

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

## **ОХРАНА ТРУДА**

Методические указания к выполнению контрольной работы  
для студентов-заочников всех специальностей

Хабаровск  
Издательство ТОГУ  
2007

УДК 658.382.3 (076)

Охрана труда : методические указания к выполнению контрольной работы для студентов-заочников всех специальностей / сост. О. А. Мищенко. – Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та. – 2007. – 64 с.

Методические указания разработаны на кафедре «Экология, ресурсопользование и безопасность жизнедеятельности». В работе приведены основные требования и методические рекомендации к выполнению контрольной работы по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности», даны тематический план изучаемого раздела, варианты заданий, рекомендуемая литература, а также примеры решения задач по предлагаемым темам.

Печатается в соответствии с решениями кафедры «Экология, ресурсопользование и безопасность жизнедеятельности» и методического совета ДВЛТИ.

© Тихоокеанский  
Государственный  
университет, 2007

## **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Одной из основных задач инженерной экологии является безопасность производственной и внепроизводственной среды, производственных процессов, сооружений, машин и изделий.

Жизнедеятельность – это повседневная деятельность и отдых, способ существования человека. Таким образом, под безопасностью жизнедеятельности следует понимать систему организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от различных отрицательных воздействий: от загрязнения воздушной среды, шума, вибрации, от вредного и опасного воздействия электрического тока, электромагнитного поля и других вредных факторов.

В настоящее время безопасность жизнедеятельности как наука призвана интегрировать на общей методической основе в единый комплекс такие знания, которые необходимы для обеспечения комфортного состояния и безопасности человека во взаимодействии со средой обитания.

Цель данных методических указаний – оказать помощь в приобретении практических навыков в освоении основных разделов курса и при выполнении контрольной работы.

## **ТРЕБОВАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» изучается студентом материала тем на обзорных лекциях и самостоятельно (большая часть). По окончании изучения курса студент выполняет контрольную работу с обязательной ее защитой и сдает экзамен (зачет).

В случае необходимости студент может получить консультацию у преподавателей кафедры «Экология, ресурсопользование и безопасность жизнедеятельности».

Работая с рекомендованной литературой, необходимо конспектировать изучаемый материал: это поможет не только при подготовке к экзамену (зачету), но и при разработке раздела, касающегося вопросов безопасности в курсовых и выпускных квалификационных работах. При выполнении контрольной работы студент должен подробно ответить на два теоретических вопроса и решить три задачи по заданному варианту (табл. 3). Контрольная работа может быть выполнена в обычной тетради или на отдельных листах писчей бумаги формата А 4. Текст должен быть написан понятным четким почерком или набран на компьютере без несанкционированных сокращений. При наборе работы на компьютере следует выставить поля: левое – 2,5 см, правое – 1,5 см, верхнее и нижнее – 2 см. Ответы на вопросы следует излагать в реферативной

форме. При использовании формул, коэффициентов, статистических данных следует в обязательном порядке делать ссылки на используемые источники литературы (список использованных источников приводится в конце работы). Наименования и обозначения физических величин должны соответствовать ГОСТ 8.417-2002. Перед началом ответа на вопрос или решением задачи необходимо указать вопрос или задание. Номер варианта устанавливается по последней и предпоследней цифрам шифра, указанного в зачетной книжке студента. Автоматическое переписывание ответов на вопросы из учебников, книг и нормативных документов может служить основанием для возвращения контрольной работы на доработку. В методике приведены шесть видов задач, студент решает три задачи зависимости от варианта.

Структура контрольной работы:

1. Титульный лист (прил. А);
2. Содержание;
3. Изложение первого вопроса в реферативной форме;
4. Изложение второго вопроса в реферативной форме;
5. Решение задачи 1;
6. Решение задачи 2;
7. Решение задачи 3;
8. Список использованных источников.

Выполненная работа сдается в методический кабинет кафедры «ЭРиБЖД» не позднее 3-дневного срока до защиты работы. При защите работы студент должен уметь правильно сформулировать ответы на поставленные вопросы и оперировать основными терминами дисциплины.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ

Тематика основных разделов курса в часовой нагрузке приведена в табл. 1.

Таблица 1. Часовой тематический план лекционных занятий

Тема дисциплины	Дисциплины	
	Адз, МТз, ПСКз, ПГСз, ГСХз, ТВз, ВВз, ЗМУз	Адзу, МТзу, ПСКзу, ПГСзу, ГСХзу, ТВзу, ВВзу, ЗМУзу
Основные понятия курса «Безопасность жизнедеятельности»	0,5	0,5
Организация безопасности производственной деятельности	0,5	0,5
Метеорологические условия производственной среды	1,5	1,5

Окончание табл. 1

Тема дисциплины	Дисциплины	
	АДз, МТз, ПСКз, ПГСз, ГСХз, ТВз, ВВз, ЗМУз	АДзу, МТзу, ПСКзу, ПГСзу, ГСХзу, ТВзу, ВВзу, ЗМУзу
Защита от действия вредных веществ	0,5	0,5
Освещение	2	2
Защита от шумового и вибрационного воздействия	1	1
Производственный травматизм	0,5	0,5
Электробезопасность	0,5	0,5
Пожарная безопасность	0,5	0,5
Чрезвычайные ситуации	0,5	0,5
Итого:	8	8

В табл. 2 показана часовая нагрузка по лабораторным и практическим занятиям.

Таблица 2. Тематический план лабораторных и практических занятий

Лабораторные и практические работы	Дисциплина	
	АДз, МТз, ПСКз, ПГСз, ГСХз, ТВз, ВВз, ЗМУз	АДзу, МТзу, ПСКзу, ПГСзу, ГСХзу, ТВзу, ВВзу, ЗМУзу
Исследование метеоусловий	1	1
Исследование запыленности воздуха рабочей зоны	1	1
Естественная освещенность	1,5	1,5
Исследование шума	1	1
Исследование вибрации	1	1
Расчет искусственного освещения	0,5	0,5
Итого:	6	6

Таблица 3. Варианты исходных данных

Последняя цифра шифра, указанного в зачетной книжке студента		Предпоследняя цифра шифра, указанного в зачетной книжке студента									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	Вопросы	1, 60	2, 59	3, 58	4, 57	5, 56	6, 55	8, 53	9, 52	10, 51	11, 50
	Задачи	2, 3, 6	1, 4, 6	1, 3, 4	1, 2, 5	1, 4, 5	2, 4, 6	3, 4, 6	2, 4, 5	1, 5, 6	1, 2, 3
2	Вопросы	12, 49	13, 48	14, 47	15, 46	16, 45	17, 44	18, 43	19, 44	20, 43	21, 42
	Задачи	3, 4, 6	2, 4, 5	1, 5, 6	1, 2, 3	3, 4, 6	2, 3, 6	1, 4, 6	1, 3, 4	1, 2, 5	1, 4, 5
3	Вопросы	22, 41	23, 40	24, 39	25, 38	26, 37	27, 36	28, 35	29, 34	30, 33	31, 32
	Задачи	1, 3, 4	1, 2, 5	1, 4, 5	2, 4, 6	3, 4, 6	2, 4, 5	1, 5, 6	1, 2, 3	2, 3, 6	1, 4, 6
4	Вопросы	1, 31	3, 30	5, 41	7, 43	9, 45	11, 47	13, 49	15, 51	17, 53	19, 55
	Задачи	1, 4, 6	1, 3, 4	1, 2, 5	1, 4, 5	2, 3, 6	1, 4, 6	1, 3, 4	1, 2, 5	1, 4, 5	2, 4, 6
5	Вопросы	2, 22	4, 24	6, 26	8, 28	10, 40	12, 42	14, 44	16, 46	18, 48	20, 50
	Задачи	1, 3, 4	1, 2, 5	1, 4, 5	2, 4, 6	3, 4, 6	2, 4, 5	1, 5, 6	1, 2, 3	2, 4, 5	1, 5, 6
6	Вопросы	21, 51	22, 52	23, 53	24, 54	25, 55	26, 56	27, 57	28, 58	29, 59	30, 60
	Задачи	2, 3, 5	1, 4, 6	1, 4, 5	1, 3, 4	1, 2, 5	1, 4, 6	1, 3, 4	2, 4, 5	1, 5, 6	1, 2, 3
7	Вопросы	11, 30	12, 31	13, 32	14, 33	15, 34	16, 35	17, 36	18, 37	19, 38	20, 39
	Задачи	3, 4, 6	2, 4, 5	1, 5, 6	1, 2, 3	3, 4, 6	2, 3, 6	1, 4, 6	1, 3, 4	1, 2, 5	1, 4, 5
8	Вопросы	22, 60	23, 59	24, 58	25, 57	24, 56	23, 55	22, 54	21, 53	20, 52	19, 50
	Задачи	1, 4, 6	1, 3, 4	1, 2, 5	1, 4, 5	2, 3, 6	1, 4, 6	1, 3, 4	1, 2, 5	1, 4, 5	2, 4, 6
9	Вопросы	1, 41	2, 42	3, 43	4, 44	5, 45	6, 46	7, 47	8, 48	9, 49	10, 50
	Задачи	1, 4, 5	2, 3, 6	1, 4, 6	1, 3, 4	1, 2, 5	1, 4, 5	2, 4, 6	1, 4, 6	1, 3, 4	1, 2, 5
0	Вопросы	19, 32	22, 36	28, 56	31, 41	37, 54	6, 48	2, 33	12, 53	3, 17	4, 19
	Задачи	1, 4, 6	1, 3, 4	1, 2, 5	1, 4, 6	1, 3, 4	1, 2, 5	3, 4, 6	2, 4, 5	1, 5, 6	1, 2, 3

