
БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**ВОПРОСЫ И ЗАДАЧИ
ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

◆ Издательство ТГТУ ◆

Министерство образования и науки Российской Федерации
ГОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет»

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ВОПРОСЫ И ЗАДАЧИ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Методические указания
для студентов всех специальностей и форм обучения



Тамбов
Издательство ТГТУ
2010

УДК 331.45(075)
ББК Ц903я73
У76

Рецензент
Заведующий кафедрой «Химия», доктор химических наук, профессор
А.Б. Килимник

У76 Безопасность жизнедеятельности. Вопросы и задачи для
контрольной работы : метод. указ. / сост. : А.А. Усов, Л.А.
Харкевич. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2010. – 24 с. –
100 экз.

Содержат тематику контрольных работ, задачи и методические
указания по их решению.

Разработаны в соответствии с государственными образовательными
стандартами и требованиями, предъявляемыми к минимуму содержания
дисциплины, с учётом особенностей региона и условий организации
учебного процесса в Тамбовском государственном техническом
университете.

Предназначены для студентов всех специальностей и форм обучения.

УДК 331.45(075)
ББК Ц903я73

© ГОУ ВПО «Тамбовский государственный
технический университет» (ГГТУ), 2010

Учебное издание

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ВОПРОСЫ И ЗАДАЧИ
ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Методические указания

Составители:

УСОВ Алексей Анатольевич,
ХАРКЕВИЧ Лев Антонович

Редактор Л.В. Комбарова

Инженер по компьютерному макетированию И.В. Евсева

Подписано в печать 05.02.2010

Формат 60 × 84 /16. 1,39 усл. печ. л. 1,5 уч.-изд. л. Тираж 100 экз. Заказ № 61.

Издательско-полиграфический центр
Тамбовского государственного технического университета
392000, Тамбов, Советская, 106, к. 14

ВВЕДЕНИЕ

Выполнение контрольной работы направлено на углубление теоретических знаний студента по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» с целью проверки качества этих знаний и их закрепления.

При написании контрольной работы необходимо соблюдать следующее:

1. Контрольная работа выполняется по одному из предлагаемых вариантов по прилагаемой тематике (см. таблицу вариантов контрольных работ).
2. При оформлении контрольной работы основной текст следует структурировать по параграфам; выделить введение, оглавление, заключение; оформить титульный лист и список литературы.
3. Содержание текста должно быть написано чётко (лучше в печатном виде) с выделением основных положений выбранной темы. Во введении следует ясно сформулировать цель и задачу работы. В основном тексте изложить ответы на вопросы, а в заключении показать научное или практическое значение их решения. Объём работы должен иметь не более 10 страниц.
4. Проверенная преподавателем контрольная работа оценивается и принимается преподавателем посредством устного собеседования со студентом.

ТЕМАТИКА КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

1. Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» – цели, задачи, основные понятия, термины, определения.
2. Законодательство по охране труда. Основная нормативно-техническая документация – единая, межотраслевая, отраслевая, предприятия и организации.
3. Охрана окружающей среды – нормативно-техническая документация. Система стандартов «Охрана природы».
4. Организация работы по охране труда и экологической безопасности на предприятии.
5. Государственный надзор, ведомственный и профсоюзный контроль за соблюдением законодательных требований по охране труда и экологической безопасности предприятия.
6. Ответственность за экологические правонарушения.
7. Ответственность за невыполнение законодательства по охране труда.
8. Чрезвычайные ситуации в законах и нормативных актах.
9. Опасные и вредные факторы – понятия, классификация.
10. Причины возникновения несчастных случаев на производстве, порядок расследования и учёта.
11. Расследование и учёт несчастных случаев на производстве – групповых и со смертельным исходом.
12. Обучение работающих безопасным методам работы на производстве. Профессиональная подготовка, инструктаж и обучение правилам промышленной безопасности.
13. Средства коллективной защиты от травм на производстве.
14. Требования безопасности к технологическому оборудованию, технологическому процессу.
15. Эргономические требования к технике, производству.
16. Физические и нервно-психические перегрузки, умственное перенапряжение, эмоциональные перегрузки.
17. Методы анализа производственного травматизма. Коэффициенты травматизма, их расчёт.
18. Мероприятия по предупреждению травматизма на предприятии.
19. Контроль на предприятии за соблюдением требований охраны труда.
20. Электрический ток, действие на человека. Напряжение прикосновения, напряжение шага.
21. Влияние режима работы электросети на исход поражения человека электрическим током.
22. Мероприятия по предупреждению поражения электрическим током.
23. Защитное заземление электрооборудования – устройство, принцип защиты, расчёт.
24. Зануление электрооборудования, защитное отключение – устройство, принцип защиты.
25. Электромагнитные поля, воздействие на человека, нормирование.
26. Вредные вещества – классификация, агрегатное состояние, пути поступления в организм, действие на человека.
27. Гигиеническое нормирование содержания вредных веществ в воздухе производственного помещения и атмосферном воздухе. Методы контроля, мероприятия по обеспечению безопасности работающих.
28. Производственная пыль – классификация, действие на организм человека, примеры по различным отраслям промышленности, принцип нормирования, приборы контроля.
29. Микроклимат производственного помещения, действие на человека нагревающего и охлаждающего микроклимата, принцип нормирования, приборы контроля.
30. Мероприятия по обеспечению нормируемых параметров микроклимата в производственных помещениях, методы и средства защиты работающих.
31. Мероприятия по предупреждению неблагоприятного действия пыли на работающих в условиях производства.
32. Промышленная вентиляция, общеобменная и местная. Устройство и область применения. Принцип расчёта. Кондиционирование воздуха.
33. Производственный шум – характеристики, классификация, профессиональное заболевание от действия интенсивного шума, принцип нормирования. Приборы контроля.
34. Методы и средства защиты от неблагоприятного действия шума.

