

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Казанский государственный технологический университет»

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Методические указания
к контрольной работе № 1г

Казань
КГТУ
2010

Составители: проф. Б.М.Азизов
проф. И.В.Чепегин
ст. преп. Т.В.Андряшина
доц. Н.В. Шильникова

Безопасность жизнедеятельности: методические указания к контрольной работе № 1т / Б.М. Азизов [и др.] ; Федер. агентство по образованию, Казан. гос. технол. ун-т. – Казань: КГТУ, 2009. – 40с.

Изложены учебная программа по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» (часть 1), содержание контрольной работы № 1т и даны методические указания к ее выполнению.

Предназначены для студентов технологических специальностей заочной формы обучения.

Подготовлены на кафедре промышленной безопасности.

Печатаются по решению методической комиссии по циклу общепрофессиональных дисциплин

Рецензенты: проф. кафедры МАХП КГТУ *С.И. Поникаров*
проф. кафедры ТПМ КГТУ *О.В. Стоянов*

Редактор А.Н. Егоров

Лицензия № 020404 от 6.03.97 г.

Подписано в печать 02.11.10. Формат 60x84/16.
Бумага офсетная. Печать Riso. 2,32 усл.печ.л.
2,5 уч.-изд.л. Тираж 100 экз. Заказ 308 «С» 194

Издательство Казанского государственного технологического университета

Офсетная лаборатория Казанского государственного
технологического университета

420015, Казань, К.Маркса,68

ВВЕДЕНИЕ

Безопасность жизнедеятельности – общепрофессиональная дисциплина, в которой рассматриваются вопросы безопасного взаимодействия человека со средой обитания (производственной, бытовой, природной) и способы защиты от вредных производственных факторов.

В процессе обучения у студентов формируются представления о неразрывном единстве эффективности профессиональной деятельности с требованиями безопасности и защиты человека в процессе труда. Реализация этих требований гарантирует сохранение работоспособности и здоровья человека.

Основная задача дисциплины – дать обучаемым теоретические знания и практические навыки, необходимые:

- для создания комфортного (нормативного) состояния среды обитания в зонах трудовой деятельности и отдыха человека;
- для идентификации негативных воздействий среды обитания;
- для разработки и реализации мер защиты человека и среды обитания от негативных воздействий;
- для проектирования и эксплуатации техники, технологических процессов и объектов экономики в соответствии с требованиями безопасности.

На занятиях студенты изучают:

- правовые основы и организацию работ по безопасности жизнедеятельности;
- гигиену труда и производственную санитариию.

В результате изучения дисциплины будущий специалист должен:

- знать правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности;
- уметь осуществлять на практике мероприятия, направленные на сокращение производственного травматизма и профессиональных заболеваний;
- уметь контролировать соответствие параметров микроклимата, шума, вибрации, вредных веществ и других нормативным требованиям;
- эффективно применять средства защиты от вредных производственных факторов;
- уметь разрабатывать мероприятия по повышению безопасности производственной деятельности.

1. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

Введение

Среда обитания человека: окружающая, производственная, бытовая. Взаимодействие человека со средой обитания, аксиома о потенциальной опасности процесса взаимодействия. Естественные и антропогенные, опасные и вредные факторы среды обитания. Влияние химических производств на условия жизнедеятельности человека и проблемы безопасности, обусловленные развитием химической и смежных с ней отраслей промышленности.

Современное состояние и динамика аварийности в химической индустрии. Последствия воздействия крупномасштабных технологических аварий на окружающую среду.

Основные задачи дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» и ее роль в подготовке инженера-руководителя производств.

1.1. Общие вопросы безопасности жизнедеятельности

1.1.1. Правовые основы безопасности жизнедеятельности

Основные документы, регламентирующие безопасность человека в процессе труда (Конституция Российской Федерации, Трудовой кодекс РФ, постановления Правительства РФ, нормативно-правовые акты по охране труда и др.), система стандартов безопасности труда (ССБТ). Принципиальные основы построения и структура обозначения ССБТ.

Государственные, профсоюзные и ведомственные органы надзора и контроля безопасности труда, их права и обязанности.

Права, обязанности и ответственность работников и работодателей в области охраны труда. Виды ответственности.

Правовые основы обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях. Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Его цели и основные положения.

Государственное управление в условиях ЧС. Единая государственная система по предупреждению и ликвидации ЧС (РСЧС). Полномочия органов самоуправления, задачи РСЧС.

1.1.2. Организация работ по безопасности жизнедеятельности

Организация службы безопасности труда на предприятии, ее функциональные задачи. Планирование и финансирование мероприятий по охране труда.

Обучение работников безопасным методам производства работ и проведение инструктажа. Виды инструктажей по безопасности труда, сроки их проведения и ответственные лица. Обеспечение работников правилами и инструкциями по безопасности труда.

Аттестация рабочих мест по условиям труда и ее задачи. Организация работы по проведению сертификации рабочих мест на соответствие требованиям безопасности.

Организация труда женщин и молодежи. Льготы, предоставляемые работающим во вредных условиях труда.

1.1.3. Производственный травматизм и профессиональные заболевания, мероприятия по их профилактике

Опасные и вредные производственные факторы и их классификация. Определение основных понятий: травма, несчастный случай, профессиональное заболевание.

Расследование и учет несчастных случаев в соответствии с «Положением о расследовании и учете несчастных случаев на производстве». Методы анализа и показатели производственного травматизма.

Профессиональные заболевания: порядок расследования и учета. Организационные мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

1.2. Гигиена труда и производственная санитария

1.2.1. Основные вредные производственные факторы условий труда и их профилактика

Понятие о микроклимате производственных помещений. Влияние параметров микроклимата на здоровье и работоспособность человека, теплообмен между организмом человека и окружающей средой. Механизм терморегуляции человека. Нормирование параметров микроклимата, понятие оптимальных и допустимых параметров. Основные способы нормализации микроклимата, методы и приборы контроля параметров микроклимата в производственном помещении.

Вредные вещества и их классификация. Пути поступления, распределения и превращения в организме. Факторы, определяющие действие вредных веществ на человека. Комбинированное действие вредных веществ. Нормирование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) и предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ. Средства коллективной и индивидуальной защиты от вредных веществ. Методы определения содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

Производственная пыль, пылевая патология и ее профилактика. Методы определения запыленности воздуха. Средства коллективной и индивидуальной защиты от пыли. Методы очистки воздуха от пыли и вредных веществ.