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Безопасность жизнедеятельности (БЖД). Основные термины, определения, нормативные документы, законодательные акты.
2. Цель, содержание и объект изучения БЖД. Средства познания, аксиома о потенциальной опасности.
3. Классификация основных форм деятельности человека. Физический и умственный труд. Тяжесть и напряженность труда.
4. Негативное воздействие естественного, антропогенного и техногенного воздействия. Критерии оценки негативного воздействия факторов на человека, их значимость.
5. Порядок расследования, регистрации и учета производственного травматизма. Планирование и финансирование мероприятий по охране труда.
6. Производственный травматизм. Методы изучения производственного травматизма.
7. Научные основы организации и безопасности труда. Техническая и производственная эстетика, эргономика, организация и техническое оснащение рабочих мест.
8. Основы научной организации труда. Культура производства. Эргономика и производственная эстетика.
9. Методика оценки условий труда. Характеристика безопасности труда. Требования к системе «человек – машина – среда».
10. Что такое терморегуляция организма человека? Оптимальные и допустимые параметры в рабочей зоне производственных помещений. Приборы для измерения метеорологических параметров, приведите эскизы приборов.
11. Нагревающий и охлаждающий микроклимат, последствия от их воздействия. Тепловой баланс и причины его нарушения.
12. Контроль метеорологических параметров и состава воздушной среды.
13. Вредные вещества. Классификация, агрегатное состояние, пути поступления в организм. Действие вредных веществ на работающих.
14. Методы определения загазованности и запыленности производственных помещений. Схемы установок, необходимые расчетные формулы.
15. Цель и назначение промышленной вентиляции. Основные требования к устройству и эксплуатации вентиляции. Принципиальные схемы устройств по оздоровлению воздушной среды в рабочей зоне (местные отсосы, общеобменная вентиляция, кондиционирование, эжектирование).
16. Порядок определения количества вредностей и необходимых воздухообменов при устройстве механической вентиляции. Приведите принципиальные эскизные схемы решения механической вентиляции и формулы для расчета.

17. Порядок определения количества вредностей и установления требуемых воздухообменов при устройстве естественной вентиляции.

18. В каких случаях в цехах применяется местная вентиляция? Схемы устройств бортовых отсосов, вытяжных шкафов, зонтов, панелей.

19. Особенности действия лучистой теплоты на организм человека. Инженерно-технические решения, позволяющие уменьшить действие лучистой теплоты на работающего.

20. Мероприятия организационного характера, позволяющие компенсировать действие на работающего лучистой теплоты.

21. Средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД), виды, назначение.

22. Основные требования, предъявляемые к освещению рабочих мест. Основные светотехнические величины. Принципы нормирования и расчета естественной освещенности.

23. Источники света, применяемые для искусственного освещения производственных помещений. Принципы нормирования искусственного освещения. Основные светотехнические величины. Осветительные приборы и их характеристика.

24. Последовательность расчета осветительных установок методом коэффициента использования светового потока и порядок выбора и расположения источников света.

25. Случаи применения точечного метода и метода удельной мощности для расчета освещенности. Их расчетные схемы и формулы.

26. Особенности освещения больших открытых пространств. Порядок расчета осветительных установок при использовании прожекторов и соответствующие расчетные формулы.

27. Осветительная арматура. Светильники.

28. Мероприятия по поддержанию расчетного освещения. Средства индивидуальной защиты (СИЗ) органов зрения.

29. Шум и его влияние на здоровье человека. Область слышимых звуков. Физические характеристики шума и их определение.

30. Нормирование и контроль шума. Измерительные приборы. Оценка шума от нескольких источников.

31. Методы борьбы с шумом в производственных помещениях и в кабинах строительно-дорожных машин. Применение звукопоглощения конструкций и расчетные формулы.

32. Акустические экраны, глушители шума. Их применение и расчетные формулы.

33. Влияние вибрации на организм человека, нормирование, измерительные приборы. Средства индивидуальной защиты.

34. Активная и пассивная виброизоляция. Расчет виброизоляции.

35. Основные требования к эксплуатации грузоподъемных машин и съемных грузозахватных приспособлений (регистрация, разрешение на



пуск в работу, техническое освидетельствование, надзор и обслуживание).  
Приборы и устройства безопасности.

36. Основные узлы и зоны машин и механизмов; применяемые объективные защитные средства (ограждения, блокировка, предохранительные устройства и т. д.). Приведите схемы указанных устройств.

37. Требования техники безопасности к сосудам, работающим под давлением. Их установка, регистрация и техническое освидетельствование. Основные требования к цистернам и бочкам для перевозки сжиженных газов. Контрольно-измерительные приборы.

38. Требования, предъявляемые к паровым котлам, технологическим печам и другим установкам, работающим на газовом топливе. Условия безопасной эксплуатации газового оборудования и компрессорных установок. Приведите поясняющие чертежи.

39. Грузоподъемные механизмы (ГПМ). Причины аварий. Требования безопасности при работе с грузоподъемными механизмами.

40. Факторы, влияющие на степень поражения током организма человека, и возможные варианты попадания под действие электрического тока. Первичные критерии электробезопасности и виды поражения электрическим током.

41. Критерии производственных помещений по электробезопасности работ в зависимости от окружающей среды. Организационные и технические меры по предупреждению электротравм.

42. Приведите схемы возможных прикосновений в однофазных и трехфазных сетях с изолированной и глухозаземленной нейтралью, а также формулы для определения величины тока, протекающего через тело человека в указанных случаях.

43. В каких случаях должны быть выполнены заземляющие устройства? Применяемые конструкции заземлителей (стационарные и временные); расчетные формулы и допустимые сопротивления заземляющих устройств.

44. Приведите график и расчетные формулы изменения напряжения относительно земли на различных расстояниях от заземлителя при замыкании тока на землю. Что понимается под напряжением шага и прикосновения?

45. Зануление. Устройство, принцип действия, область применения. Сравнительная оценка условий электробезопасности заземленного и зануленного оборудования.

46. Защитное отключение. Назначение. Основные требования. Область применения. Принципиальные схемы защитного отключения, реагирующие на появление потенциала на корпусе электроустановки и снижение сопротивления изоляции фаз ниже допустимых пределов.

47. Первая помощь пострадавшим от электрического тока и в других несчастных случаях.

48. Основные требования к персоналу, обслуживающему электроустановки. Порядок пользования электроинструментом и переносными электрическими светильниками. Электрическое магнитное и гальваническое влияние сети

переменного тока. Формулы для определения наведенной электродвижущей силы (ЭДС). Меры защиты от наведенной ЭДС.

49. Возможные опасности, связанные с явлениями статической электризации и атмосферного электричества. Конструкция молниеотвода, расчетные формулы и применяемые меры защиты.

50. Горение. Виды горения. Условия горения. Факторы (показатели), определяющие пожаро-, взрывоопасность материалов.

51. Категорирование производств (помещений, зданий) по пожарной и взрывной опасности.

52. Классификация помещений и зон по пожаро-, взрывоопасности.

53. Огнестойкость зданий, сооружений, конструкций. Характеристика материалов и конструкций по пожаро-, взрывоопасности.

54. Причины пожаров. Способы и средства тушения пожаров. Огнегасящие вещества. Пожарное водоснабжение. Автоматические системы пожаротушения.

55. Эвакуация людей при пожаре. Эвакуационные выходы, эвакуационный путь.

56. Устойчивость функционирования объектов в чрезвычайных ситуациях. Факторы, влияющие на устойчивость функционирования объектов.

57. Классификация ЧС и объектов экономики по потенциальной опасности. Поражающие факторы источников ЧС техногенного характера. Фазы развития ЧС.

58. Ответственность за нарушения требований охраны труда (ОТ). Надзор и контроль за соблюдением норм и правил по ОТ.

59. Инструктажи и обучение по ОТ. Аттестация уровня знаний работающих.

60. Анализ травматизма. Показатели травматизма Планирование и финансирование мероприятий по ОТ.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

### Задача 1. Оценить микроклимат в помещении

Оценить соответствуют ли параметры микроклимата на рабочем месте требованиям СанПиН 2.2.4.548-96 (прил. Б), если фактические параметры соответственно равны: температура рабочей зоны –  $t_{рз}$ , °С; относительная влажность –  $w$ , %; скорость движения воздуха –  $V$ , м/с; энергозатраты на выполнение работ –  $Эз$ , Вт; температура наружного воздуха –  $t_{н.}$ , °С; продолжительность пребывания на рабочем месте  $T$ , в часах. Предложить мероприятия по обеспечению здоровых и безопасных условий труда. Варианты исходных данных для выполнения задачи даны в табл. 4.

Таблица 4. Варианты исходных данных

Вариант	Рабочее место	$t_{рз}, ^\circ\text{C}$	$w, \%$	$V, \text{м/с}$	Эз, Вт	$t_{н.}, ^\circ\text{C}$	T, ч
1	Шлифование стен	22	75	0,1	245	-2	4,5
2	Малярные работы	24	65	0,2	230	+10	8
3	Внутренние отделочные работы	19	62	0,3	193	-12	7
4	Оператор каменно - дробильной установки	18	74	0,4	215	+6	5
5	Водитель КамАЗа	23	56	0,5	234	+2	3,5
6	Водитель землеройно-транспортной машины	26	73	0,1	198	+18	4
7	Газосварщик	26	58	0,2	270	-7	2,5 непрерывно
8	Оператор экскаватора	28	50	0,3	200	-25	1,5 непрерывно
9	Насосная станция 1-го подъема	26	68	0,4	180	-11	5
10	Хлораторная воды	18	72	0,5	176	+20	5,5
11	Монтажник	27	60	0,1	249	-22	7,5
12	Насосная станция 2-го подъема	20	66	0,2	179	-15	2 с перерывами
13	Электрик	25	74	0,3	238	+15	6,5
14	Учетчик камеральных работ	30	68	0,4	145	-28	8
15	Крановщик	25	72	0,5	256	+16	4,5 с перерывами
16	Внутренние электросварочные работы	20	67	0,1	190	+25	2 непрерывно
17	Шофер ремонтно-строительной машины	24	69	0,2	175	-17	4
18	Внутренние отделочные работы на лесах	22	71	0,3	282	+30	3 с перерывами
19	Штукатур	28	75	0,4	230	-29	2 непрерывно
20	Рабочий по приготовлению мастики	21	50	0,5	225	+1	6 с перерывами

### **Указания к выполнению задачи 1**

1. Определить категорию тяжести работ по табл. Б.1 (прил. Б).
  2. Определить оптимальные и допустимые параметры микроклимата табл. Б.2 (прил. Б).
  3. Сделать выводы и дать рекомендации по нормализации параметров.
- Ответ оформить в виде табл. 5 с пояснениями, расчетами, заключением и рекомендациями.