35. Аэродинамический шум – источники на производстве, методы и средства снижения.
36. Инфразвук, ультразвук – физические характеристики, действие на человека, принцип нормирования, контроль.
37. Вибрация. Классификация, опасность на производстве и профессиональные заболевания от действия интенсивной вибрации, принцип нормирования.
38. Методы и средства снижения неблагоприятного действия вибрации.
39. Электромагнитные излучения на производстве и в быту – источники возникновения, действие на организм человека, методы борьбы.
40. Условия возникновения статического электричества, его опасность на производстве и в быту, способы устранения.
41. Средства коллективной защиты на производстве, классификация. Условия использования.
42. Средства индивидуальной защиты на производстве, классификация, условия использования.
43. Естественное освещение производственных помещений, принцип нормирования, приборы контроля, сущность расчёта.
44. Искусственное освещение производственных помещений, системы освещения, источники света, их характеристика, приборы контроля.
45. Принцип нормирования искусственного освещения, методы расчёта.
46. Аттестация рабочих мест по условиям труда – цели, порядок проведения, использование результатов.
47. Монотонность труда, его оценка, нормирование, воздействие на здоровье, мероприятия профилактики неблагоприятного воздействия.
48. Биологические вредные факторы на предприятиях, воздействие на здоровье работающих, методы защиты.
49. Психофизиологические опасные и вредные факторы, действие на здоровье работающих, методы защиты.
50. Безопасность автоматизированного и роботизированного производства.
51. Санитарный паспорт предприятия – содержание, методика составления, назначение.
52. Сертификация производственных объектов на соответствие требованиям по охране труда.
53. Методы очистки воздуха, выбрасываемого в атмосферу от газообразных примесей.
54. Методы очистки воздуха, выбрасываемого в атмосферу от пыли. Расчёт эффективности очистки. Нормирование содержания пыли в атмосферном воздухе.
55. Методы очистки сточных вод.
56. Хранение, нейтрализация, уничтожение промышленных отходов.
57. Меры защиты жилого массива от промышленного шума.
58. Влияние загрязнения окружающей среды на экологическую чистоту сырья для пищевой зерноперерабатывающей промышленности.
59. Экологический паспорт предприятия.
60. Рациональное использование водных ресурсов на предприятии.
61. Причины пожаров и взрывов на промышленных предприятиях. Пожаро- и взрывоопасные свойства веществ, материалов, технологических процессов.
62. Классификация производств по взрыво- и пожароопасности. Категории помещений и зоны по взрыво- и пожароопасности.
63. Меры по обеспечению пожарной безопасности на предприятии. Пожарная сигнализация.
64. Мероприятия по взрывозащите предприятия.
65. Мероприятия по молниезащите предприятия.
66. Меры безопасности при проведении огневых работ (сварка) во взрывоопасных помещениях.
67. Чрезвычайные ситуации – основные термины и определения. Классификация чрезвычайных ситуаций.
68. Чрезвычайные ситуации техногенного происхождения, их прогнозирование и предупреждение.
69. Ионизирующее излучение. Внешнее и внутреннее облучение. Поглощённая, экспозиционная, эквивалентная дозы. Действие на организм человека.
70. Дозиметрический контроль, принцип нормирования радиационной безопасности. Лучевая болезнь.
71. Воздействие ионизирующих излучений на среду обитания. Методы и средства защиты от ионизирующих излучений.
72. Методы и средства защиты производственного персонала, населения и территории от воздействия химических веществ при чрезвычайных ситуациях.
73. Ударная волна, особенности её воздействия на человека, сооружения, технику, природную среду, средства и методы защиты.
74. Защита населения в чрезвычайных ситуациях.

ЗАДАЧИ К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ

Задача 1. В помещении, площадь которого S_n , m^2 и высота h , м находится источник шума с уровнем звукового давления L , дБ с преимущественной частотой 1000 Гц стены выполнены из строительного материала $K_{стр}$ с коэффициентом звукопоглощения $\alpha_{стр}$, дБ. Перекрытия и полы бетонные с коэффициентом звукопоглощения 0,0166 дБ. Застеклённые оконные проёмы имеют площадь S_0 , m^2 . Коэффициент звукопоглощения стекла 0,027 дБ. Определите уровень звукового давления (L , дБ) в помещении после его акустической обработки звукопоглощающей конструкцией из М материала с коэффициентом звукопоглощения α_m , дБ. Сделайте вывод о целесообразности применения звукопоглощающей конструкции.

Номер варианта	$S_p, \text{ м}^2$	$h, \text{ м}$	$L, \text{ дБ}$	$K_{\text{стр}}$	$\alpha_{\text{ст}}, \text{ дБ}$	$S_0, \text{ м}^2$	М	$\alpha_m, \text{ дБ}$
1.1	10×10	4,5	85	Кирпич	0,035	18	Плиты ПА/О	0,98
1.2	10×15	5,0	90	Бетон с затиркой	0,016	24	Плиты АГП	0,94
1.3	15×12	4,8	92	То же	0,016	30	Плиты ПА/С	0,92
1.4	20×20	5,0	95	Кирпич оштукатуренный	0,015	60	Плиты АГШ-Б	0,50
1.5	10×8	3,8	80	То же	0,015	10	Плиты «Акмигран»	0,90

Задача 2. Вентиляционная сеть производительностью $L, \text{ м}^3/\text{ч}$ воздуха отводит от группы оборудования промышленную пыль в количестве $G, \text{ кг/ч}$. Перед выбросом в атмосферу воздух очищается в батарее циклонов. Концентрация пыли на выходе пылеочистителя $C_{\text{вых}}, \text{ мг/м}^3$. Определите эффективность батареи циклонов (КПД).