Назначение и классификация промышленной вентиляции. Естественная вентиляция, аэрация и дефлекторы. Механическая вентиляция. Расчет вентиляционного воздухообмена, требования к вентиляционным системам. Местная вентиляция. Кондиционирование воздуха.

Производственное освещение. Влияние света на здоровье человека и его работоспособность. Основные светотехнические

величины, единицы их измерения. Системы и виды производственного освещения. Естественное освещение, гигиеническое нормирование естественного освещения. Методы расчета естественного освещения производственных помещений.

Искусственное освещение. Виды искусственного освещения по функциональному назначению. Характеристики источников света. Светильники, их виды и основные характеристики. Гигиеническое нормирование искусственного освещения. Методы расчета искусственного освещения производственных помещений.

Производственный шум. Источники шума на производстве, влияние шума на организм человека. Физические характеристики шума, единицы измерения. Классификация производственных шумов. Нормирование шума, приборы и методы контроля шума на производстве. Средства защиты от шума.

Основные сведения о вибрации, источники вибрации на производстве. Действие вибрации на организм человека. Физические характеристики вибрации, единицы измерения. Классификация производственных вибраций. Нормирование параметров вибрации. Защита от вредного воздействия вибрации. Приборы для измерения параметров вибрации.

Неионизирующие излучения. Виды и источники неионизирующих излучений. Их воздействие на организм человека. Нормирование электромагнитных излучений. Средства защиты от электромагнитных полей.

Ионизирующие излучения. Виды и источники ионизирующих излучений. Основные единицы измерения. Биологическое воздействие радиоактивного излучения на организм человека. Нормы радиационной безопасности.

1.2.2. Гигиеническая оценка условий труда

Гигиенические критерии оценки и классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса. Классификация условий труда. Гигиеническая оценка тяжести и напряженности труда. Общая оценка условий труда. Рекомендации по поддержанию высокого уровня работоспособности.

1.2.3. Требования безопасности к устройству и содержанию предприятий

Требования к генеральному плану и территории предприятия. Санитарно-защитные зоны между промышленными предприятиями и населенными пунктами. Основные объемно-планировочные решения производственных зданий и сооружений. Принципы определения необходимых площадей вспомогательных помещений: санитарно-бытовых, здравпунктов, общепита и др. Санитарные требования по содержанию территории предприятия, производственных и вспомогательных помещений.

Рекомендуемая литература

Основная

1. Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов / С.В. Белов [и др.]; под общ. ред. С.В. Белова. Учебник, 3-е изд., испр. и доп. – М.: Высшая школа, 2001. – 485 с.
2. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда): учебное пособие для вузов / П.П. Кукин [и др.]. Охрана труда 2-е изд., испр. и доп. – М.: Высшая школа, 2002. – 319 с.
3. Девисилов, В.А. Охрана труда: учебник / В.А. Девисилов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ФОРУМ-ИНФРА-М, 2005. – 448 с.

4. Глебова, Е.В. Производственная санитария и гигиена труда: учебное пособие для вузов / Е.В. Глебова. – М.: Высшая школа, 2005. – 383 с.

Дополнительная

1. Охрана труда в химической промышленности / Г.В. Макаров [и др.]. – М.: Химия, 1989. – 496 с.
2. Трудовой кодекс Российской Федерации: (по сост. на 5 сентября 2006г.). – М.: Юрайт-Издат, 2006. – 205 с.
3. Руководство по гигиене труда. / Н.Ф. Измеров [и др.]; под ред. Н.Ф. Измерова. [В 2 т. Т.1.] – М.: Медицина, 1987. – 368 с.

**2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 1т**

В соответствии с учебным планом при изучении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» каждый студент заочной формы обучения выполняет две контрольные работы (№ 1т и № 2т). Контрольные работы содержат ответы на теоретические вопросы (по два вопроса), выполнение заданий (по одному заданию), решение задач (по одной задаче). Контрольные работы выполняются студентами в течение семестра и высылаются в адрес университета на проверку (рецензирование) преподавателем. Успешное выполнение контрольных работ является обязательным условием допуска студента к сдаче экзамена по БЖД.

Вариант контрольной работы № 1т выбирается по двум признакам: начальной букве фамилии студента и последней цифре шифра, закрепленного за студентом (в соответствии с табл. 1).

Например, фамилия студента Архипов Ю.М., шифр 127048. В табл. 1 на пересечении строки «А,П» с графой «8» находим вариант контрольных работ – 2.

Содержание контрольной работы № 1т в соответствии с выбранным вариантом представлено в табл. 2.

Таблица 1

Начальная буква фамилии	Варианты контрольных работ									
	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
А, П	3	15	11	5	14	9	13	10	2	7
Б, Р	14	10	9	4	11	13	7	1	3	5
В, С	11	7	3	14	13	1	10	8	15	9
Г, Т	5	8	6	10	12	4	2	11	7	13
Д, У	13	9	7	2	6	12	11	13	8	14
Е, Ф	15	14	10	12	8	3	4	9	11	1
Ж, Х	9	1	8	6	2	14	12	7	5	4
З, Ц	8	4	2	1	7	10	6	15	13	3
И, Ч	12	2	1	3	4	15	1	5	14	11
К, Ш	10	5	4	9	15	6	3	2	12	8
Л, Щ	1	6	13	15	5	7	8	4	9	2
М, Э	6	12	15	11	3	8	9	14	4	10
Н, Ю	2	13	14	8	9	11	5	6	1	12
О, Я	4	3	5	7	1	2	15	12	10	6

Таблица 2

Контрольная работа №1т			
Вариант	Вопросы	Задание	Задача
1	15, 26	1	1
2	9, 23	1	2
3	5, 25	1	3
4	2, 31	1	4
5	10, 28	1	5
Окончание табл. 2			
6	3, 27	1	6
7	11, 17	1	3
8	12, 19	1	5
9	14, 20	1	2
10	6, 18	1	4
11	4, 21	1	1
12	7, 29	1	2
13	13, 33	1	6
14	1, 32	1	4
15	8, 16	1	5

К контрольной работе предъявляются следующие требования:

- 1) работа должна быть полностью выполнена и аккуратно оформлена;
- 2) текст работы может быть рукописным или машинописным;
- 3) все страницы должны быть пронумерованы и на каждой оставлены поля (25–30 мм) для замечаний рецензента;
- 4) необходимые схемы и чертежи должны выполняться с использованием чертежных принадлежностей;
- 5) титульный лист работы оформляется в соответствии с образцом, приведенном в приложении. На первой странице необходимо указать вариант контрольной работы и его содержание, в конце работы приводится список использованной литературы, составленный в соответствии с библиографическими требованиями;
- 6) выполненная работа в конце обязательно подписывается студентом с указанием даты ее выполнения;
- 7) работа, оформленная с нарушением перечисленных требований, к рассмотрению не принимается.