Таблица 5. Санитарно-гигиеническая оценка параметров микроклимата

Категория тяжести	_____			
Период года	_____			
Постоянство рабочего места	_____			
Параметр	Ед. изм.	Фактическое значение	Нормируемое значение	
			оптимальное	допустимое

Рекомендуемая литература [12, 24, 38, 39].

### Пример решения задачи 1

Оценить соответствуют ли параметры микроклимата при выполнении внутренних отделочных работ требованиям СанПиН 2.2.4.548-96, если фактические параметры равны: температура рабочей зоны – 28 °С; относительная влажность – 58 %; скорость движения воздуха – 0,8 м/с; энергозатраты на выполнение работ – 285 Вт; температура наружного воздуха – 24 °С; продолжительность пребывания на рабочем месте – 6,5 ч. Предложить мероприятия по обеспечению здоровых и безопасных условий труда.

Таблица X. Санитарно-гигиеническая оценка параметров микроклимата

Категория тяжести	285 Вт – средняя Пб			
Период года	24 °С - теплый			
Постоянство рабочего места	6,5 ч - постоянное			
Параметр	Ед. изм.	Фактическое значение	Нормируемое значение	
			оптимальное	допустимое
Температура	°С	28	29-21	27-16
Влажность	%	58	40-60	не более 55
Скорость движения воздуха	м/с	0,8	0,3	0,1-0,2

**Вывод.** Анализ табл. X показывает, что условия труда при выполнении внутренних отделочных работ удовлетворяют требованиям СанПиН 2.2.4.548-96 по температуре и влажности (фактические параметры входят в диапазон оптимальных), но не отвечают требованиям норматива по скорости движения воздуха. Для нормализации подвижности воздушных масс необходимо отрегулировать естественную организованную вентиляцию. Если техническими средствами невозможно снизить скорость движения воздуха, для работников следует установить продолжительные внутрисменные промежутки для отдыха.

## Задача 2. Оценить параметры шума

Фактические параметры шума по вариантам приведены в табл. 7. Определить требуемое снижение шума и установить класс условий труда, и эффективность используемых средств защиты, если известно, что после проведения мероприятий по снижению шума уровни звукового давления стали равны данным в табл. 6.

Таблица 6. Уровни звукового давления после проведения мероприятий

Уровни звукового давления (дБ) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровень звука, дБА
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
90	81	75	73	65	56	54	50	47	55

Если средства защиты не эффективны, предложить дополнительные мероприятия по защите.

Таблица 7. Варианты исходных данных

Вариант	Выполняемая работа	Уровни звукового давления (дБ) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровень звука, дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	Шлифование стен под покраску	104	99	90	80	82	82	80	70	72	90
2	Малярные работы	115	100	95	94	90	91	87	84	85	88
3	Внутренние отделочные работы	106	98	92	92	89	88	86	85	82	87
4	Оператор каменно-дробильной установки	108	100	96	90	89	88	76	74	74	92
5	Водитель КамАЗа	102	92	98	92	90	87	86	80	80	75
6	Водитель землеройно-транспортной машины	105	95	88	85	80	76	75	70	75	88
7	Газосварщик	87	83	82	85	81	77	78	74	70	86
8	Оператор одноковшового экскаватора	111	98	95	90	90	90	84	85	83	88

Вариант	Выполняемая работа	Уровни звукового давления (дБ) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровень звука, дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
9	Насосная станция 1-го подъема	84	78	65	60	50	50	45	40	39	60
10	Хлораторная воды	80	80	85	84	80	79	77	75	73	85
11	Монтажные работы	90	90	92	90	80	81	75	74	74	87
12	Насосная станция 2-го подъема	90	87	85	84	83	80	80	70	65	88
13	Электрик	76	75	73	80	82	83	80	74	75	87
14	Учетчик камеральных работ	70	72	65	63	64	60	56	55	50	64
15	Крановщик	92	88	85	80	80	78	77	74	72	83
16	Внутренние электросварочные работы	89	87	90	88	85	86	87	84	82	80
17	Шофер ремонтно-строительной машины	90	80	70	67	60	60	55	50	45	65
18	Внутренние отделочные работы на лесах	95	90	84	80	75	74	70	67	65	80
19	Штукатур	87	80	75	80	82	82	80	70	72	94
20	Рабочий по приготовлению мастики	90	78	74	65	63	64	60	55	54	70

### Указания к выполнению задачи 2

1. Определить по СН 2.2.4/2.1.8.562-96 (прил. В) нормируемые уровни звукового давления (ПДУ) и занести в табл. 8.

Таблица 8. Санитарно-гигиеническая оценка шума

Параметр	Значение параметра в октавных полосах со среднегеометрической частотой, Гц									Уровень звука, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Фактический УЗД ( $L_p$ ), дБ										
ПДУ, дБ										
На сколько требуется снизить $L_{тр}$ , дБ										
Со средством защиты $L_{защ}$ , дБ										
Фактическое снижение $\Delta L$ , дБ										

2. Сравнить параметры шума с нормативным спектром. Шум считается допустимым, если измеренные уровни звукового давления во всех октавных полосах частот нормируемого диапазона не превышают значений, определяемых соответствующим предельным спектром. При необходимости установить требуемое снижение уровня звукового давления до санитарных норм. Сделать вывод.

3. Произвести оценку уровня звука в расчетной точке селитебной зоны, которая создается источником шума (табл. 9).

Таблица 9. Варианты исходных данных

Вариант	Территория	Источник шума	Уровень шума, $L_A$ , дБА	Расстояние до расчетной точки	Зеленая зона	
					рядность	ширина
1	Больница	Вентилятор	100	280	1	12
2	Площадка отдыха	Компрессор	105	180	2	23
3	Санаторий	Дизель	110	150	1	18
4	Площадка детских учреждений	Компрессор	103	156	3	28
5	Участок школы	Вентилятор	100	200	2	23
6	Территория жилых домов	Перфоратор	115	240	3	28
7	Участок школы	Двигатель	118	275	2	23
8	Территория жилых домов	Дизель	12	250	3	28
9	Больница	Компрессор	106	210	1	12
10	Площадка отдыха	Дизель	102	216	1	18

Вариант	Территория	Источник шума	Уровень шума, $L_A$ , дБА	Расстояние до расчетной точки	Зеленая зона	
					рядность	ширина
11	Санаторий	Компрессор	107	225	2	23
12	Площадка детских учреждений	Вентилятор	111	212	3	28
13	Участок школы	Перфоратор	117	230	3	28
14	Площадка отдыха	Двигатель	119	238	2	23
15	Санаторий	Дизель	116	245	1	18
16	Площадка детских учреждений	Компрессор	118	254	2	23
17	Участок школы	Дизель	121	190	1	12
18	Территория жилых домов	Компрессор	109	176	3	28
19	Участок школы	Дизель	120	165	2	23
20	Площадка отдыха	Компрессор	118	178	1	18

4. Уровень звука ( $L_{Атер}$ ) в расчетной точке на территории защищаемого от шума объекта вычисляется по формуле

$$L_{Атер} = L_A - \Delta L_{Арас} - \Delta L_{Азел},$$

где  $L_A$  – уровень звукового давления, создаваемого источником шума, дБА (исходные данные по табл. 9);  $\Delta L_{Арас}$  – снижение уровня звука в зависимости от расстояния между источником шума и расчетной точкой, дБА (выбирается по прил. Г);  $\Delta L_{Азел}$  – снижение уровня звука полосами зеленых насаждений, дБА (выбирается по прил. Д).

5. Требуемое снижение уровня шума в расчетной точке для выполнения санитарных норм в селитебной зоне определяется по формуле

$$\Delta L_{Анреб} = L_{Атер} - L_{Анорм},$$

где  $L_{Анорм}$  – нормируемое значение уровня звукового давления, дБА (по прил. Е).

6. По полученным данным сделать выводы, в которых:

- произвести анализ измерения уровней шума по частотному диапазону с указанием превышения норм;



- указать класс условий труда в зависимости от уровня шума на рабочем месте (определяется по табл. 10) и предложить мероприятия.

Таблица 10. Классификация условий труда в зависимости от уровня шума рабочих мест (превышение ПДУ)

Фактор	Класс условий труда					
	Допустимый	Вредный				Опасный
		1-я степень	2-я степень	3-я степень	4-я степень	
Уровень звука, дБА	ПДУ	10	25	40	50	>50

Рекомендуемая литература [2, 4, 15, 16, 26, 44, 47, 49].