Номер варианта	$L, \text{ м}^3/\text{ч}$	$G, \text{ кг/ч}$	$C_{\text{вых}}, \text{ мг/м}^3$
2.1	2000	0,5	40
2.2	1600	0,4	25
2.3	2500	0,75	30
2.4	3000	0,6	50
2.5	1800	0,36	40

Задача 3. Освещённость естественным светом рабочего места при боковом освещении составляет $E_{\text{вн}}, \text{ лк}$. Наружное освещение $E_{\text{нар}} = 5000 \text{ лк}$ на 1 м^2 освещаемой поверхности. Определите коэффициент естественной освещённости (КЕО) и проверьте соответствуют ли условия естественного освещения нормам для n -го разряда работы. Объясните какое практическое значение имеет нормируемый коэффициент естественной освещённости.

Номер варианта	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5
$E_{\text{вн}}, \text{ лк}$	50	100	150	200	250
Разряд работы (n)	VIII	IV	III	II	I

Задача 4. Определите уровень шума в октавной полосе F на территории предприятия, если уровень звукового давления источника шума $L_p, \text{ дБ}$. Кратчайшее расстояние от центра источника шума до расчётной точки $r, \text{ м}$; фактор направленности r источника шума $\Phi = 5; 6; 7$. Затухание звука в атмосфере $\Delta, \text{ дБ/м}$.

Сделайте вывод об экологической чистоте акустической среды территории предприятия и дайте рекомендации по применению средств для уменьшения шума оборудования, характеризующегося высоким уровнем звукового давления.

Номер варианта	$L_p, \text{ дБ}$	$r, \text{ м}$	$F, \text{ Гц}$	$\Delta, \text{ дБ/м}$
4.1	108	60	1000	0,006
4.2	90	50	2000	0,012
4.3	80	70	500	0,024
4.4	75	80	1000	0,006
4.5	85	20	250	0,0015

Задача 5. С целью осуществления естественной вентиляции в цехах здание предприятия располагают на генеральном плане с учётом максимального ветрового давления с наветренной и разрежения с подветренной сторон здания.

Определите ветровое давление ($P_v, \text{ Па}$) и разрежение, если аэродинамический коэффициент на наветренной стороне здания R_n ; на подветренной – R_n ; скорость движения ветра $v, \text{ м/с}$; ускорение свободного падения $g = 9,81 \text{ м/с}^2$; удельная масса стандартного воздуха $\gamma = 1,19 \text{ кг/м}^3$.

Объясните механизм действия естественной вентиляции в производственном помещении за счёт ветрового напора.

Номер варианта	R_n	$R_{п}$	v , м/с
5.1	0,70	0,30	3,0
5.2	0,80	0,45	3,8
5.3	0,75	0,35	3,5
5.4	0,80	0,40	4,0
5.5	0,85	0,45	3,0

Задача 6. Скорость вращения ротора воздуходувной машины n , об/мин; измеренный размах вибрации основания машины K , мм. Определите фактические значения виброскорости (v , м/с) и уровня виброскорости (L , дБ). Пороговое значение виброскорости $v_0 = 5 \cdot 10^{-5}$ мм/с. Сравните полученные данные с допустимыми $v_{доп}$, мм/с и $L_{доп}$, дБ. По полученным результатам сделайте вывод о необходимости применения виброизоляции.

Номер варианта	n , об/мин	K , мм	$v_{доп}$, мм/с	$L_{доп}$, дБ
6.1	1200	0,04	2,0	92
6.2	960	0,06	2,0	92
6.3	240	0,08	4,5	99
6.4	480	0,02	2,2	93
6.5	1890	0,10	2,0	92

Задача 7. Определите величину тока, которой пройдёт через тело человека при однофазном его подключении в трёхфазную электрическую сеть с изолированной нейтралью напряжением $U_n = 380$ В. Сопротивление тела человека воздействию электрического тока $R_{т}$, Ом; сопротивление изоляции $R_{из}$, Ом. Начертите схему и сделайте вывод об исходе электротравматизма и от какого фактора он зависит.

Номер варианта	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5
$R_{т}$, Ом	1000	10 000	2000	45 000	5000
$R_{из}$, Ом	500 000	350 000	500 000	30 000	400 000

Задача 8. Рассчитайте кратность воздухообмена n в производственном помещении объёмом, V_n м³. Предельно допустимая концентрация вещества $K_{п.д.к.}$, мг/м³; содержание вредных веществ в подаваемом воздухе K_0 , мг/м³; потери герметичности оборудования в течение часа η , %; коэффициент запаса соответствует значению K_3 ; рабочее давление в аппарате $P \cdot 10^5$, Н/м²; давление в помещении принять $P_0 = 1 \cdot 10^5$, Н/м²; внутренний суммарный объём всей аппаратуры и коммуникаций в цехе V_{app} , м³; плотность паров или газов, выделяющихся из аппаратуры ρ , кг/м³.