Сроки выполнения контрольной работы фиксируются учебным графиком. Выполненная работа рецензируется и оценивается преподавателем («зачтено» или «не зачтено»).

В случае отрицательной рецензии студент должен исправить все ошибки и дать исчерпывающие ответы. Стирать или зачеркивать замечания не разрешается. Исправленная работа направляется на повторное рецензирование. Исправления отдельно от работы не рассматриваются.

4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Законодательные и нормативные правовые акты по охране труда в Российской Федерации.

2. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Принципиальные основы построения и обозначения ССБТ.

3. Государственные органы надзора и контроля безопасности труда, их права и обязанности.

4. Права, обязанности и ответственность работодателей в области охраны труда.

5. Права, обязанности и ответственность работников в области охраны труда.

6. Профсоюзные и ведомственные органы надзора и контроля безопасности труда, их права и обязанности.

7. Виды ответственности за нарушение требований безопасности труда.

8. Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (№ 68 – ФЗ от 21.12.94 г. №267-ФЗ). Его цели и основные положения.

9. Государственное управление в условиях чрезвычайных ситуаций. Единая государственная система по предупреждению и ликвидации ЧС (РСЧС), ее задачи.

10. Организация службы безопасности труда на предприятии, ее функциональные задачи. Планирование и финансирование мероприятий по охране труда.

11. Обучение работников безопасным методам производства работ и проведение инструктажа. Виды инструктажей по безопасности труда, сроки их проведения и ответственные лица.

12. Аттестация рабочих мест по условиям труда и ее задачи. Организация работы по проведению сертификации рабочих мест на соответствие требованиям безопасности.

13. Организация труда женщин и молодежи. Льготы, предоставляемые работающим во вредных условиях труда.

14. Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Методы анализа и показатели производственного травматизма.

15. Опасные и вредные производственные факторы, их классификация. Определение основных понятий: травма, несчастный случай, профессиональное заболевание.

16. Микроклимат производственных помещений. Влияние параметров микроклимата на здоровье и работоспособность человека. Механизм терморегуляции человека.

17. Оптимальные и допустимые метеоусловия микроклимата. Нормирование параметров микроклимата. Методы и приборы контроля параметров микроклимата в производственном помещении.

18. Вредные вещества и их классификация. Пути поступления, распределение и превращение в организме. Факторы, определяющие действие вредных веществ на человека.

19. Комбинированное действие вредных веществ. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) и предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ. Нормирование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

20. Производственная пыль, пылевая патология и ее профилактика. Методы определения запыленности воздуха.

21. Механическая вентиляция, ее назначение, преимущества и недостатки. Расчет вентиляционного воздухообмена.

22. Естественное освещение, гигиеническое нормирование естественного освещения. Методы расчета естественного освещения производственных помещений.

23. Искусственное освещение, виды искусственного освещения по функциональному назначению. Гигиеническое нормирование искусственного освещения. Методы расчета искусственного освещения производственных помещений.

24. Физические характеристики шума, единицы измерения. Воздействие шума на организм человека.

25. Классификация производственных шумов. Нормирование шума, приборы и методы контроля шума на производстве. Средства защиты от шума.

26. Физические характеристики вибрации, единицы измерения. Действие вибрации на организм человека. Защита от вредного воздействия вибрации.

27. Источники вибрации на производстве. Классификация производственных вибраций. Нормирование параметров вибрации. Приборы для измерения параметров вибрации.

28. Виды и источники неионизирующих излучений. Их воздействие на организм человека. Средства защиты от электромагнитных полей.

29. Нормирование неионизирующих излучений. Методы и средства контроля параметров неионизирующих излучений. Вредные факторы работы на персональном компьютере.

30. Виды и источники ионизирующих излучений. Основные единицы измерения. Биологическое воздействие радиоактивного излучения на организм человека.

31. Нормирование ионизирующих излучений. Дозы и пределы облучения. Ликвидация радиоактивных отходов. Радиационный контроль.

32. Классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса. Гигиеническая оценка тяжести и напряженности труда.

33. Санитарные требования к генеральному плану и территории предприятия. Санитарно-защитные зоны между промышленными предприятиями и населенными пунктами. Принципы определения необходимых площадей вспомогательных помещений: санитарно-бытовых, здравпунктов, общепита и др.

4. ЗАДАНИЕ № 1

Производственное помещение имеет размеры $A \times B \times H$ м. К одной из торцевых стен помещения примыкает камера, в которой размещены $N_{ш}$ единиц шумного оборудования, Источники шума создают одинаковые уровни звукового давления L_f : L_{65} , L_{125} , L_{250} , L_{500} , L_{1000} , L_{2000} , L_{4000} и L_{8000} дБ.

В производственном помещении оборудованы 4 рабочих места, находящихся на расстояниях X_1 , X_2 , X_3 и X_4 от этой торцевой стенки. Стены помещения кирпичные, толщина наружной стены δ_1 , толщина внутренних стен δ_2 . Цвет потолка - белый, окраска стен - голубая. Естественное освещение - одностороннее боковое.

Параллельно рассматриваемому помещению на расстоянии $l_{зо}$ расположено здание с высотой карниза над подоконником помещения $h_{кз}$.

Район расположения производства - Республика Татарстан Российской Федерации.

Требуется:

1. Определить требуемое количество окон для естественного освещения помещения.
2. Обосновать выбор типа светильников и источников искусственного освещения; рассчитать необходимое число светильников и в масштабе составить схему размещения светильников по площади помещения.
3. Определить уровень звукового давления на рабочих местах и, в случае необходимости, проанализировать эффективность использования в качестве противозвучной защиты акустических экранов.

Исходные данные к заданию выбираются согласно заданному варианту по табл 3.