### Пример решения задачи 2

А) Определить требуемое снижение шума и эффективность используемых средств защиты на рабочем месте маляра, если известно, что после мероприятия по снижению шума уровни звукового давления стали равны данным:

Уровни звукового давления (дБ) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровень звука, дБА
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
90	81	75	73	65	56	54	50	47	55

Параметры шума до мероприятия составляют:

Уровни звукового давления (дБ) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровень звука, дБА
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
98	96	90	83	80	75	70	69	62	72

Таблица XX. Санитарно-гигиеническая оценка шума

Параметр	Значение параметра в октавных полосах со среднегеометрической частотой, Гц									Уровень звука, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Фактический УЗД ( $L_p$ ), дБ	110	96	90	83	80	75	70	69	62	79
ПДУ, дБ	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80
На сколько требуется снизить $L_{тр}$ , дБ	3	1	3	1	2	0	-3	-2	-7	-1
Со средством защиты $L_{заш}$ , дБ	90	81	75	73	65	56	54	50	47	55
Фактическое снижение $\Delta L$ , дБ	-17	-14	-12	-9	-13	-19	-19	-21	-22	-25

*Вывод.* Фактический уровень звукового давления не соответствует нормам в диапазоне частот 31,5 500 Гц. Используемое средство защиты является эффективным, так как достигнуто требуемое снижение с большим запасом (об этом говорит знак минут), следовательно, дополнительных мер не требуется.

Фактический уровень звука без средств защиты – 79 дБА и со средством защиты – 55 дБА не превышает установленную норму 80 дБА, согласно табл. 10 класс условий труда соответствует допустимому.

Б) Произвести оценку уровня звука на территории жилых домов, если известно, что источником шума является электродвигатель. Уровень шума составляет 120 дБА, расстояние до расчетной точки равно 220 м. Зеленая зона двухрядная шириной 23 м.

Уровень звука в расчетной точке на территории защищаемого от шума объекта вычисляется по формуле

$$L_{Атер} = L_A - \Delta L_{A рас} - \Delta L_{Azел} = 120 - 29 - 10 = 81 \text{ дБА.}$$

Требуемое снижение уровня шума в расчетной точке для выполнения санитарных норм в селитебной зоне определяется по формуле

$$\Delta L_{Атреб} = L_{Атер} - L_{Анорм} = 81 - 45 = 36 \text{ дБА.}$$

*Вывод.* На территории жилых домов уровень шума превышает нормы на 36 дБА, поскольку источником шума является электродвигатель, то необходимо произвести конструктивные изменения узлов либо отдельных деталей двигателя, произвести звукоизоляцию источника шума, кроме этого следует соблюдать режимы обслуживания и технического ремонта электродвигателя.

### **Задача 3. Оценить вибрацию на рабочем месте**

Фактические параметры вибрации приведены в табл. 11. Определить требуемое снижение вибрации, в течение которого вибрация не будет оказывать вредного воздействия на работающих.

Таблица 11. Варианты исходных данных

Вариант	Источник вибрации (рабочее место)	Параметр по оси	Значение параметра в нормируемом диапазоне октавных полос	Корректированное по частоте значение
1	Ручная шлифмашина	Виброускорение (a), м/с <sup>2</sup> по оси X	1,5 1,3; 2,0; 7,5; 13,4; 22,8; 45,2; 91,2	3,2
2	Электродвигатель	Уровень виброскорости (L <sub>v</sub> ), дБ по оси X	109; 100; 99; 95; 94; 93	98

Вариант	Источник вибрации (рабочее место)	Параметр по оси	Значение параметра в нормируемом диапазоне октавных полос	Корректированное по частоте значение
3	Компрессор	Виброскорость ( $v$ ), м/с по оси Z	1,9; 1,0; 0,56; 0,45; 0,33; 0,30	0,35
4	Бульдозер	Уровень виброускорения ( $L_a$ ), дБ по оси Y	109; 110; 120; 129; 135; 139; 145	113
5	Водитель КамАЗа	Уровень виброскорости ( $L_v$ ), дБ по оси Y	126; 120; 119; 120; 118; 117; 116	118
6	Водитель землеройной машины	Виброскорость ( $v$ ), м/с по оси X	7,0; 6,5; 5,4; 5,0; 4,2; 3,8; 3,6	3,6
7	Кран строительный	Виброускорение ( $a$ ), м/с <sup>2</sup> по оси X	0,5; 0,45; 0,35; 0,39; 2,0; 2,3	0,30
8	Оператор одноковшового экскаватора	Уровень виброускорения ( $L_a$ ), дБ по оси X	115; 113; 116; 118; 125; 130	110
9	Насосы в насосная станция 1-го подъема	Уровень виброускорения ( $L_a$ ), дБ по оси X	105; 102; 102; 108; 110; 117	105
10	Вентилятор в хлораторной воды	Виброскорость ( $v$ ), м/с по оси Y	1,5; 0,5; 0,30; 0,25; 0,22; 0,21	0,23
11	Диспетчерская	Уровень виброскорости ( $L_v$ ), дБ по оси Y	92; 90; 86; 84; 80; 77	80
12	Насосы в насосная станция 2-го подъема	Виброускорение ( $a$ ), м/с <sup>2</sup> по оси X	0,16; 0,11; 0,12; 0,18; 0,25; 0,45	0,017
13	Столовая	Виброскорость ( $v$ ), м/с по оси X	0,08; 0,03; 0,02; 0,02; 0,01; 0,01	0,09
14	Системный блок ЭВМ при выполнении камеральных работ	Уровень виброускорения ( $L_a$ ), дБ по оси Y	88; 89; 90; 92; 96; 99	90
15	Крановщик	Виброускорение ( $a$ ), м/с <sup>2</sup> по оси X	0,45; 0,30; 0,32; 0,54; 0,68; 1,69	0,30
16	Внутренние электросварочные работы	Уровень виброскорости ( $L_v$ ), дБ по оси Y	105; 102; 101; 108; 116; 120	105
17	Шофер ремонтно-строительной машины	Виброскорость ( $v$ ), м/с по оси X	7,0; 4,2; 4,0; 3,8; 3,7; 3,6; 3,2	3,4
18	Водитель автобуса	Уровень виброскорости ( $L_v$ ), дБ по оси X	124; 120; 119; 117; 118; 116; 115	100
19	Ручной пневмоинструмент	Уровень виброускорения ( $L_a$ ), дБ по оси Y	124; 125; 129; 136; 139; 149; 154; 160	130
20	Ручная шлифмашина	Уровень виброскорости ( $L_v$ ), дБ по оси X	117; 115; 113; 111; 110; 109; 109; 108	114



Превышение	1,2	1,0	1,0	0,8	0,7	0,3	0,1	-	1,0
------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----

Предельно-допустимое значение виброскорости определялось в однооктавных (1/1) полосах частот, поскольку сказано, что оборудование уже существует. Если оборудования еще нет, только планируется возводить какой-то объект, и требуется оценить, какой там возможен уровень вибрации, то расчет делается укрупненный, и значения берутся в однатретьоктавных (1/3) полосах.

*Вывод.* Параметры вибрации во всем частотном диапазоне (1,0-63,0 Гц) превышают нормативные параметры, превышение выявлено и для скорректированного по частоте значения на 1 м/с. Для снижения влияния вибрации на водителя бульдозера можно предложить применение виброизоляторов для кресла водителя, повесить амортизирующую способность опорных элементов бульдозера. Кроме этого следует своевременно проводить технический ремонт и сезонное обслуживание машины.

#### Задача 4. Расчет искусственного освещения

Произвести расчет общего искусственного освещения методом коэффициента использования светового потока в производственном цехе. Исходные данные для расчета принять по варианту (табл. 13), номер которого совпадает с последней цифрой шифра, указанного в зачетной книжке студента.

Таблица 13. Варианты исходных данных

Последняя цифра шифра, указанного в зачетной книжке студента	Параметры для расчета							
	Размеры цеха, м			Коэффициент отражения, %		Разряд зрительной работы	Коэффициент $\alpha$	Тип светильника
	длина	ширина	высота	стен	потолка			
1	12	12	3,0	70	50	IVa	1,4	ШМ
2	12	16	3,5	50	50	IIб	1,3	ПВЛ
3	18	12	4,0	30	50	IIIa	1,4	Астра-1
4	12	12	4,5	30	50	IVв	1,3	ЛСО-02
5	18	12	5,0	70	50	Va	1,4	ОДР
6	12	6	4,5	50	50	Vв	1,35	ПВЛ
7	12	12	4,0	50	50	IVг	1,2	ШМ
8	12	6	3,5	70	50	IIIг	1,35	ОД
9	6	12	3,0	30	50	IVг	1,35	ОДР
10	18	18	3,5	30	50	IIIв	1,4	УВЛН
11	12	16	2,5	50	70	IIв	1,3	УСП
12	18	12	3,5	50	50	IVв	1,3	Астра-1
13	12	6	4,5	50	30	IIг	1,2	ОВЛ

14	12	6	3,5	50	30	Ша	1,3	ЛСО-02
----	----	---	-----	----	----	----	-----	--------

Окончание табл. 13

Последняя цифра шифра, указанного в зачетной книжке студента	Параметры для расчета							
	Размеры цеха, м			Коэффициент отражения, %		Разряд зрительной работы	Коэффициент $\alpha$	Тип светильника
	длина	ширина	высота	стен	потолка			
15	12	12	3,0	50	70	IVa	1,3	УСП
16	12	6	4,0	50	50	Vб	1,35	ШМ
17	12	16	4,5	50	50	IIг	1,4	ПВЛ
18	18	12	3,0	50	70	IVв	1,4	ОД
19	12	12	3,5	50	30	IIIб	1,2	УВЛН
20	12	16	4,5	50	30	IVa	1,3	Астра-1

#### Указания по решению задачи 4

1. Высоту подвески от потолка принять самостоятельно.