Номер варианта	$K_{п.д.к.}$, мг/м ³	K_0 , мг/м ³	η , %	K_3	P , Н/м ²	V_{app} , м ³	ρ , кг/м ³	V_n , м ³
8.1	10	2	0,25	1,0	$2 \cdot 10^5$	10	0,79	$16 \cdot 10^2$
8.2	0,2	0	0,15	0,5	$1 \cdot 10^5$	17	0,88	$10 \cdot 10^2$
8.3	6,0	1	0,50	1,2	$1 \cdot 10^5$	6	1,26	$12 \cdot 10^2$
8.4	4,0	0,5	0,20	1,0	$1,2 \cdot 10^5$	3,5	0,71	$8 \cdot 10^2$
8.5	20,0	6	0,30	1,1	$1 \cdot 10^5$	4,0	1,52	$20 \cdot 10^2$

Задача 9. Эффективность естественной вентиляции помещения находится в прямой зависимости от правильного расчёта и расположения дефлектора.

Рассчитайте производительность и диаметр патрубка дефлектора (L , м³/ч; D , м) для осуществления естественного воздухообмена в цехе, технология производства в котором связана с образованием большого количества избыточной теплоты (θ , Вт/ч), температура выходящего из помещения воздуха t_2 , °С, поступающего – t_1 , °С; скорость ветра v_w , м/с.

Весовая теплоёмкость воздуха при постоянном давлении $c \approx 1$, кДж/кг·°С; удельная масса стандартного воздуха $\gamma = 1,19$ кг/м³; КПД дефлектора принять $\eta = 0,40$.

Номер варианта	θ , Вт/ч	t_1 , °С	t_2 , °С	v_w , м/с
9.1	4600	24	30	3,0
9.2	2900	20	26	3,5
9.3	1500	22	28	4,0

9.4	1270	18	26	3,8
9.5	4060	19	27	2,5

Задача 10. Одной из причин поражения током является напряжение шага. Начертите схему распределения потенциалов по земной поверхности и определите исход воздействия их на человека ($R_h = 1000 \text{ Ом}$), попавшего в зону замыкания провода на землю. Ширина шага человека a , м; расстояние его до точки замыкания x , м; удельное сопротивление грунта ρ , Ом·м. Ток замыкания на землю $I_3 = 10 \text{ А}$.

Номер варианта	ρ , Ом·м	a , м	x , м
10.1	$0,5 \cdot 10^2$	0,9	20
10.2	$1,0 \cdot 10^2$	0	1
10.3	$0,8 \cdot 10^2$	0,8	2
10.4	$2,0 \cdot 10^2$	0,6	4
10.5	$7,0 \cdot 10^2$	0,4	10

Задача 11. Оцените травмоопасность технологического оборудования по показателю технической безопасности ($K_{т.б}$, %), если число операций технологического цикла $n_{т.ц}$. Число потенциально опасных операций $n_{о.п}$.

Сделайте вывод, при каком значении $K_{т.б}$ машина будет более безопасна в процессе её эксплуатации.

Номер варианта	11.1	11.2	11.3	11.4	11.5
$n_{т.ц}$	3	2	4	2	3
$n_{о.п}$	1	0	2	1	2

Задача 12. Определите коэффициент передачи (КП), характеризующий эффективность виброизоляции, если частота собственных колебаний оборудования на амортизаторах f_0 , Гц; частота возмущающей силы f , Гц.

Сделайте вывод, при каких условиях возможна авария из-за усиления вибрации оборудования.

Номер варианта	12.1	12.2	12.3	12.4	12.5
f_0 , Гц	5	4	10	6	8
f , Гц	20	16	10	18	8

Задача 13. На основе расчётов проведите анализ возможного возникновения пожара в электросети, если сечение провода рассчитано на силу тока $I = 30 \text{ А}$; общая потребляемая мощность $\sum P$, кВт; $\cos \phi = 0,75$; линейное напряжение $U_{л} = 380 \text{ В}$.

Номер варианта	13.1	13.2	13.3	13.4	13.5
$\sum P$, кВт	7,5	10,0	8,0	9,5	6,0

Задача 14. Определите суммарный уровень шума от агрегатов с уровнями звукового давления $L_1; L_2, \dots, L_n$, дБ. Преимущественная частота в спектре шума f , Гц. Сравните с допустимым уровнем звука на данной частоте $L_{доп}$, дБ и объясните практическую необходимость данного расчёта при проектировании промышленного предприятия.

Номер варианта	$L_1; L_2, \dots, L_n$, дБ	f , Гц	$L_{доп}$, дБ
14.1	$L_1 = 60; L_2 = 70; L_3 = 75$	4000	71
14.2	$L_1 = 75; L_2 = 78; L_3 = 70; L_4 = 65$	500	78
14.3	$L_1 = 60; L_2 = 73; L_3 = L_4 = 75$	2000	73
14.4	$L_1 = L_2 = L_3 = 75; L_4 = 65$	1000	75
14.5	$L_1 = 80; L_2 = 68; L_3 = 75; L_4 = 60$	250	81

Задача 15. В производственном помещении установили громкоговоритель с выходной мощностью I , Вт/м².

Определите уровень силы звука этого громкоговорителя и сравните с ПС-75. Сделайте вывод о возможности установки громкоговорителя в данном помещении. Пороговое значение $I_0 = 10^{-12} \text{ Вт/м}^2$.

Номер варианта	15.1	15.2	15.3	15.4	15.5
I , Вт/м ²	10^{-5}	$4 \cdot 10^{-6}$	10	$2 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-5}$

Задача 16. Определите собственную звукоизоляцию стены для снижения низкочастотного, среднечастотного и высокочастотного шумов. Строительный материал стены K , масса 1 м^3 стены m , кг. Сделайте вывод, на какой частоте более эффективно использовать данную строительную конструкцию.