Методические указания по выполнению задания 1

При выполнении задания студенты могут пользоваться материалами лекций, практических занятий, учебной и учебно-методической литературой, список которой прилагается.

Методика расчетов естественного и искусственного освещения достаточно подробно изложена в методических разработках кафедры:

1. Естественное освещение производственных помещений: методические указания к лабораторной работе /сост. Т.В. Андрияшина [и др.]. - Казань: Изд-во Казанск. гос. технол. ун-та, 2008. - 24 с.

2. Искусственное освещение производственных помещений: методические указания к лабораторной работе /сост. Т.В. Андрияшина [и др.]. - Казань: Изд-во Казанск. гос. технол. ун-та, 2008. - 32 с.

Отметим, что при определении количества окон для естественного освещения площадь одного окна согласно стандарту можно принимать равной 3,6; 7,2; 10,8 м².

При анализе уровня звукового давления на рабочих местах используются следующие расчетные формулы.

При наличии нескольких источников шума с одинаковыми уровнями звукового давления суммарные уровни звукового давления на каждой частоте составят

$$L_{f\text{сум}} = L_f + 10 \cdot \lg N_{ш}, \text{ дБ.} \quad (1.1)$$

При наличии изолирующей стенки (перегородки) ее звукоизоляция определяется по формуле

$$\Delta L_{f\text{см}} = 20 \cdot \lg (m_0 f) - 47,5, \text{ дБ,} \quad (1.2)$$

где f – частота звука, Гц; m_0 – поверхностная масса перегородки, кг/м^2 ($m_0 = \rho \cdot \delta$; ρ – плотность материала перегородки, кг/м^3 (для кладки из красного кирпича $\rho = 1600 - 1700 \text{ кг/м}^3$); $\delta = \delta_2$ – толщина торцевой стены, м).

Уровни звукового давления в производственном помещении:

$$L_{f\text{ном}} = L_{f\text{сум}} - \Delta L_f, \text{ дБ.} \quad (1.3)$$

Таблица 3

Исходные данные к заданию № 1

Исходные данные	Варианты задания № 1															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Размеры помещения, м:																
- длина A	30	42	24	18	12	20	42	30	24	18	12	20	30	36	10	
- ширина B	12	24	18	12	8	12	30	9	9	10	6	12	24	18	8	
- высота H	6	15	10	6	4	6	12	8	6	4	4	6	16	12	4	
Толщина стен помещения, см:																
δ_1	25	20	18	15	35	40	25	15	40	35	18	20	24	36	16	
δ_2	12	8	10	6	8	15	12	8	12	15	8	10	12	16	10	
Категория зрительной работы на рабочих местах	IVa	IIIa	Va	IIIb	V6	IVb	IV6	IIIb	Vb	IIIa	IVr	VIII	Vr	IV6	Va	
Расстояние до противостоящего здания $L_{\text{з}}$, м	4	7,5	6	8,2	12	10	14,1	7	12	9	11	5,5	5	4,7	6	

Продолжение таблицы 3

l	Продолжение таблицы 3															
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Высота карниза здания над полом конником помещения h_0 , м	6	4	3,1	5	4,5	8	6,4	3,7	7,6	2,7	4,8	5,6	7	3,9	2	
Количество источников шума n_0	8	10	6	5	4	7	12	9	5	6	8	7	11	14	4	
Уровни звукового давления, создаваемого одним источником:																
L_{d5}	84	87	76	88	92	91	83	94	90	85	96	84	80	79	96	
L_{125}	88	90	81	98	96	99	88	103	97	89	110	97	87	86	105	
L_{250}	91	92	95	101	104	114	94	106	108	98	99	95	97	96	110	
L_{500}	85	89	91	100	102	112	88	110	111	106	113	99	98	97	99	
L_{1000}	82	85	88	96	100	98	84	97	102	100	110	108	99	96	94	
L_{2000}	80	82	84	95	99	100	81	102	104	98	103	105	101	99	97	
L_{4000}	77	80	82	91	88	92	83	91	96	91	94	90	88	87	85	
L_{8000}	73	75	78	92	79	86	80	94	98	89	95	88	86	84	82	
Расстояние от рабочих мест до торцевой («шумной») стены, м:																
X_1	2	1,5	2,5	4	0,5	1,1	0,8	3	1,4	0,9	1,2	5,5	2,1	1,9	3,8	
X_2	4	3	4,5	5	1,5	2,4	1,6	5	3	4	2,4	12,1	7,9	8	5,6	
X_3	8	6	9	10	3	3,9	9,4	7	7,5	6,5	3,8	10,7	8,4	9,4	7,8	
X_4	9,8	8,1	11	12	7,3	8,5	15	8	8,9	9,8	5,2	11,4	13	15	6,4	

По результатам расчетов составляется таблица уровней шума в помещении и делается вывод:

Уровни шума, дБ	Уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Фактический								
Допустимый								
ВЫВОД								

По данным таблицы определяются частоты, уровни шума на которых требуют снижения.

Нормативные таблицы с допустимыми значениями уровней звукового давления имеются в учебной литературе:

1. Глебова Е.В. Производственная санитария и гигиена труда: учебное пособие для вузов /Е.В. Глебова. – М.: Высш. шк., 2005. – 383 с.

2. Девисиллов В.А. Охрана труда: учебник /В.А. Девисиллов– 2-е изд., испр.и доп. – М.:ФОРУМ : ИНФРА – М, 2005. – 448 с.

В качестве защитных средств следует использовать акустические экраны высотой $h_3=2$ м и длиной $l_3=1,5$ м, устанавливаемые на расстоянии $c=0,75$ м от каждого рабочего места.

Эффективность экрана ΔL_f , определяется по коэффициенту K , который находят по формуле:

$$K = 0,05 \sqrt{f} \cdot \sqrt{\frac{h_3^2 (l_3/c)^2}{1 + 4(d/h_3)^2}}, \quad (1.4)$$

где h_3 – высота экрана, м; l_3 – длина экрана, м; c – расстояние от экрана до рабочего места, м; d – расстояние от экрана до «шумной» стенки, м.

По расчетному значению K определяется ΔL_{f3} :

ΔL_{f3}	5	8	11	13,5	15	18	20	22	25	30
K	0	0,5	1	1,5	2	3	4	5	7	10

При определении ΔL_{f3} , в случае необходимости, следует использовать метод интерполяции. После этого устанавливается действительный уровень звукового давления на рабочих местах $L_f = L_{f\text{ ном}} - \Delta L_{f3}$, который сравнивается с допустимым, и делается вывод об эффективности защиты.

