,0
6	Остывающий металл после заливки в форму	787	2,5	2,0
7	Металл на рольганге	655	1,5	3,0

Вариант	Источник теплового излучения	Температура излучающей поверхности, T_n , °C	Площадь излучающей поверхности F , м ²	Расстояние от источника излучения до рабочего места, l , м
8	Стенка печи при закрытом окне	157	10,5	1,0
9	Поверхность металла при рафинировании алюминия	650	7,0	1,5
10	Горячий металл при штамповке	1000	0,8	1,3

Указания к выполнению задачи 2

1. Интенсивность теплового излучения q_u , Вт/м² на рабочем месте определяют:

для случая $l \leq F$

$$q_u = \frac{0,78 \cdot \sqrt{F \left[\left(\frac{T_n}{100} \right)^4 - 110 \right]}}{l}$$

для случая $l > F$

$$q_u = \frac{0,78 \cdot \sqrt{\left[\left(\frac{T_n}{100} \right)^4 - 110 \right] \cdot F}}{l^2}$$

где F – площадь излучающей поверхности, м²;
 T_n – температура излучающей поверхности, К;
 l – расстояние от источника теплового излучения до рабочего места, м.

2. Сравните полученные результаты с допустимой интенсивностью теплового излучения на рабочих местах:

$q_{\text{доп}} = 350$ Вт/м² – для всего организма человека;

$q_{\text{доп}}$ для глаз приведено в таблице 4.

Таблица 4. Допустимая интенсивность теплового излучения для глаз

Область спектра	Ультрафиолетовая	Видимая	Инфракрасная
Допустимая интенсивность теплового излучения $q_{\text{доп}}$, Вт/м ²	0,05	16,6	168

Задача 3. Рассчитать необходимый воздухообмен для горячего цеха предприятия. Исходные данные в табл. 5.

Таблица 5. Данные и варианты заданий для решения задачи 3

Вариант	Цех, отделение, пролет, Размеры, м	Избыточные тепловыделения, $Q_{изб}$, ГДж/ч	Температура наружного воздуха, t_n , °С	Категория тяжести работ	Высота приточных проемов, м
1	Конверторный разливочный пролет 230x48x36	21,2	+20	Пб	1,5
2	Литейное отделение 72x24x12	2,9	-12	Ш	4
3	Отделение печей ПЖВ 78x48x14	3,7	+9	Пб	2
4	Пролет нагревательных печей 96x30x12	1,2	+17	Ша	3
5	Агломерационный пролет 182x36x20	9,1	-5	Пб	7
6	Миксерное отделение 64x24x10	0,37	+18	Па	2
7	Прокатный, холодильник 78x48x14	4,85	+6	Пб	6
8	Отделение ремонта и сушки ковшей 72x42x17	2,2	+25	Ш	1,5
9	Цех электролиза алюминия 600x85x18	81	+2	Пб	7
10	Отделение рудно-термических печей 96x60x20	22,5	-20	Пб	6

Указания к выполнению задачи 3

1. Необходимое количество воздуха L , м³/ч, определяют по формуле

$$L = a \cdot \frac{Q_{изб} \cdot 10^6}{c \cdot \rho (t_{yx} - t_n)}$$

где a – коэффициент, учитывающий высоту расположения оси приточных проемов от пола, его значение – следующее: расстояние до оси приточного проема, м – 2, 3, 4, 5, 7 и, соответственно, коэффициент a – 1,04; 1,1; 1,2; 1,35; 1,47;

$Q_{изб}$ – избыточные тепловыделения, ГДж/ч;

c – теплоемкость воздуха, $c = 1,005$ кДж/(кг·град);

ρ – плотность воздуха, $\rho = 1,2$ кг/м³;

$t_{ух}$ - температура воздуха, удаляемого из помещения, °С:

$$t_{ух} = \frac{t_{рз} - (1 - m) \cdot t_n}{m}$$

где $t_{рз}$ - допустимая температура воздуха рабочей зоны, °С (см. ГОСТ 12.1.005-01);
 m – коэффициент, определяемый в зависимости от отношения площади, занимаемой тепловыделяющим оборудованием к площади помещения (в задаче принять $m=0,4$);
 t_n – расчетная температура наружного воздуха, °С, поступающего в помещение, принимается: для теплого периода года t_n равна температуре самого жаркого месяца в 13 часов дня; для переходного периода года $t_n = t_{рз} - 5$ °С; для холодного периода года $t_n = t_{рз} - 8$ °С.