Номер варианта	K	m , кг
16.1	Кирпич, оштукатуренный с двух сторон	470
16.2	Стекло органическое	78
16.3	Стекло силикатное	50
16.4	Доски оштукатуренные с двух сторон	70
16.5	Шлакобетон	140

Задача 17. Рассчитайте кратность воздухообмена (n , ч^{-1}) в производственном помещении объёмом V_p , м^3 для удаления избыточной влажности, если площадь поверхности испаряющейся воды F , м^2 ; скорость движения воздуха над источником испарения v , м/с ; фактор гравитационной подвижности окружающей среды $\lambda = 0,028$; давление водяных паров в окружающем воздухе P_1 , гПа; давление водяных паров насыщающих воздух помещения P_2 , гПа. Количество водяных паров в воздухе, удаляемом из помещения $d_{уд}$, г/м^3 ; количество водяных паров в воздухе, поступающем в помещение $d_{п}$, г/м^3 .

Номер варианта	F , м^2	v , м/с	P_1 , гПа	P_2 , гПа	$d_{уд}$, г/м^3	$d_{п}$, г/м^3	V_p , м^3
17.1	45	0,1	22,62	42,56	17,25	12,87	1000
17.2	20	0,2	31,92	55,87	13,11	17,25	800
17.3	15	0,2	22,61	73,15	17,25	12,87	1300
17.4	10	0,3	42,56	73,15	30,64	17,25	900
17.5	30	0,2	22,62	42,56	17,25	12,87	850

Задача 18. Помещение длиной A , м и шириной B , м предполагается осветить светильниками, в которых установлено по три люминесцентных лампы типа Т. Разряд зрительной работы K ; расстояние от центра светильника до рабочей поверхности h , м ; коэффициенты отражения потолка – $\rho_{п}$, стен $\rho_{ст}$, рабочей поверхности $\rho_{р.п}$, %; коэффициент неравномерности освещения $Z = 1,1$; коэффициент запаса K_3 . Рассчитайте методом коэффициента использования светового потока необходимое количество светильников.

Номер варианта	A , м	B , м	Т	К	h , м	$\rho_{п}$, %	$\rho_{ст}$, %	$\rho_{р.п}$, %	K_3
18.1	54	16	ЛБ-40	IV Г	4,2	70	50	30	1,5
18.2	25	10	ЛБ-30	III в	4,5	60	40	30	1,5
18.3	50	20	ЛБ-80	IV а	3,5	60	40	20	1,5
18.4	20	10	ЛБ-20	V б	5,0	50	50	30	1,5
18.5	30	25	ЛБ-40	IV в	4	50	50	10	1,5

i	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,5	4	5
R	0,24	0,34	0,42	0,46	0,49	0,51	0,53	0,56	0,6	0,63	0,65	0,68	0,7	0,72	0,73	0,76	0,78	0,81

Задача 19. Для обеспечения нормируемого значения коэффициента естественной освещённости (E_n) на рабочих местах производственного помещения S_p , м^2 рассчитайте необходимую площадь оконных проёмов S_0 , м^2 .

Коэффициент запаса $K_3 = 1,5$; световая характеристика окна $\eta_0 = 8$; коэффициент светопропускания $\tau_0 = 0,35$; коэффициент учитывающий повышение естественной освещённости $r_1 = 0,90$; коэффициент затенения $K_{зт} = 1$.

В чём заключается сущность нормирования естественной освещённости и её определения в условиях производства?

Номер варианта	19.1	19.2	19.3	19.4	19.5
E_n	2	1,5	1,0	0,5	2,5
S_p , м^2	100	150	200	250	300

Задача 20. Определите количество избыточной теплоты, выделяющейся в производственное помещение, если в нём установлено оборудование с теплоотдающей поверхностью F , м^2 . Коэффициент теплоотдачи поверхности оборудования α , $\text{Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{С}$. Температура нагретой поверхности $t_{пов}$, $^\circ\text{С}$; нормативная температура воздуха в помещении $t_{норм}$, $^\circ\text{С}$; масса нагретой продукции m , кг; удельная теплоёмкость нагретой массы C_m , $\text{Вт/кг} \cdot ^\circ\text{С}$; температура массы по фактическому замеру t_m , $^\circ\text{С}$; коэффициент, учитывающий неравномерность остывания массы $\beta = 1,4$. Общая установленная мощность

электродвигателей P , кВт; расходуемая теплота $\sum Q_p = 900$ Вт. Какие инженерные мероприятия могут обеспечить нормируемые условия микроклимата рабочей зоны?

Номер варианта	F , м ²	$t_{\text{пов}}$, °С	$t_{\text{норм}}$, °С	m , кг	C_m , Вт/кг·°С	t_m , °С	P , кВт	α , Вт/м ² ·°С
20.1	20	45	23	250	0,19	100	30	3
20.2	10	40	24	200	0,25	90	40	2
20.3	8	35	22	150	0,20	80	25	4
20.4	12	43	20	300	0,17	110	50	5
20.5	6	30	21	100	0,18	75	55	6

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ

Задача 1. Звукопоглощающую поверхность (A_1) в помещении до акустической обработки определяют по формуле:

$$A_1 = \alpha_1 S_1 + \alpha_2 S_2 + \dots + \alpha_n R_n, \text{ м}^2,$$

где S_1, S_2, \dots, S_n – площади соответственно стен, потолка и т.д., м²; $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ – коэффициенты звукопоглощения строительных материалов. Звукопоглощающую поверхность в помещении после акустической обработки (A_2) звукопоглощающей конструкцией определяют по выражению:

$$A_2 = \alpha_m (S_1 + S_2), \text{ м}^2,$$

где α_m – коэффициент звукопоглощения материала, дБ; S_1, S_2 – площади соответственно стен и потолка, м².