5. Задачи

Внимание! Вариант задачи выбирается по предпоследней цифре шифра.

Задача 1

В производственном помещении с размерами $A \times B \times H$ м обращаются 5 вредных веществ B_1, B_2, B_3, B_4 и B_5 , находящихся в газо(паро)образном состоянии, для каждого из которых известны предельно допустимые концентрации (ПДК). Вещества B_1, B_2, B_3 являются веществами аддитивного (однонаправленного) действия, а B_4 и B_5 — веществами независимого (разнонаправленного) действия; при этом B_1 и B_3 образуют синергичную пару.

В результате аварийного выброса вредные вещества в количестве G_i ($i = 1 - 5$) поступили в воздух помещения, после чего образовалась токсичная смесь.

Требуется проверить, соответствует ли содержание вредных веществ в воздухе после аварии условиям безопасности.

Исходные данные задачи выбираются из табл.4.

Таблица 4

Параметры	Исходные данные к задаче 1										
	Варианты задачи										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	

Размеры помещения, м:											
- длина A	24	24	36	36	48	48	30	42	28	45	
- ширина B	12	18	24	18	24	18	15	20	15	24	
- высота H	3,6	4,2	6,2	3,6	4,2	6,2	3,6	5,4	2,8	5,4	

Окончание таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПДК вредных веществ, мг/м^3 :										
B_1	0,5	200	100	0,1	10	5	1	0,01	50	3
B_2	20	5	30	0,5	50	0,1	3	100	1	5
B_3	5	10	5	200	0,3	1	0,05	15	0,5	0,01
B_4	10	3	0,1	50	3	300	5	100	20	0,5
B_5	0,3	0,5	20	1	100	10	200	1	0,8	300
Количество вредных веществ, поступивших в воздух G_i , кг:										
G_1	1,2	2,1	0,75	1,8	1,45	0,79	2,1	0,2	3,9	0,85
G_2	0,8	0,9	2,2	0,4	3,2	0,6	2,8	2,75	0,8	1,07
G_3	1,0	1,3	0,9	2,7	0,4	1,1	0,3	1,9	0,6	0,72
G_4	1,2	0,7	1,5	0,8	0,9	3,6	1,9	3,1	2,06	0,93
G_5	0,5	0,25	1,0	1,75	2,8	1,8	3,3	1,05	1,5	3,7
Коэффициенты синергичности для веществ B_1 и B_3 :										
K_1	1,1	2,0	3,0	1,08	1,4	1,9	2,3	1,75	1,5	2,1
K_2	1,6	1,2	1,5	1,7	3,1	1,3	2,1	1,08	3,0	1,85

Методические указания к задаче 1

Определив объем производственного помещения и зная количество вредных веществ, выделившихся в воздух, находим концентрацию каждого вещества в воздухе после аварии.

Записываем условия безопасности с учетом вида вредных веществ и коэффициентов синергичности.

По результатам расчетов по этим уравнениям делаем соответствующий вывод.

Задача 2

В производственном помещении $A \times B \times H$ эксплуатируются две технологические установки, состоящие из аппаратов и трубопроводов. Количество аппаратов в 1-ой установке – N_1 , во 2-ой – N_2 .

В процессе работы в воздух помещения выделяется избыточное тепло: от нагретого оборудования; от освещения и от работающих.

Требуется рассчитать расход воздуха L ($\text{м}^3/\text{ч}$), необходимый для общеобменной механической вентиляции помещения.

Исходные данные задачи выбираются по табл. 5.

Таблица 5

Исходные данные к задаче 2

Параметры	Варианты задачи									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Размеры помещения, м:										
- длина A	12	24	18	10	8	20	16	24	18	12
- ширина B	6	14	10	8	5	12	8	12	9	8
- высота H	4,2	6,2	3,6	3,6	2,8	4,2	4,2	6,2	4,2	3,6
Количество аппаратов:										
N_1	6	7	2	4	5	3	1	5	6	8
N_2	4	3	5	7	5	7	8	4	1	6
Рабочая поверхность одного аппарата, м^2 :										
F_1	10	15	30	8	12	10	16	7	12	15
F_2	16	20	10	16	6	10	8	9	16	14

Рабочая температура, $^{\circ}\text{C}$										
t_1	20	135	95	35	210	80	120	100	16	60
t_2	80	40	25	110	55	90	28	78	112	50
Диаметры трубопроводов, мм:										
d_1	50	50	100	75	80	25	50	75	80	75
d_2	25	75	80	75	120	25	50	75	50	25

Окончание табл. 5

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Длина трубопроводов, мм:											
l_1	50	120	250	75	80	100	92	126	84	250	
l_2	75	70	120	200	67	69	114	52	157	148	
Тип источника освещения и освещенность E , лк	Н	Л	Н	Н	Л	Л	Л	Н	Л	Н	
Категория тяжести выполняемой работы	III	IIa	III	IIб	Iб	IIб	III	Iб	IIa	IIб	
Количество работающих, чел.	8	11	6	12	14	9	7	16	10	5	

* Для источников освещения приняты следующие обозначения: Л – люминесцентные лампы; Н – лампы накаливания.

Методические указания к задаче 2

При выделении избыточного тепла требуемый расход воздуха для общеобменной вентиляции определяется по формуле

$$L = \frac{Q_{изб}}{c \cdot \rho \cdot (t_{уд} - t_{пр})}, \quad (1.5)$$

где $Q_{изб}$ – количество избыточного тепла в помещении, $\text{кДж}/\text{ч}$; c – удельная теплоемкость воздуха, $c = 1,01 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$; ρ – плотность приточного воздуха, $\rho = 1,24 \text{ кг}/\text{м}^3$; $t_{уд}$, $t_{пр}$ – температура удаляемого и приточного воздуха, соответственно, $^{\circ}\text{C}$.

Температура воздуха, удаляемого из помещения, определяется по формуле

$$t_{уд} = t_{pz} + \Delta t \cdot (H - 2), \quad (1.6)$$

где t_{pz} – температура воздуха в рабочей ($^{\circ}\text{C}$), значение которой выбирается по табл. 6 для теплого периода года и заданной категории тяжести выполняемой работы; Δt – температурный градиент по высоте помещения, $\Delta t = 0,5 - 1,5$ $^{\circ}\text{C}/\text{м}$; H – расстояние от пола до центра вытяжных отверстий общеобменной вентиляции, м; можно принимать его равным высоте помещения.