2. Кратность воздухообмена K (л/ч), показывающую сколько раз в час меняется воздух в помещении, определяют по формуле

$$K = L/V$$

где L – расход воздуха, м³/ч;
 V – объем помещения, м³.

Задача 4. Определить степень ослабления шума между производственным оборудованием и смежным помещением, где ведутся различные работы. Исходные данные представлены в табл. 6.

Таблица 6. Данные и варианты заданий для решения задачи 4

Вариант	Уровень шума оборудования, L, дБ	Материал ограждения	Площадь ограждения (стены) S, м ²	Звукоизолирующая способность материала ограждения при $\chi=1000$ Гц R, Дб	Звукопоглощение в смежном помещении, A _с , м ²	Работа в смежном помещении
1	128	Кирпичная кладка (2 кирпича)	135	56	28	Участок точной сборки
2	116	Гипсобетонные плиты	98	39	22	Конструкторское бюро
3	93	Керамзитобетонные плиты	20	53	8	Комната мастеров

Вариант	Уровень шума оборудования, L, дБ	Материал ограждения	Площадь ограждения (стены) S, м ²	Звукоизолирующая способность материала ограждения при $\chi=1000$ Гц R, Дб	Звукопоглощение в смежном помещении, A _c , м ²	Работа в смежном помещении
4	115	Железобетонные плиты	125	36	32	Постоянные рабочие места
5	102	Стеклопакет	64	34	15	Комната наблюдения
6	95	Стеклопанель	85	23	25	Кабины наблюдения с речевой связью по телефону
7	88	Стенка из древесностружечных плит	45	26	12	Комната программистов
8	91	Дюралюминий с облицовкой минерало-ватными плитами	56	45	16	Машинописное бюро
9	96	Стальные листы с прокладкой между ними минерало-ватными плитами	42	55	11	Лаборатория обработки экспериментальных данных
10	112	Кирпичная стенка из пустотелого кирпича	118	57	32	Комната отдыха рабочих

Указания к выполнению задачи 4

Степень ослабления шума Д, дБ, или звукоизоляцию преград определяют по формуле

$$D = R - 10 \cdot \lg \frac{S}{A_c}$$

где R – звукоизолирующая способность ограждения, дБ;

S – площадь преграды между помещениями, м²;

A_c – звукопоглощение в изолируемом помещении, равное сумме произведений площади каждой поверхности на ее коэффициент звукопоглощения, м².

Проанализируйте, соответствует ли уровень шума в смежном помещении требованиям ГОСТ 12.1.003-99.