Величину ослабления уровня ΔL шума при использовании звукопоглощающей поверхности от A_1 до A_2 вычисляют по формуле:

$$\Delta L = 10 \lg A_2 / A_1, \text{ дБ}.$$

Уровень шума в помещении после акустической его обработки равен

$$L = L_{\text{ист}} - \Delta L, \text{ дБ}.$$

Задача 2. Коэффициент полезного действия батареи циклонов определяют по формуле:

$$\text{КПД} = \left[100 - \left(\frac{C_{\text{вых}}}{C_{\text{пост}}} \cdot 100 \right) \right], \%$$

где $C_{\text{вых}}$ – концентрация пыли на выходе из батареи циклонов, мг/м³; $C_{\text{пост}}$ – концентрация пыли в воздухе, поступающем в батарею циклонов, мг/м³;

$$C_{\text{пост}} = \frac{G \cdot 10^6}{L}, \text{ мг/м}^3,$$

где G – количество пыли в вентиляционном воздухе, кг; L – количество воздуха, поступающего в воздухоочиститель, м³/ч.

Задача 3. Коэффициент естественной освещённости определяют по формуле:

$$\text{КЕО} = \frac{E_{\text{вн}}}{E_{\text{нар}}} \cdot 100, \%$$

где $E_{\text{вн}}$ – освещённость внутри помещения, лк; $E_{\text{нар}}$ – наружная освещённость, лк.

Задача 4. Уровень звукового давления на территории предприятия рассчитывается по формуле:

$$L_1 = L_p - 20 \lg r - \frac{\Delta r}{1000} - 8 + \Phi, \text{ дБ},$$

где L_p – октавный уровень звуковой мощности источника шума, дБ; r – кратчайшее расстояние от центра источника шума до расчётной точки, м; Φ – фактор направленности источника шума, безразмерная величина; Δ – затухание звука в атмосфере (по условию задачи), дБ/м.

Задача 5. Ветровое давление P_v , Па образуется за счёт обтекания здания воздушным потоком. При этом с наветренной стороны создаётся повышенное давление, содействующее поступлению воздуха в помещение, а с подветренной – пониженное давление (разряжение), обеспечивающее выход воздуха из помещения.

Ветровое давление или разряжение вычисляют по формуле:

$$P_v = Rv^2 \gamma / 2g, \text{ Па},$$

где R – аэродинамический коэффициент, учитывающий конфигурацию здания; v – скорость движения ветра, м/с; g – ускорение свободного падения, м/с²; γ – удельная масса стандартного воздуха, кг/м³.

Задача 6. Для определения значения виброскорости следует определить частоту возмущающей силы f по формуле:

$$f = \frac{n}{60}, \text{ Гц,}$$

где n – число оборотов вращающейся части оборудования, об/мин.

Виброскорость v рассчитывают по выражению:

$$v = 2\pi f A, \text{ мм/с,}$$

где A – амплитуда вибрации, которая равна половине размаха K ;

$$A = \frac{K}{2}, \text{ мм.}$$

Уровень виброскорости L рассчитывается по формуле:

$$L = 20 \lg \frac{v}{v_0}, \text{ дБ,}$$

где v_0 – пороговое значение виброскорости, постоянная величина $v_0 = 5 \cdot 10^{-5}$, мм/с.

Задача 7. При однофазном подключении человека в электрическую сеть с изолированной нейтралью, проходящий через него ток определяют по формуле:

$$I_h = \frac{3U_\phi}{3R_h + R_{из}}, \text{ А,}$$

где U_ϕ – фазное напряжение, В; R_h – сопротивление организма человека воздействию электротока, Ом; $R_{из}$ – сопротивление изоляции, Ом.

Задача 8. Минимальное количество воздуха, которое необходимо заменить в производственном помещении общеобменной вентиляцией, при выделении пыли или газа в воздух рабочей зоны определяют по формуле:

$$L = \frac{m \cdot 10^6}{K_{п.д.к} - K_{пр}}, \text{ м}^3/\text{ч,}$$

где m – количество пыли или газа, выделяющихся через неплотности оборудования в воздух рабочей зоны, кг/ч; $K_{п.д.к}$ – предельно допустимая концентрация газа или пыли, мг/м³; $K_{пр}$ – количество пыли или газа в приточном воздухе, мг/м³.

Количество вредного вещества, выделяющегося через неплотности аппаратуры, рассчитывают по формуле:

$$M = \left(\frac{\eta K_3 P}{1000 P_0} \right) V_{\text{апп}} \rho, \text{ кг/ч,}$$

где η – потери герметичности в течение часа, %; K_3 – коэффициент запаса, принимается в зависимости от состояния оборудования; P – рабочее давление в аппарате, Н/м²; P_0 – давление в помещении, Н/м²; $V_{\text{апп}}$ – внутренний суммарный объём всей аппаратуры и коммуникации в цехе, м³; ρ – плотность паров или газов, выделяющихся из аппаратуры, кг/м³.

Кратность воздухообмена определяют по формуле:

$$n = \frac{L}{V_n}, \text{ ч}^{-1},$$

где V_n – объём вентилируемого помещения, м³.

Задача 9. Производительность дефлектора определяют по формуле:

$$Q = 3,6 \sum \theta / c (t_2 - t_1) \gamma, \text{ м}^3/\text{ч,}$$

где θ – явная теплота в помещении, Вт/ч; c – весовая теплоёмкость воздуха, кДж/кг·°С; γ – удельная масса воздуха, кг/м³; t_2 , t_1 – температура соответственно выходящего из помещения воздуха и поступающего, °С.