Температура приточного воздуха принимается на $5 - 8$ $^{\circ}\text{C}$ ниже температуры воздуха в рабочей зоне.

Общее количество избыточного тепла, выделяющегося в помещении, можно представить в виде следующего равенства

$$Q_{изб} = Q_{an} + Q_{тр} + Q_{осв} + Q_{раб}, \quad (1.7)$$

где Q_{an} , $Q_{тр}$ – тепловыделения от *нагретых поверхностей* аппаратов и трубопроводов (для такого оборудования температура наружной поверхности теплоизоляции принимается $t_n = 45$ $^{\circ}\text{C}$); $Q_{осв}$ – тепловыделения от осветительных приборов; $Q_{раб}$ – тепло-выделения от работающих.

Тепловыделения от одного аппарата рассчитываются по формуле

$$q_{an} = \alpha \cdot F_{an} (t_n - t_{pz}), \text{ Вт}, \quad (1.8)$$

где α – коэффициент теплоотдачи, $\alpha = 11,6 \sqrt{w}$, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$; w – допустимая скорость воздуха в рабочей зоне, м/с (определяется по табл. 6 так же, как и t_{pz}).

С учетом количества аппаратов в установке определяются общие тепловыделения от аппаратов рассматриваемой установки.

Тепловыделения от нагретых трубопроводов рассчитываются по аналогичной формуле

$$Q_{тр} = \alpha \cdot F_{тр} (t_n - t_{pz}), \text{ Вт}, \quad (1.9)$$

где $F_{тр}$ – нагретая поверхность трубопроводов, м^2 (определяется по известным диаметру и длине трубопроводов каждой установки).

Тепловыделения от источников искусственного освещения определяются в зависимости от типа ламп:

- для люминесцентных ламп

$$Q_{осв} = q_l \cdot E \cdot F, \text{ Вт}, \quad (1.10)$$

где q_l – удельное тепловыделение от люминесцентных ламп, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{лк})$ (q_l определяется по табл. 7); E – нормированная освещенность, лк (табл. 3); F – площадь освещения, м^2 (принимается равной площади пола помещения);

- для ламп накаливания

$$Q_{осв} = q_n \cdot E \cdot F, \text{ Вт}, \quad (1.11)$$

где q_n – удельное тепловыделение от ламп накаливания, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{лк})$, $q_n = 2,75 q_l$.

Величина $Q_{раб}$ рассчитывается по формуле

$$Q_{раб} = q_{раб} \cdot n_{раб}, \text{ кДж/ч}, \quad (1.12)$$

где $q_{раб}$ – выделение тепла одним работающим, кДж/ч (определяется по табл. 8); $n_{раб}$ – наибольшее количество работающих в одну смену.

После определения всех слагаемых, входящих в формулу 1.7, следует значения, полученные в Вт, перевести в кДж/ч, используя соотношение $1 \text{ Вт} = 3,6 \text{ кДж/ч}$.

Подсчитав $Q_{изб}$, по формуле 1.5 находим L .

Таблица 6

Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах
производственных помещений

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат	Температура воздуха, °С		Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	
		Диапазон ниже оптимальных величин	Диапазон выше оптимальных величин			Для диапазона температур воздуха ниже оптимальных величин, не более	Для диапазона температур воздуха выше оптимальных величин, не более**
Холодный	Ia	20,0–21,9	24,1–25,0	19,0–26,0	15–75*	0,1	0,1
	Iб	19,0–20,9	23,1–24,0	18,0–25,0	15–75	0,1	0,2
	IIa	17,0–18,9	21,1–23,0	16,0–24,0	15–75	0,1	0,3
	IIб	15,0–16,9	19,1–22,0	14,0–23,0	15–75	0,2	0,4
	III	13,0–5,9	18,1–21,0	12,0–22,0	15–75	0,2	0,4

Окончание табл. 6

Теплый	Ia	21,0–2,9	25,1–28,0	20,0–29,0	15–75*	0,1	0,2
	Iб	20,0–21,9	24,1–28,0	19,0–29,0	15–75*	0,1	0,3
	IIa	18,0–19,9	22,1–27,0	17,0–28,0	15–75*	0,1	0,4
	IIб	16,0–18,9	21,1–27,0	15,0–28,0	15–75*	0,2	0,5
	III	15,0–17,9	20,1–26,0	14,0–27,0	15–75*	0,2	0,5

* – При температуре воздуха на рабочих местах 25°С и выше величины относительной влажности воздуха не должны выходить за пределы:

70% при температуре 25°С;
65% при температуре 26°С;

60% при температуре 27°С;
55% при температуре 28°С.

** При температуре воздуха 26–28°С скорость движения воздуха, указанная для теплого периода года, должна соответствовать диапазону:

0,1–0,2 м/с при категории работ Ia;
0,1–0,3 м/с при категории работ Iб;
0,2–0,4 м/с при категории работ IIa;
0,2–0,5 м/с – при категории работ IIб и III.

Таблица 7

Удельные тепловыделения от люминесцентных ламп

Тип светильника	Распределение потока света, %		Средние удельные выделения тепла, Вт/м ² ·лк, для помещений площадью, м ²					
	вверх	вниз	При высоте помещения, м					
			S > 200	S = 50 - 200		S < 50		
Прямого света	5	95	0,067	0,056	0,074	0,058	0,102	0,077
Преимущественно прямого света	25	75	0,082	0,071	0,087	0,073	0,122	0,190
Диффузного рассеянного света	50	50	0,094	0,077	0,102	0,079	0,166	0,116
Преимущественно отраженного света	75	25	0,140	0,108	0,152	0,114	0,232	0,166
Отраженного света	95	5	0,145	0,108	0,154	0,264	0,264	0,161

Таблица 8

Зависимость тепловыделений от характера работы и температуры воздуха в рабочей зоне

Характер работы	Количество тепла, кДж/ч, выделяемого людьми при температуре воздуха в рабочей зоне			
	15°С	20°С	25°С	30°С
Состояние покоя	525	420	336	336
Легкая работа	567	546	525	525

Окончание табл. 8

Работа средней тяжести	756	735	714	714
Тяжелая работа	1050	1050	1050	1050

Задача 3

Производственное помещение оборудовано шестью вытяжными шахтами (каналами) естественной вентиляции сечением $a \times b$. Каждая из них оборудована заслонкой, позволяющей регулировать сечение канала. Расстояние между приточными отверстиями и верхним концом шахт h . Температура удаляемого воздуха $t_{уд}$, температура приточного воздуха $t_{пр}$.