2. Согласно имеющимся данным принять и установить:

а) норму освещенности рабочей поверхности (на высоте 0,8 м от пола) по прил. И (контраст объекта с фоном принять самостоятельно).

б) коэффициент запаса принять (1,2...1,5),  $z$  – коэффициент, учитывающий неравномерность освещения,  $z = 1,1...1,2$ ;  $\nu = 0,8...0,9$  – коэффициент, учитывающий затенение рабочего места самим работающим.

3. Определить:

а) расчетную высоту подвески светильника (расстояние от светильника до поверхности рабочего места);

б) индекс помещения;

в) коэффициент использования светового потока (прил. К);

г) количество светильников и ламп в светильнике при условии равномерного освещения (значение принять самостоятельно), сделать схему расположения светильников. Расстояние между рядами светильников определяется из соотношения  $L = \alpha \cdot h$ , где  $\alpha$  – коэффициент наиболее выгодного соотношения  $L$  и  $h$ ,  $h$  – расчетная высота подвески светильника.

Расстояние между стенами и крайними рядами светильников ориентировочно принимается равным  $l = (0,3...0,5)L$ .

д) световой поток лампы, необходимый для освещения цеха.

4. По прил. М подобрать мощность и тип (марку) лампы, чтобы номинальная освещенность не превышала расчетную более чем на 20 % и не снижалась менее чем на 10 %.

5. Сделать выводы.

Рекомендуемая литература [2, 5, 16, 20, 40, 43, 46].

### Пример решения задачи 4

Произвести расчет общего искусственного освещения методом коэффициента использования светового потока в производственном цехе, если размеры цеха составляют 12x12x4,5 м, коэффициенты отражения стен и потолка по 50 % соответственно, разряд зрительной работы – IIIа, в цехе используются светильники типа ПВЛ. Коэффициент наивыгоднейшего соотношения равен 1,4.

*Решение.* Световой поток методом коэффициента использования светового потока рассчитывается по формуле

$$\Phi_n = \frac{E_H \cdot S \cdot \kappa_3 \cdot z}{N \cdot n \cdot v \cdot \eta_u},$$

где  $E_H$  – нормированное значение горизонтальной освещенности, лк;  $S$  – площадь помещения, м<sup>2</sup>;  $\kappa_3$  – коэффициент запаса светильников и износ источников света;  $z$  – коэффициент, учитывающий неравномерность освещения;  $N$  – количество светильников, определенных конструктивно в зависимости от рекомендуемых расстояний между светильниками и строительной конструкцией помещения;  $v$  – коэффициент, учитывающий затенение рабочего места самим работающим;  $\eta_u$  – коэффициент использования светового потока, определяется в зависимости от типа светильника, от коэффициента отражения стен и потолка и от индекса помещения (i)

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

где  $A, B$  – длина и ширина помещения;  $h$  – высота подвески светильников над рабочей поверхностью.

1. Принимаем высоту подвески светильника от потолка равную 0,35 м, учитывая, что высота помещения 4,5 м.

2. Определяем по прил. И нормативное значение освещенности, учитывая, что разряд зрительной работы – IIIа (высокой точности), принимаем контраст объекта с фоном – малый, фон – темный, следовательно,  $E_H = 500$  лк.

Коэффициент запаса принимаем равным 1,4, учитывая, что он лежит в пределах (1,2...1,5), коэффициент неравномерности принимаем равным 1,1; коэффициент затенения рабочего места 0,8.

3. Определяем:

а) расчетную высоту подвески светильника:

$$h = h_{ном} - h',$$

где  $h_{ном}$  – высота помещения, м;  $h'$  – высоту подвески светильника от потоло-

ка, м:

$$h = 4,5 - 0,35 = 4,15.$$

б) индекс помещения:

$$i = \frac{12 \cdot 12}{4,15(12 + 12)} = 1,45 \approx 1,5.$$

в) Коэффициент использования светового потока (по прил. Л), зная, что тип светильника в цехе ПВХ, коэффициент отражения стен и потолка по 50 : 50 %,  $i = 1,5$ . Коэффициент светового потока равен  $\eta_u = 0,47$ .

г) Количество светильников при условии равномерного освещения согласно предварительному расчету составляет 6 штук, примем, что в светильнике по 2 лампы. На рис. 1 показана схема расположения светильников.

$$L = 1,4 \cdot 4,15 = 4,98 \text{ м}, \quad l = (0,3 \dots 0,5)L = 0,3 \cdot 4,98 = 1,49 \text{ м}.$$

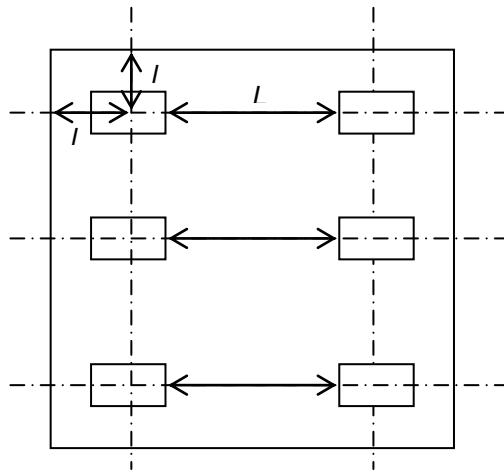


Рис. 1 – Схема расположения светильников

д) световой поток лампы, необходимый для освещения цеха:

$$\Phi_n = \frac{500(12 \cdot 12)1,4 \cdot 1,1}{6 \cdot 2 \cdot 0,8 \cdot 0,47} = \frac{110880}{4,512} = 24574 \text{ лм}.$$

4. По прил. М для освещения цеха выбираем лампы накаливания мощностью 1500 Вт с номинальным световым потоком 29000 лм

$$\% = \frac{\Phi_{\text{факт}} - \Phi_{\text{ном}}}{\Phi_{\text{ном}}} 100\% = \frac{24574 - 29000}{29000} 100 = -15,3\% < 20 \%.$$

**Вывод.** Для освещения помещения производственного цеха с размерами 12x12 м, для обеспечения нормативной освещенности равной 500 лк, будем ис-



пользовать лампы накаливания мощностью 1500 Вт и номинальным световым потоком 29000 лм. Лампы выбраны с запасом светового потока, запас составляет 15,3 %.

### Задача 5. Расчет естественного освещения

Рассчитать площадь световых проемов в цехе для обеспечения нормированного значения коэффициента естественного освещения (КЕО). Для расчета естественного освещения принять боковое расположение световых проемов. Исходные данные для расчета принять по варианту, номер которого совпадает с последней цифрой шифра, указанного в зачетной книжке студента (табл. 14).

Таблица 14. Варианты исходных данных

Последняя цифра шифра, указанного в зачетной книжке студента	Параметры для расчета						
	Размеры цеха, м			Высота от уровня условной рабочей поверхности до верха окна, м	Разряд зрительной работы	Населенный пункт нахождения цеха	Ориентация окон
	длина (вдоль стены с окнами)	ширина	высота				
1	24	12,3	3,6	2,5	IVа	Москва	С
2	12	6,3	3,7	2,4	IIIв	Пенза	СВ
3	12	6,3	3,8	2,3	IIIб	Хабаровск	З
4	24	12,5	3,9	2,7	IVв	Амурская обл.	В
5	18	12,3	4,0	2,6	Vг	Дагестан	СЗ
6	24	12,2	4,1	2,8	IVб	Мурманск	Ю
7	24	12,3	4,2	2,7	IIIг	Красноярск	ЮЗ
8	12	6,5	4,3	2,2	IIIв	Самара	Ю
9	12	6,3	4,4	2,1	IVг	Кемеровская обл.	С
10	36	12,3	4,5	2,9	VIа	Липецк	З
11	18	6,3	5,0	2,3	VIIб	Чеченская Республика	СЗ
12	6	5,4	5,1	2,0	IIIв	Калмыцкая республика	СЗ
13	24	5,4	5,2	2,2	Vб	Приморский край	Ю
14	12	6,3	5,3	2,3	IVв	Республика Бурятия	ЮВ
15	6	4,8	5,4	2,1	IVг	Оренбург	СВ
16	6	5,0	5,5	2,0	IIIб	Брянск	В
17	36	12,3	6,0	2,8	VIб	Санкт-Петербург	З
18	24	5,4	6,1	2,6	VIIа	Пермь	ЮВ

19	12	6,3	6,2	2,3	Vв	Рязань	3
20	18	12,3	6,3	2,5	IIIг	Магадан	СВ

### **Указания по решению задачи 5**

1. Согласно имеющимся данным принять и установить:

- а) группу административного района по ресурсам светового климата по табл. К.1 (прил. К);
- б) коэффициент светового климата по табл. К.2 (прил. К);
- в) нормированное значение КЕО по табл. К.3 (прил. К), вид светопроницающего материала и вид переплета принять самостоятельно. Солнцезащитных устройств на окнах нет;
- г) значение общего коэффициента пропускания светового проема  $\tau_0$ ; значения коэффициентов  $\tau_1$  и  $\tau_2$  принять по табл. К.4 и К.5 (прил. К);
- д) световую характеристику окна  $\eta_0$  по табл. К.6 (прил. К);
- е) коэффициент запаса  $K_3$  по табл. К.7 (прил. К), назначение цеха выбрать самостоятельно.

2. Определить:

- а) средневзвешенный коэффициент отражения внутренних поверхностей цеха (цветовую отделку поверхностей цеха принять самостоятельно), коэффициенты отражения потолка, пола, стен принять по табл. К.9 (прил. К);
- б) значение коэффициента  $r_l$ , учитывающего влияние отраженного света в зависимости от найденного средневзвешенный коэффициент отражения внутренних поверхностей цеха по табл. К.8 (прил. К);
- в) требуемую площадь световых проемов при  $K_{30} = 1$ .