Диаметр патрубка дефлектора определяют по формуле:

$$D = \sqrt{4Q / \pi v_b \eta} \cdot 3600, \text{ м,}$$

где v_b – скорость ветра, м/с; η – КПД дефлектора.

Задача 10. Силу тока в электрической цепи напряжения шага определяют по формуле:

$$I_h = \frac{I_3 \rho}{2\pi R_h} \frac{a}{x(x+a)}, \text{ А,}$$

где I_3 – ток замыкания на землю, А; ρ – удельное сопротивление грунта, Ом·м; R_h – сопротивление человека воздействию электрического тока, Ом;

a – ширина шага, м; x – расстояние человека до точки замыкания электрического тока на землю, м.

Задача 11. Коэффициент технической безопасности оборудования рассчитывают по формуле:

$$K_{т.б} = \frac{100(n_{т.ц} - n_{о.п})}{n_{т.ц}},$$

где $n_{т.ц}$ – число операций технологического цикла; $n_{о.п}$ – число потенциально опасных операций.

Задача 12. Коэффициент передачи вибрации рассчитывают по формуле:

$$КП = \frac{1}{(f/f_0)^2 - 1},$$

где f – частота возбуждающей силы, Гц; f_0 – собственная частота силы на виброизоляторах, Гц.

Оптимальное соотношение между вынужденной и собственной частотой системы составляет 3...4, что соответствует КП = 1/8...1/15.

Задача 13. Силу тока в электрической сети рассчитывают по формуле:

$$I = \frac{\sum P \cdot 10^3}{U_{л} \cos \varphi}, \text{ А,}$$

где $\sum P$ – общая потребляемая мощность, кВт; $U_{л}$ – линейное напряжение, В; $\cos \varphi$ – КПД потребляемой электроэнергии; 10^3 – перевод кВт в Вт.

Задача 14. Суммарный уровень шума от нескольких источников не равен арифметической сумме уровней звукового давления каждого источника, а определяется в логарифмической зависимости. Суммарный уровень шума от источников, имеющих разный уровень звукового давления, определяют по формуле:

$$\sum_{i=1}^{i=n} L = 10 \lg \sum_{i=1}^{i=n} 10^{0,1L_i}, \text{ дБ,}$$

где n – количество источников шума; L_i – уровень звукового давления каждого источника, дБ.

Для упрощения математических расчётов суммарный уровень шума от различных источников можно определить по выражению:

$$\sum_{i=1}^{i=n} L = L_{\max} + \Delta L, \text{ дБ,}$$

где L_{\max} – больший из суммируемых уровней шума, дБ; ΔL – добавка к максимальной величине уровня звукового давления, дБ.

Табличное значение определяют по разности двух складываемых уровней звукового давления самых шумных агрегатов.

Разность двух складываемых уровней, дБ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20
Добавка к более высокому значению уровня, ΔL , дБ	3,0	2,5	2,0	1,8	1,5	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2	0

Суммарный уровень шума агрегатов, имеющих один и тот же уровень звукового давления, определяют по формуле:

$$\sum L = L_1 + 10 \lg n, \text{ дБ,}$$

где L_1 – уровень шума одного агрегата, дБ; n – количество агрегатов.

Задача 15. Для определения уровня силы звука источника шума следует вычислить в логарифмическом масштабе фактическое значение силы звука по отношению к пороговому:

$$L = 20 \lg \frac{I}{I_0}, \text{ дБ,}$$

где I – выходная мощность звука, Вт/м²; I_0 – минимальное пороговое значение силы звука ($I_0 = 10^{-12}$ Вт/м²).

Задача 16. Средняя звукоизолирующая способность ограждения определяется по формулам:

$$R_1 = 13,5 \lg M + 13, \text{ дБ;}$$

$$R_2 = 23 \lg M - 9, \text{ дБ;}$$

$$R_3 = 20 \lg Mf - 47,5, \text{ дБ.}$$

где R_1 – звукоизоляция стены, имеющей массу 1 м^3 до 200 кг; R_2 – звукоизоляция стены, имеющей массу 1 м^3 свыше 200 кг; R_3 – звукоизоляция строительных материалов на различных среднегеометрических частотах; f – среднегеометрическая частота октавных полос, Гц (63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000 и 8000 Гц); M – масса 1 м^3 ограждения, кг.

Задача 17. Объем воздуха, необходимый для удаления паров воды, рассчитывают по формуле:

$$Q = M \cdot 10^3 / (d_{\text{уд}} - d_{\text{п}}) \gamma, \text{ м}^3/\text{ч},$$

где M – количество выделяющейся в помещение влаги, кг/ч; $d_{\text{уд}}$ – количество водяных паров в воздухе, удаляемом из помещения, г/м³; $d_{\text{п}}$ – количество водяных паров в воздухе, поступающем в помещение, г/м³; γ – плотность воздуха ($\gamma = 1,19 \text{ кг/м}^3$).

Количество выделяющейся в помещение влаги определяют по формуле:

$$M = F(\lambda + 0,017v)(P_2 - P_1), \text{ кг/ч},$$

где F – поверхность испаряющейся воды (зеркало испарения), м²; λ – фактор гравитационной подвижности окружающей среды, принимают при $t_{\text{воды}} \leq 30 \text{ }^\circ\text{C}$ $\lambda = 0,22$; при $t_{\text{воды}}$ от 31 до 40 $^\circ\text{C}$ $\lambda = 0,028$; P_1 – давление водяных паров в окружающем воздухе, гПа; P_2 – давление водяных паров насыщающих воздух помещения, гПа; v – скорость движения воздуха над источником испарения, м/с.

Кратность воздухообмена определяют по формуле:

$$n = \frac{Q}{V}, \text{ ч}^{-1},$$

где V – объем помещения, м³.