Требуется определить требуемую площадь проходного сечения шахты для удаления $q_{уд}$ м³/с загрязненного воздуха и величину открытия заслонки (величину зазора, обеспечивающую заданное удаление загрязненного воздуха).

Исходные данные задачи выбираются из табл. 9.

Таблица 2

Исходные данные к задаче 3

Параметры	Варианты задачи										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
l	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Размеры вентиляционной шахты (канала), м:											
a	0,7	0,8	1,1	0,5	1,15	0,6	0,9	1,2	0,6	0,8	
b	0,7	0,8	1,1	0,5	1,15	0,6	0,9	1,2	0,6	0,8	

Продолжение табл. 9

l	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Высота вентиляционной шахты h , м	3,5	3,8	4,1	2,8	4,0	3,5	4,2	4,2	3,6	4,0

Окончание табл. 9

Температура воздуха, °С:										
- приточного $t_{пр}$	8	18	12	10	21	14	9	15	7	11
- удаляемого $t_{уд}$	21	23	22	20	25	19	18	26	16	24
Барометрическое давление p , мм рт. ст.	760	756	745	763	748	752	757	761	750	768
Количество удаляемого воздуха $q_{уд}$, м ³ /с	1,5	1,7	2,1	1,3	2,3	1,4	1,8	2,4	1,5	1,6

Методические указания к задаче 3

Определяется требуемый воздухообмен в помещении

$$L = q_{уд} \cdot 3600, \text{ м}^3/\text{ч}. \quad (1.13)$$

Рассчитывается суммарная площадь сечения вентиляционных каналов, м²:

$$\Sigma F = \frac{L}{15948 \cdot \psi \sqrt{\frac{h(\rho_{пр} - \rho_{уд})}{\rho_{пр}}}}, \quad (1.14)$$

где $\rho_{пр}$ – плотность приточного воздуха, кг/м³; $\rho_{уд}$ – плотность удаляемого воздуха, кг/м³; ψ – коэффициент, учитывающий сопротивление движению воздуха в каналах (обычно принимают $\psi = 0,5-0,6$).

Плотность воздуха определяется по формуле

$$\rho = 0,4645 \frac{p}{273 + t}, \quad (1.15)$$

где p – барометрическое давление, мм рт. ст.; t – температура воздуха, при которой определяют плотность, °С.

Площадь проходного сечения одной шахты (канала)

$$f = \Sigma F/6, \text{ м}^2. \quad (1.16)$$

При известных размерах и требуемой площади поперечного сечения вытяжного канала нетрудно определить величину открытия заслонки.

Задача 4

В термическом цехе установлены N нагревательных печей. Площадь излучающей в сторону работника наружной поверхности каждой печи составляет F_l м², температура поверхности печи t_n °С. Расстояние от центра излучающей поверхности до работника составляет l м, облучаемая поверхность тела работника $-f\%$.

Определить интенсивность теплового облучения работника цеха, полученный результат сравнить с нормативом (табл. 11) и сделать вывод.

Исходные данные задачи выбираются по табл. 10.

Таблица 10

Исходные данные к задаче 4

Параметры	Варианты задачи									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
l	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Количество печей N	2	4	3	2	1	3	4	3	2	1
Излучающая поверхность одной печи $F_l, \text{ м}^2$	14	10	16	5	8	11	6	9	8	7
Температура поверхности $t_n, \text{ °С}$	165	184	201	155	193	170	144	138	210	157
Облучаемая поверхность тела человека $f, \%$	55	34	18	24	42	50	18	25	32	15

Окончание табл. 10

l	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Расстояние от центра излучающей поверхности до работника $l, \text{ м}$	3,8	12	4,5	8,6	11	5,8	25	16	17	7,5

Методические указания к задаче 4

Интенсивность теплового облучения, Вт/м², можно определить по формуле

$$q = 3,26 \frac{F}{l^2} [(0,01T)^4 - 110], \quad (1.17)$$

или

$$q = 3,26 \frac{\sqrt{F}}{l} [(0,01T)^4 - 110], \quad (1.18)$$

где F — общая площадь излучающих поверхностей, м²; l — расстояние от центра излучающей поверхности до облучаемого объекта, м; T — температура излучающей поверхности, К.

Формула (1.17) служит для определения интенсивности облучения при $l \geq F$ (по абсолютным значениям), а формула (1.18) — при $l < F$.

Допустимая величина теплового облучения определяется по табл. 11.

Таблица 11

Допустимая интенсивность теплового облучения тела работающего

Облучаемая поверхность тела, %	Интенсивность теплового облучения, Вт/м ²
50 и более	35
от 25 до 50	70
не более 25	100

Задача 5

Дизель-генератор массой m кг установлен на резинометаллических амортизаторах с суммарной жесткостью K_a Н/м; количество амортизаторов – $n_{ам}$. Частота вращения вала установки составляет n об./мин.

Требуется сравнить параметры вибрации с допустимыми по ГОСТ 12.1.012-90 или СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий».

Исходные данные задачи выбираются по табл. 12.

Таблица 12

Исходные данные к задаче 5

Параметры	Варианты задачи									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Масса генератора m , кг	2000	1750	965	2300	1560	1830	880	1960	2480	1770
Частота вращения вала генератора n , об./мин	750	1200	860	1450	680	960	1100	780	1600	560
Суммарная жесткость амортизаторов $K_a \cdot 10^{-5}$, Н/м	18	7,2	9,3	16	14	12	9,9	19	21	8,9
Количество амортизаторов $n_{ам}$	6	8	4	6	4	4	6	4	8	4

Методические указания к задаче 5

Определяется круговая частота вынужденных колебаний:

$$\omega = 2\pi \frac{n}{60}, \text{ с}^{-1}. \quad (1.19)$$

Рассчитывается статическая осадка амортизаторов установки рассчитывается по формуле

$$X_{cm} = \frac{mg}{K_a}, \text{ м}. \quad (1.20)$$

Круговая частота собственных колебаний установки на амортизаторах составит

$$\omega_0 = 2\pi \frac{0,5}{\sqrt{X_{cm}}}, \text{ с}^{-1}. \quad (1.21)$$

Определяется максимальная амплитуда колебаний при $\sin \omega t = 1$

$$A = X_{cm} \left(\frac{1}{1 - \frac{\omega^2}{\omega_0^2}} \right), \text{ м}. \quad (1.22)$$

Определяется частота вынужденных колебаний

$$f = \frac{\omega}{2\pi}, \text{ Гц}. \quad (1.23)$$

Определяется ближайшая к найденной частоте f стандартная среднегеометрическая частота f_{ce} (по ГОСТ 12.1.012-90 или СН 2.2.4/2.1.8.566-96).