3. Сделать выводы.

Рекомендуемая литература [6, 16, 43, 40].

### **Пример решения задачи 5**

Рассчитать площадь световых проемов в цехе по производству цемента для обеспечения нормированного значения КЕО при боковом расположении световых проемов. Высота от уровня условной рабочей поверхности до верха окна – 2,5 м. Размеры помещения 12x12x4,5 м, разряд зрительной работы – IIIа, цех расположен в Татарстане, окна цеха выходят на запад.

*Решение:*

1. Согласно данным принимаем:

- а) группу административного района по ресурсам светового климата по табл. К.1 (прил. К)  $N = 1$  (Татарстан);
- б) коэффициент светового климата по табл. К.2 (прил. К)  $m_N = 1$  (при условии, что окна выходят на запад и  $N = 1$ );
- в) нормированное значение КЕО табл. К.3 (прил. К)  $e_H = 1,2 \%$ , так как разряд зрительной работы – IIIа;

г) значение общего коэффициента пропускания светового проема  $\tau_0$

$$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4 \cdot \tau_5,$$

где  $\tau_1$  – коэффициент светопропускания стекла;  $\tau_2$  – коэффициент, учитывающий потери света в переплетах;  $\tau_3$  – коэффициент, учитывающий потери света в несущих конструкциях ( $\tau_3 = 1$  – для бокового освещения);  $\tau_4$  – коэффициент, учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах;  $\tau_5$  – коэффициент, учитывающий потери света в защитных сетках расположенных под световым фонарем.

Принимаем вид светопропускающего материала двойное листовое оконное стекло  $\tau_1 = 0,8$ ; вид переплета – деревянное спаренное  $\tau_2 = 0,7$ ;  $\tau_4 = 1$  так как солнцезащитных устройств не предусмотрено,  $\tau_5 = 1$  так как окна расположены в несущих стенах, верхнего освещения не предусмотрено.

$$\tau_0 = 0,8 \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,56.$$

д) световую характеристику окна  $\eta_0 = 23$  по табл. К.6 (прил. К);

Отношение длины помещения к глубине (ширине) составляет 1, так как размеры помещения 12x12 м. Отношение глубины помещения к высоте от уровня условной рабочей поверхности до окна составляет 4,8 м  $\approx 5$  м ( $12/2,5 = 4,8$  м).

е) коэффициент запаса  $K_3 = 1,5$  по табл. К.7 (прил. К) так как светопропускающий материал – стекло располагается вертикально.

2. Определить:

а) средневзвешенный коэффициент отражения внутренних поверхностей цеха по формуле

$$\rho_{cp} = \frac{\rho_1 \cdot S_1 + \rho_2 \cdot S_2 + \rho_3 \cdot S_3}{S_1 + S_2 + S_3},$$

где  $\rho_{(1,2,3)}$  – коэффициенты отражения стен, потолка, пола принимаем по табл. К.9 (прил. К);  $S_{(1,2,3)}$  – площади стен, потолка, пола.

Принимаем:

- что стены бетонные оштукатуренные с окнами, следовательно,  $\rho_1 = 30\%$ ;
- потолок в цехе бетонный грязный, следовательно,  $\rho_2 = 30\%$ ;
- пол бетонный грязный, следовательно,  $\rho_3 = 10\%$ .

$$S_2 = S_3 = A \cdot B;$$

$$S_1 = 2 \cdot A \cdot H + 2 \cdot B \cdot H,$$

где  $A, B$  – длина и ширина помещения;  $H$  – высота помещения.

$$S_2 = S_3 = 12 \cdot 12 = 144 \text{ м}^2;$$

$$S_1 = 2 \cdot 12 \cdot 4,5 + 2 \cdot 12 \cdot 4,5 = 216 \text{ м}^2.$$

$$\rho_{cp} = \frac{30 \cdot 216 + 30 \cdot 144 + 10 \cdot 144}{216 + 144 + 144} = \frac{12240}{504} = 24\%, \text{ округляем до } 30\%.$$

б) значение коэффициента  $r_1 = 2,6$  в зависимости от найденного средневзвешенного коэффициент отражения внутренних поверхностей цеха по табл. К.8 (прил. К);

в) требуемую площадь световых проемов при  $K_{30} = 1$ .

$$S_o = \frac{S_n \cdot e_N \cdot k_3 \cdot \eta_0 \cdot k_{30}}{100 \cdot \tau_0 \cdot r_1},$$

где  $S_o$  – площадь световых проемов при боковом освещении,  $m^2$ ;  $S_n$  – площадь пола помещения,  $m^2$ ;  $k_3$  – коэффициент запаса, учитывающий загрязнение воздушной среды;  $e_N$  – нормированное значение коэффициента естественной освещенности

$$e_N = e_H m_N,$$

где  $e_H$  – нормированное значение естественной освещенности для первого административного района;  $m_N$  – коэффициент светового климата, определяется в зависимости от района расположения здания на территории страны;  $N$  – номер, административного района по обеспечению светового потока;  $\eta_0$  – световая характеристика окна, учитывает геометрические размеры;  $k_{30}$  – коэффициент, учитывающий затенение окон противоположными зданиями.

$$e_N = e_H m_N = 1,2 \cdot 1 = 1,2 \% .$$

$$S_o = \frac{144 \cdot 1,2 \cdot 1,5 \cdot 23 \cdot 1}{100 \cdot 0,56 \cdot 2,6} = \frac{5961,6}{145,6} = 40,9 \text{ м}^2.$$

*Выво.:* Для обеспечения нормативного коэффициента естественного освещения равного 1,2 %, для заданного административного района – Татарстан – в цехе по производству цемента общая площадь световых проемов должна быть не менее 40,9  $m^2$  при площади помещения 144  $m^2$ .

### **Задача 6. Расчет заземления**

В цехе необходимо заземлить электрическое оборудование, питающееся от низковольтного щита подстанции. Электрическая сеть с изолированной нейтралью 380/220 В. Суммарная мощность электрооборудования более 100 кВт. Естественные заземлители вблизи отсутствуют.

Исходные данные для расчета принять по варианту, номер которого совпадает с последней цифрой шифра, указанного в зачетной книжке студента (табл. 15).

Таблица 15. Варианты исходных данных

Последняя цифра шифра, указанного в зачетной книжке студента	Род грунта	Глубина расположения верхнего конца вертикального заземления, м	Климатическая зона	Длина вертикального электрода, см	Наружный диаметр электрода, см	Форма заземления	Расстояние между электродами, м	$R_{доп}$ , Ом
1	Суглинок	0,5	I	200	5	контур	2	3
2	Песок	0,62	III	260	6	ряд	3,5	4
3	Чернозем	0,65	II	180	4	контур	4	5
4	Глина	0,55	I	220	6	ряд	4,5	6
5	Чернозем	0,52	I	300	6	контур	3	7
6	Песок	0,7	II	250	6	ряд	5	8
7	Суглинок	0,78	III	225	4	контур	6,5	6
8	Суглинок	0,53	I	270	5	ряд	4	5
9	Чернозем	0,65	III	280	6	контур	5,5	4
10	Глина	0,55	II	280	6	ряд	4,5	3
11	Суглинок	0,73	I	250	5	контур	2,5	2
12	Песок	0,70	I	270	6	ряд	5,5	5
13	Глина	0,80	II	250	5	контур	4	6
14	Суглинок	0,76	I	250	6	ряд	5	7
15	Песок	0,54	III	260	4	контур	3,5	8
16	Чернозем	0,62	II	270	6	ряд	3	2
17	Глина	0,66	I	280	5	контур	4,5	7
18	Песок	0,80	I	300	6	ряд	5	8
19	Суглинок	0,75	I	250	4	контур	7	5

20	Песок	0,55	III	260	6	ряд	6,5	4
----	-------	------	-----	-----	---	-----	-----	---

### Указания к выполнению задачи 6

1. Согласно имеющимся данным установить:

а) расчетную схему (форму заземления – контур или ряд – принять самостоятельно);

б) удельное сопротивление грунта по табл. Н.1 (прил. Н);

в) коэффициент, учитывающий влияние климатических зон по табл. Н.2 (прил. Н);

2. Определить:

а) сопротивление одиночного трубчатого заземлителя  $R_{тр}$  по формуле

$$R_{тр} = \frac{\rho_{расч}}{2\pi l} \left( \ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4h_m + 3l}{4h_m + l} \right);$$

или

$$R_{тр} = \frac{0,366\rho_{расч}}{l} \left( \lg \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \lg \frac{4h_m + 0,75l}{4h_m + 0,25l} \right),$$

где  $\rho_{расч}$  – расчетное значение удельного сопротивления однородного грунта

$$\rho_{расч} = \rho_{табл} \cdot K_n;$$

$h_m$  – глубина расположения вертикального заземлителя, м;  $\rho_{табл}$  – удельное сопротивление грунта, определенное по табл. Н.1 (прил. Н);  $K_n$  – коэффициент, зависящий от климатической зоны, определенный по табл. Н.2 (прил. Н);  $l$  и  $d$  – длина и наружный диаметр электрода, см.

б) число заземлителей: 
$$n = \frac{R_{мп}}{R_{дон}}.$$

в) уточнить число заземлителей с учетом коэффициента использования

заземления 
$$n_z = \frac{R_{мп}}{R_{дон}\eta_u},$$

где  $\eta_u$  – коэффициент использования заземлителя, определяется по табл. Н.3 (прил. Н).

г) общее сопротивление вертикальных заземлителей

$$R_{тр.расч} = \frac{R_{тр}}{n_3}.$$

д) длину полосы  $L$ , см соединяющей трубы:

- для заземлителей, расположенных в ряд  $L=1,05 a (n_3-1)$ ;

- для заземлителей, расположенных по контуру  $L=1,05 a n_3$ .