3.2. Темы контрольных заданий

1. Опасные и вредные производственные факторы. Примеры их воздействия на работающих. Понятие о несчастном случае, производственном травматизме.
2. Законодательство об охране труда (ОТ). Нормативно-техническая документация по ОТ. Система стандартов безопасности труда (ССБТ).
3. Надзор и контроль в области ОТ. Государственный надзор. Ведомственный и общественный контроль. Федеральная государственная инспекция по ОТ.
4. Организация охраны труда на предприятиях, управление ОТ, функции и задачи.
5. Инструктаж и обучение работающих безопасности труда. Виды инструктажей, проверка знаний по ОТ. Инструктаж и обучение ИТР. Инструкции.
6. Трехступенчатый контроль за охраной труда на предприятии. Аттестация и паспортизация рабочих мест.
7. Расследование несчастных случаев на производстве. Классификация травм. Общее и специальное расследование: сроки, комиссии, документы. Особенности оформления акта Н-1.
8. Методы анализа производственного травматизма. Коэффициент частоты и тяжести травматизма.
9. Требования ОТ к устройству предприятий. Выбор промплощадки. Санитарно-защитные зоны.
10. Требования безопасности к устройству зданий и сооружений. Площадь, объем помещений. Нормы размещения основного оборудования.
11. Производственное освещение. Нормирование естественного и искусственного освещения.
12. Источники загрязнения воздуха рабочей зоны вредными веществами. Токсичность выделяемых на различных производствах вредных веществ.
13. Классификация вредных веществ по степени опасности. Нормирование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
14. Мероприятия по защите от вредных веществ. Индивидуальная защита.
15. Виды вентиляции. Общеобменная и местная вентиляция. Основные санитарно-гигиенические требования к системам вентиляции.
16. Естественная вентиляция. Аэрация. Преимущества и недостатки естественной вентиляции. Дефлекторы.
17. Механическая вентиляция, ее устройство (дать схему). Рециркуляция. Местная приточная и вытяжная вентиляция.
18. Устройство и типы вентиляторов. Расчет вентиляционной сети, выбор вентиляторов.

19. Нормирование метеоусловий в производственной среде. Факторы, влияющие на изменения параметров микроклимата.
20. Тепловое излучение. Интенсивность теплового облучения работающих. Мероприятия по защите от теплового излучения.
21. Влияние шума и вибрации на организм человека. Нормирование шума и вибрации.
22. Защита от шума и вибрации. Звукопоглощение, звукоизоляция. Вибродеформирование и вибропоглощение.
23. Ультразвук и инфразвук, действие на человека, защита.
24. Источники электромагнитных излучений. Действие на человека. Защита от электромагнитных полей.
25. Влияние лазерных излучений на организм человека. Защитные мероприятия.
26. Виды ионизирующих излучений. Экспозиционная, поглощенная и эквивалентная дозы.
27. Действие ионизирующего излучения на организм человека. Нормирование. Предельно допустимая доза.
28. Индивидуальные и коллективные средства защиты от действия ионизирующих излучений.
29. Классификация производственных помещений по электроопасности.
30. Организация безопасной эксплуатации электроустановок. Квалификация персонала.
31. Защитное заземление и зануление электроустановок. Заземляющее устройство.
32. Защитные мероприятия при эксплуатации электроустановок (кроме заземления и зануления). Электрозащитные средства.
33. Оказание первой помощи пострадавшим от действия электрического тока.
34. Горение. Показатели пожарной опасности горючих веществ.
35. Классификация производств по взрыво- и пожароопасности.
36. Профилактика пожаров в зданиях. Огнестойкость зданий. Пожарная профилактика при проектировании генеральных планов.
37. Классификация пожаров. Огнетушители. Средства Огнетушители. Установки водяного пожаротушения (спринклерные и дренчерные).
38. Организация пожарной охраны на предприятиях.
39. Опасные зоны машин и механизмов. Ограждающие устройства. Управляющие и контрольные устройства.
40. Безопасность эксплуатации грузоподъемных машин и транспортных средств.
41. Безопасность при производстве ремонтных работ.

Приложение 1

Степень черноты ε полного излучения различных материалов

Материал	Температура применения, °С	ε
Алюминий:		
полированный	220-580	0,04-0,062
шероховатый	100-300	0,06-0,07
Железо:		
полированное	425-1020	0,14-0,38
оцинкованное	300	0,28
Сталь:		
листовая шлифованная	940-1100	0,52-0,61
окисленная	300-650	0,95-0,98
жесть белая	20	0,28
Кирпич:		
шамотный	20-1500.	0,59-0,85
динасовый	1100	0,86
силикатный	20	0,66
доломитовый	20-1000	0,70
красный	20-700	0,88-0,93
магнезитовый	1200-1700	0,39
хромомagneзитовый	1100-1500	0,40
диатомитовый	50-900	0,72
хромитовый	100-1000	0,37-0,39
карборундовый	500-1400	0,32-0,36