Задача 18. Необходимое количество светильников следует определять по формуле:

$$N = \frac{E_{\text{н}} S K_3 Z}{F_{\text{л}} R n},$$

где $E_{\text{н}}$ – нормативная освещенность, лк; K_3 – коэффициент запаса; S – освещаемая площадь, м²; Z – коэффициент неравномерности освещения; R – коэффициент использования светового потока; n – число ламп в светильнике; $F_{\text{л}}$ – световой поток лампы, лм; ЛБ – 80 ($F_{\text{л}} = 5220 \text{ лм}$); ЛБ – 40 ($F_{\text{л}} = 3120 \text{ лм}$); ЛБ – 30 ($F_{\text{л}} = 2100 \text{ лм}$); ЛБ – 20 ($F_{\text{л}} = 1180 \text{ лм}$).

Величину коэффициента использования светового потока определяют по таблице в зависимости от коэффициентов отражения стен, потолка и оборудования, а также индекса помещения (i), характеризующего геометрические соотношения в помещении:

$$i = \frac{AB}{h(A+B)},$$

где A и B – длина и ширина помещения, м;

$$h = H - (h_0 + h_1),$$

где H – высота помещения, м; h_0 – расстояние от пола до освещенной поверхности, м; h_1 – расстояние от потолка до центра лампы, м; h – расстояние от центра лампы до рабочей поверхности, м.

Во всех случаях i округляют до ближайших табличных значений, при >5 , принимают $i = 5$.

Задача 19. Расчёт естественного освещения сводится к определению площади оконных проемов.

$$S_0 = \frac{S_{\text{п}} E_{\text{н}} K_3 \eta_0}{100 \tau_0 r_1} K_{\text{зт}},$$

где S_0 – площадь световых проёмов, м²; $S_{\text{п}}$ – площадь пола помещения, м²; $E_{\text{н}}$ – нормированное значение коэффициента естественной освещенности; K_3 – коэффициент запаса; η_0 – световая характеристика окна; τ_0 – общий коэффициент светопропускания; r_1 – коэффициент учитывающий повышение естественного освещения благодаря свету, отражённому от поверхности помещения; $K_{\text{зт}}$ – коэффициент затенения.

Задача 20. Количество избыточной теплоты, подлежащей удалению из помещения, рассчитывают по формуле:

$$\sum \theta_{\text{изб}} = \sum \theta_{\text{т}} - \sum \theta_{\text{р}}, \text{ Вт},$$

где $\sum \theta_{\text{п.т}}$ – теплота, поступающая в помещение от различных источников в течение часа, Вт; $\sum \theta_{\text{р}}$ – расходуемая теплота, теряемая стенами здания уходящая через оконные проёмы и т.п. за один час, Вт.

Суммарное количество теплоты, поступающей в помещение определяют по формуле:

$$\sum \theta_{п.т} = \theta_1 + \theta_2 + \theta_3 = \sum_{i=1}^{i=3} \theta_i, \text{ Вт},$$

где θ_1 – количество теплоты, выделяемой горячими поверхностями оборудования, трубопроводов и т.п., в течение часа, Вт

$$\theta_1 = F\alpha(t_{пов} - t_{норм}), \text{ Вт},$$

где F – площадь теплоотдающей поверхности, м^2 ; α – коэффициент теплоотдачи, $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$; $t_{пов}$ – температура нагретой поверхности, $^\circ\text{C}$; $t_{норм}$ – нормативная температура воздуха в производственном помещении, $^\circ\text{C}$; θ_2 – количество теплоты, выделяемой горячей продукцией в течение часа, Вт.

$$\theta_2 = mC_m(t_m - t_{норм}), \text{ Вт},$$

где m – масса нагретой продукции, кг; C_m – теплоёмкость нагретой массы, $\text{Вт}/\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}$; t_m – температура массы по фактическому замеру, $^\circ\text{C}$; $t_{норм}$ – нормативная температура воздуха в производственном помещении, $^\circ\text{C}$.

Количество теплоты (θ_3 , Вт), выделяющейся в результате перехода электрической энергии в тепловую в течение часа

$$\theta_3 = 10^3 P\eta\phi z, \text{ Вт},$$

где P – общая мощность электродвигателей, кВт; η – коэффициент перехода электрической энергии в тепловую, принимают 0,58; ϕ – коэффициент использования электроэнергии (загрузка установочной мощности), принимают 0,75; z – коэффициент одновременности работы оборудования, принимают 0,9; 10^3 – тепловой эквивалент электричества, $\text{Вт}/\text{кВт}\cdot\text{ч}$.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атаманюк, В.Г. Гражданская оборона / В.Г. Атаманюк, Л.Г. Ширшев, Н.И. Акимов : учебник. – М. : Высшая школа, 1989.
2. Безопасность жизнедеятельности : учебник / под общ. ред. С.В. Белова. – М. : Высшая школа, 1999. – 448 с.
3. Калинина, В.М. Техническое оснащение и охрана труда в общественном питании / В.М. Калинина. – М. : Академия, 2002. – 430 с.
4. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств : учебное пособие / П.П. Кукин, В.Л. Лапин, Е.А. Подгорных и др. – М. : Высшая школа, 1999. – 318 с.
5. Мартынова, А.П. Гигиена труда в пищевой промышленности : справочник / А.П. Мартынова – М. : Во «Агропромиздат», 1988. – 200 с.
6. Никитин, В.С. Охрана труда на предприятиях пищевой промышленности : учебник / В.С. Никитин, Ю.М. Бурашников. – М. : Во «Агропромиздат», 1996. – 256 с.