где  $a$  – расстояние между электродами, м.

е) сопротивление полосы, уложенной на глубину

$$R_{II} = \frac{\rho_{расч}}{2\pi L} \ln \frac{2L^2}{Bh_m};$$

или

$$R_{II} = 0,366 \frac{\rho_{расч}}{L} \lg \frac{2L^2}{Bh_m},$$

где  $B$  – ширина полосы, см, принимаем равной диаметру заземляющих труб, т. е.  $B = d$ .

ж) сопротивление полосы с учетом экранирования

$$R_{нр} = \frac{R_{II}}{\eta_{II}},$$

где  $\eta_{II}$  – коэффициент использования заземлителя для полосы определяется по табл. Н.4 (прил. Н).

з) сопротивление растеканию сложного заземления

$$R_{СТ} = \frac{1}{\frac{1}{R_{тр.расч}} + \frac{1}{R_{II}}}.$$

Результаты представить в виде табл. 16.

Таблица 16. Результаты расчета

Число заземлителей, шт.	Длина полосы, см	Сопротивление одного заземлителя, Ом	Коэффициент использования заземлителя	Сопротивление полосы, Ом	Коэффициент использования полосы	Общее сопротивление, Ом

3. Сделать выводы.

Рекомендуемая литература [18, 19, 21, 32, 34, 36, 37, 41].

### Пример решения задачи 6

В производственном цехе требуется заземлить электрическое оборудование, питающееся от низковольтного щита подстанции. Электрическая сеть с изолированной нейтралью 380/220 В. Грунты глинистые, глубина расположения верхнего конца вертикального заземления – 0,5 м, длина вертикального электрода – 265 см, наружный диаметр электрода – 6 см,  $R_{\text{доп}} = 7$  Ом, схема расположения электродов по контуру, расстояние между электродами – 5 м. Суммарная мощность электрооборудования более 100 кВт. Естественные заземлители вблизи отсутствуют. Цех расположен в первой климатической зоны.

*Решение*

1. Согласно имеющимся данным установить:

а) форму заземления – по контур. Данное заземление состоит из вертикальных стержневых заземлителей и горизонтальной полосы, соединяющей их в контур (рис. 2);

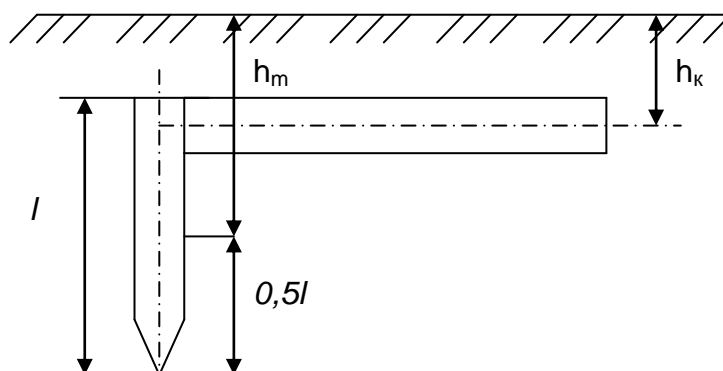


Рис. 2. Схема заземления по контуру

б) по табл. Н.1 (прил. Н) удельное сопротивление глины  $0,5 \cdot 10^4$  Ом·см;

в) коэффициент, учитывающий влияние климатических зон по табл. Н.2 (прил. Н), составляет 2,0...1,4, принимаем 1,6;

2. Определяем:

а) сопротивление одиночного трубчатого заземлителя  $R_{\text{тр}}$  по формуле

$$\rho_{\text{расч}} = \rho_{\text{табл}} \cdot K_n = (0,5 \cdot 10^4) \cdot 1,6 = 0,8 \cdot 10^4 \text{ Ом} \cdot \text{см}$$

$$R_{\text{мп}} = \frac{\rho_{\text{расч}}}{2\pi l} \left( \ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4h_m + 3l}{4h_m - l} \right) = \frac{0,8 \cdot 10^4}{2 \cdot 3,14 \cdot 265} \left( \ln \frac{2 \cdot 265}{6} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 \cdot 0,5 + 3 \cdot 265}{4 \cdot 0,5 + 265} \right) = 24,2 \text{ Ом.}$$



б) число заземлителей: 
$$n = \frac{R_{mp}}{R_{дон}} = \frac{24,2}{7} = 3,457 \approx 4 \text{ шт.}$$

в) уточняем число заземлителей с учетом коэффициента использования заземления

$$n_3 = \frac{R_{mp}}{R_{дон}\eta_u} = \frac{24,2}{7 \cdot 0,75} = 4,6 \approx 5 \text{ шт.}$$

Отношение расстояния между вертикальными электродами к их длине равно 2 ( $5/2,65=1,9$  м), следовательно  $\eta_u=0,75$  по табл. Н.3 (прил. Н).

г) общее сопротивление вертикальных заземлителей

$$R_{mp,расч} = \frac{R_{mp}}{n_3} = \frac{24,2}{5} = 4,84 \text{ Ом.}$$

д) длина полосы L, см, соединяющей трубы для заземлителей, расположенных по контуру, определяется как

$$L=1,05 a n_3 = 1,05 \cdot 5 \cdot 5 = 26,25 \text{ м} = 2625 \text{ см.}$$

е) сопротивление полосы, уложенной на глубину

$$R_{II} = \frac{\rho_{расч}}{2\pi L} \ln \frac{2L^2}{Bh_m} = \frac{0,8 \cdot 10^4}{2 \cdot 3,14 \cdot 2625} \ln \frac{2 \cdot 2625^2}{6 \cdot 265} = 4,36 \text{ Ом.}$$

ж) сопротивление полосы с учетом экранирования

$$R_{np} = \frac{R_{II}}{\eta_{II}} = \frac{4,36}{0,5} = 8,72 \text{ Ом,}$$

где  $\eta_{II}$  для полосы определяется по табл. Н.4 (прил. Н) с учетом интерполяции для 5 электродов составляет 0,5.

з) сопротивление растеканию сложного заземления

$$R_{CT} = \frac{1}{\frac{1}{R_{mp,расч}} + \frac{1}{R_{II}}} = \frac{1}{\frac{1}{4,84} + \frac{1}{8,72}} = \frac{1}{0,32} = 3,125 \approx 3,1 \text{ Ом.}$$

Таблица ХХХ. Результаты расчета

Число заземлителей, шт.	Длина полосы, см	Сопротивление одного заземлителя, Ом	Коэффициент использования заземлителя	Сопротивление полосы, Ом	Коэффициент использования полосы	Общее сопротивление, Ом
5	2625	4,84	0,75	8,72	0,5	3,1

*Вывод.* Результат расчета показывает, что полученная величина сопротивления растеканию контура заземления ниже нормативного значения  $3,1 \text{ Ом} < 7 \text{ Ом}$ , следовательно, заземление будет эффективно.

## ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЕТУ)

1. Основные понятия и определения БЖД, предмет и задачи БЖД.
2. Предмет, метод и составные части курса охраны труда, значение охраны труда.
3. Государственный и общественный контроль в области охраны труда.
4. Организация работы по охране труда на предприятии, в организации.
5. Обязанности должностных лиц в области охраны труда.
6. Права и обязанности работников в области охраны труда.
7. Планирование и финансирование мероприятий по охране труда.
8. Виды ответственности за нарушение законодательства по охране труда.
9. Виды договоров при приеме на работу, различия между договорами.
10. Расторжение трудового договора, испытание при приеме на работу.
11. Рабочее время, время отдыха, отпуска.
12. Виды инструктажей.
13. Понятие о производственном травматизме.
14. Классификация несчастных случаев.
15. Расследование несчастных случаев, оформление материалов расследования.
16. Порядок установления группы инвалидности.
17. Пособия по временной нетрудоспособности, по беременности и родам.
18. Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.
19. Сроки и порядок расследования несчастных случаев.
20. Оформление акта по форме Н-1 о несчастном случае на производстве.
21. Порядок установления наличия профессионального заболевания.
22. Возмещение вреда, причиненного здоровью работника при исполнении им трудовых обязанностей.
23. Возмещение вреда в связи со смертью кормильца.
24. Классификация и назначение медосмотров, порядок проведения.
25. Методы анализа производственного травматизма.
26. Классификация причин несчастных случаев.
27. Классификация условий труда по производственным факторам.
28. Классификация вредных и опасных производственных факторов.
29. Влияние метеоусловий на организм человека.
30. Нормирование метеоусловий.
31. Классификация вентиляции.
32. Способы защиты от нарушения теплового баланса в организме человека.
33. Влияние вредных веществ на организм человека.
34. Нормирование содержания вредных веществ в рабочей зоне.
35. Методы защиты человека от действия вредных веществ.
36. Средства коллективной защиты работающих, классификация.