Для выбранной октавной полосы определяются нижняя f_n и верхняя f_v граничные частоты и находят их значения, используя соотношения

$$f_{ce} = \sqrt{f_n \cdot f_v}; \text{ и } f_v = 2f_n. \quad (1.24)$$

Фактическая частота f должна входить в найденный диапазон $f_n - f_v$.

Определяется значение виброскорости по формуле

$$V = 2\pi f A, \text{ м/с.} \quad (1.25)$$

Уровень виброскорости составит

$$L_V = 20 \lg \frac{V}{V_0}, \text{ дБ,} \quad (1.26)$$

где V_0 – пороговое (нулевое) значение виброскорости, м/с;
 $V_0 = 5 \cdot 10^{-8}$ м/с.

Найденное значение уровня виброскорости L_V сравнивается с допустимым значением уровня виброскорости для выбранной ранее октавной полосы (см., например, с. 200, табл. 8.2, Глебова Е.В. Производственная санитария и гигиена труда: учебное пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2007.).

По результату сравнения делается вывод.

Задача 6

В рабочем помещении размерами $A \times B \times H$ м установлено N светильников типа ОД с двумя лампами ЛБ-80 в каждом. Нормированная освещенность в помещении – E_n лк; высота рабочей поверхности – h_{pn} м; высота свеса светильников – h_c м; коэффициенты отражения потолка, стен и пола соответственно: $\rho_{пт}, \rho_{ст}, \rho_n$.

Требуется проверить, достаточна ли фактическая освещенность для проведения работ в данном помещении и при отрицательном результате определить требуемое число светильников.

Исходные данные задачи принять по табл. 13.

Таблица 13

Исходные данные к задаче 6

Параметры	Варианты задачи									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>l</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Размеры помещения, м:										
- длина <i>A</i>	60	42	36	24	48	64	32	28	56	46
- ширина <i>B</i>	24	18	22	16	28	36	18	16	26	24
- высота <i>H</i>	6,2	4,2	3,6	3,6	4,8	6,2	4,2	3,2	6,2	5,6
Количество установленных светильников <i>N</i>	120	86	78	72	92	134	80	76	116	96

Окончание табл. 13

<i>l</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Нормированная освещенность, E_n лк	200	150	200	300	200	500	150	100	300	500
Высота рабочей поверхности, h_{pn} м	1,1	0,8	0,9	1,1	1,0	0,8	0,9	1,2	1,0	1,1
Высота свеса светильников, h_c м	1,6	0,5	0	0,8	1,2	2,4	0	0	1,8	1,4
Коэффициенты отражения:										
- потолка $\rho_{пт}$	0,7	0,5	0,3	0,5	0,7	0,7	0,5	0,3	0,5	0,7
- стен $\rho_{ст}$	0,5	0,3	0,1	0,3	0,5	0,5	0,3	0,1	0,3	0,5
- пола ρ_n	0,3	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,3

Методические указания к задаче 6

При заданных значениях H , h_c и h_{pn} вычисляется высота подвеса светильника $h_{св}$ (расстояние между светильником и рабочей поверхностью).

Определяется индекс помещения:

$$i = \frac{A \cdot B}{h_{ce} (A + B)} \quad (1.27)$$

Для найденного значения i и заданных ρ_{nt} , $\rho_{ст}$ и ρ_n по табл. 13 определяется коэффициент использования светового потока η .

Вычисляется фактическая освещенность в помещении $E_{факт}$:

$$E_{факт} = \frac{F \cdot N \cdot m \cdot \eta}{S \cdot Z \cdot K}, \text{ лк}, \quad (1.28)$$

где F – световой поток используемых ламп, лм (для лампы ЛБ-80 $F = 5200$ лм); N – количество светильников; m – число ламп в одном светильнике; η – коэффициент использования светового потока; S – площадь помещения, м²; Z – коэффициент неравномерности освещения (принять $Z = 1,1$); K – коэффициент запаса, учитывающий старение ламп и загрязнение светильников (принять $K = 1,5$).

Таблица 14

Коэффициент использования светового потока для светильников типа ОД

Коэффициент отражения			
ρ_{nt}	0,7	0,5	0,3
$\rho_{ст}$	0,5	0,3	0,1
ρ_n	0,3	0,1	0,1
Индекс помещения i	Коэффициент использования светового потока η		
0,5	0,30	0,25	0,20
0,6	0,34	0,29	0,25
0,7	0,38	0,33	0,29
0,8	0,42	0,36	0,33
0,9	0,45	0,39	0,35
1,0	0,47	0,42	0,38
1,1	0,50	0,44	0,40
1,25	0,53	0,48	0,43
1,5	0,57	0,52	0,47
1,75	0,60	0,54	0,51

2,0	0,62	0,57	0,54
2,25	0,64	0,59	0,56
2,5	0,65	0,60	0,57
3,0	0,67	0,63	0,60
3,5	0,69	0,65	0,62
4,0	0,70	0,66	0,64
5,0	0,72	0,69	0,66

Примечание. При $i > 5$ следует принимать $i = 5$.

Найденное значение $E_{факт}$ сравнивается с E_n . Допускаемое отклонение фактической освещенности от нормированной составляет от -10% до $+20\%$; в противном случае следует по формуле (1.28) определить количество светильников заданного типа, обеспечивающее нормированную освещенность помещения.

Приложение

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Казанский государственный технологический
университет»

Кафедра промышленной безопасности

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Контрольная работа № 1т

Студент _____
(Фамилия И.О.)

Группа № _____
Шифр _____

20__/0__ учебный год