37. Индивидуальные средства защиты работников.
38. Характеристика систем вентиляции.
39. Знаки производственной безопасности. Сигнальные цвета. Сигнальная разметка.
40. Газосварочные работы: требования техники безопасности.
41. Влияние шума на организм человека.
42. Характеристика параметров шума и нормирование шума.
43. Мероприятия по снижению шума.
44. Средства коллективной защиты от повышенных уровней шума.
45. Вибрация: влияние на организм человека основные характеристики вибрации.
46. Причины возникновения, мероприятия по устранению вибрации.
47. Средства коллективной защиты от механического травмирования.
48. Значение освещения и нормирование освещения.
49. Характеристика видов освещения.
50. Характеристика светильников.
51. Источники света искусственного освещения.
52. Влияние электрического тока на организм человека.
53. Классификация помещений по электроопасности.
54. Причины электротравматизма.
55. Основные мероприятия по профилактике электротравматизма.
56. Условия горения и причины пожаров.
57. Пожаро- и взрывоопасные характеристики горючих веществ.
58. Категорирование производств по пожаро- и взрывоопасности.
59. Эвакуация людей из зданий и средства пожаротушения.
60. Средства пожаротушения, сигнальное оповещение.
61. Чрезвычайные ситуации, классификация.
62. Методы оказания первой доврачебной помощи человеку. Методы реанимации.
63. Организация подготовки к действиям при чрезвычайных ситуациях.
64. Клиническая смерть, причины, продолжительность. Закрытый массаж сердца, искусственное дыхание.
65. Доврачебная помощь при ушибах, переломах, вывихах, растяжении связок.
66. Доврачебная помощь при ранениях и кровотечениях.
67. Доврачебная помощь при укусах змей и насекомых.

---

*Примечание.*

В зависимости от отрасли, вида производства работ в экзаменационные билеты (зачет) могут быть включены дополнительные вопросы либо удалены вопросы, не имеющие отношение к отрасли или производству работ.

Основные положения, касающиеся теоретического курса, приведены в учебном пособии «Безопасность жизнедеятельности».

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

### *Учебная и справочная литература*

1. Алексеев С. В. Гигиена труда – М. : Медицина, 1998. – 576 с.
2. Белов С. В. Безопасность жизнедеятельности : учеб. для студентов высш. учеб. заведений / С. В. Белов. – М. : Высш. шк., 1999. – 200 с.
3. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность производственных процессов и производств (Охрана труда) : учеб. пособие для вузов / П. П. Кукин [и др.]. – 2-е изд. испр. и доп.– М. : Высш. шк., 2002. – 319 с.
4. Борьба с шумом на производстве : Справ. / под ред. Е. Я. Юдина. – М. : Машиностроение, 1985.
5. Волоцкий Н.В. Освещение открытых пространств / Н. В. Волоцкий [и др.]. – Л. : Энергия, 1981. -150 с.
6. Девисилов В. А. Охрана труда : учебник. – 2-е изд. испр. и доп. – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2005. – 448 с.
7. Денисенко Г. Ф. Охрана труда : учеб. пособие для инж.-экон. спец. Вузов / Г. Ф. Денисенко. – М. : Высш. шк., 1985. – 319 с.
8. Долин П. А. Справочник по технике безопасности / П. А. Долин – М. : Энергоатомиздат, 1984. – 256 с.
9. Долин П. А. Основы техники безопасности в электроустановках / П. А. Долин – М. : Энергия, 1979. – 270 с.
10. Салов А. И. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта. : справ. / А. И. Салов М., 1985. – 165 с.
11. Справочник проектировщика. Вентиляция и кондиционирование воздуха. В 2 ч. / под ред. П. Г. Старовойтова. – М. : Стройиздат, 1977. – Ч. 2.
12. Исследование параметров микроклимата в производственных помещениях : методические указания к лабораторной работе для студентов всех специальностей / сост. Т. В. Тупицына. – Хабаровск : Изд-во Хабар. гос. техн. ун-та, 2003. – 20 с.
13. Исследование естественной освещенности : методические указания к лабораторной работе по курсу безопасность жизнедеятельности для студентов всех специальностей / сост. Л. Ф. Юрасова, Л. П. Майорова, М. Н. Кофанов. – Хабаровск : Изд-во Хабар. гос. техн. ун-та, 1998. – 27 с.
14. Исследование вибрации : методические указания к лабораторной работе для студентов всех специальностей / сост. Т. В. Тупицына, Н. Г. Измутьева, В. П. Тищенко. – Хабаровск : Изд-во Хабар. гос. техн. ун-та, 2000. – 32 с.
15. Исследование параметров шума : методические указания к лабораторной работе по курсу охрана труда для студентов всех специальностей / сост. Т. В. Тупицына. – Хабаровск : Изд-во Хабар. гос. техн. ун-та, 1997. – 20 с.
16. Инженерные решения по охране труда в строительстве. Справочник строителя / под ред. Г. Г. Орлова. – М. : Стройиздат, 1985. – 225 с.
17. Кузнецов Ю. М. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта. : справ. / Ю. М. Кузнецов – М. : Транспорт, 1986. – 272 с.

18. Кораблев В. П. Устройства электробезопасности / В. П. Кораблев. – 2-е изд. – М. : Энергоиздат, 1985. – 336 с.
19. Контроль защитного заземления : методические указания к лабораторной работе для студентов всех специальностей / сост. Т. В. Тупицына, Л. П. Майорова, Л. Ф. Юрасова, М. Н. Кофанов. – Хабаровск : Изд-во Хабар. гос. техн. ун-та, 1996. – 23 с.
20. Кнорринг Г. М. Справочник для проектирования электрического освещения. – М. : Энергия, 1968. – 220 с.
21. Найфельд М. Р. Заземление и защитные меры электробезопасности / М. Р. Найфельд. – М.: Энергия, 1971. – 120 с.
22. Филиппов Б. И. Охрана труда при эксплуатации строительных машин / Б. И. Филиппов. – М., 1984. – 200 с.
23. Пчелинцев В. А. Охрана труда в строительстве / В. А. Пчелинцев, Д. В. Коптев, Г. Г. Орлов. – М. : Высш. шк., 1991. – 320 с.

*Нормативные правовые акты*

24. ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования. – М. : Изд-во стандартов, 1979.
25. ГОСТ 12.2.033-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования. – М. : Изд-во стандартов, 1979.
26. ГОСТ 12.1.003-83. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности. – Введ. 01.07.84. – М. : Изд-во стандартов, 1985.
27. ГОСТ 12.4.012-83. ССБТ. Вибрация. Средства измерения и контроля на рабочих местах. – М. : Изд-во стандартов, 1984.
28. ГОСТ 12.1.012-90. ССБТ. Вибрация. Общие требования безопасности. – М. : Изд-во стандартов, 1990.
29. ГОСТ 12.2.062-81. ССБТ. Ограждения защитные. Общие требования безопасности. – М. : Изд-во стандартов, 1982.
30. ГОСТ Р 12.3.227–2003. ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля. – М. : Госстандарт России, 2003.
31. ГОСТ 12.3.009-76. ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности. – М. : Изд-во стандартов, 1977.
32. ГОСТ 12.1.018-93. ССБТ. Статическое электричество. Искробезопасность. Общие требования. – М. : Изд-во стандартов, 1994.
33. ГОСТ 12.4.011-75. ССБТ. Средства защиты работающих. Классификация. – М. : Изд-во стандартов, 1975.
34. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. – М : Изд-во Омега-Л, 2007.
35. НПБ 105-03. Нормы пожарной безопасности. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности. М. : ВНИИПО МВД, 2003.

36. Правила технической эксплуатации электроустановок. М. : Изд-во НЦ ЭНАС, 2003.

37. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. – М. : Омега-Л, 2007.

38. Р 2.2.755-99. Гигиенические критерии оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса. – М. : Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрав России, 1999.

39. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – М. : Изд-во Минздрава России, 1997.

40. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. – М. : Минздрав РФ, 2003.

41. СНиП 12-03-01. Безопасность труда в строительстве. Ч. 1. Общие требования. – М. : Стройиздат, 2002.

42. СНиП 41-01-03. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. – М. : Стройиздат, 2003.

43. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение. – М. : Госстрой России, 1995.

44. СНиП 23-03-03. Защита от шума. – Введ. 01.01.2004. – М. : Стройиздат, 2004.

45. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений. М. : Госстрой России, 1997.

46. СН 245-71. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий. – М. : Минздрав СССР, 1972.

47. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки. – М. : Минздрав России, 1997.

48. СН 2.2.4/2.566-96. Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий : утв. пост. Гос. комис. санэпиднадзора РФ 31.10.96. : введ. 31.10.96.

49. СП 23-103-2003. Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий. – М. : Стройиздат, 2003.

#### *Законодательные акты*

50. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.03.99 г. № 279. Положение о расследовании и учете несчастных случаев на производстве.

51. Постановление Министерства труда и социального развития РФ от 24.10.2002 г. № 73. Положение об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях.

**Пример титульного листа**

**Федеральное агентство по образованию  
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Тихоокеанский государственный университет»**

Кафедра «Экология, ресурсопользование и  
безопасность жизнедеятельности»

# *Контрольная работа*

*По дисциплине:* \_\_\_\_\_

*Вариант №* \_\_\_\_\_

**Выполнил:** студент(ка) \_\_\_\_\_ курса гр. \_\_\_\_\_

**Номер зачетной книжки** \_\_\_\_\_

**Фамилия** \_\_\_\_\_

**Имя** \_\_\_\_\_

**Отчество** \_\_\_\_\_

**Принял преподаватель:**

\_\_\_\_\_

ФИО

«\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.



### Категории тяжести и параметры микроклимата

Таблица Б.1. Категории тяжести работ (СанПиН 2.2.4.548-96)

Категория тяжести работ	Уровень энергозатрат, Вт (ккал/ч)	Характер работ
<b>Легкая – I а</b>	<b>до 139 (до 120)</b>	Работы, выполняемые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением (ряд профессий на предприятиях точного приборо- и машиностроения, на часовом и швейном производстве, в сфере управления и т.п.)
<b>Легкая – I б</b>	<b>140-174 (121-150)</b>	Работы, выполняемые сидя и стоя или связанные с ходьбой, сопровождающиеся некоторым физическим напряжением (ряд профессий в полиграфической промышленности, на предприятиях связи, контролеры, мастера в различных видах производства и т.п.)
<b>Средняя – II а</b>	<b>175-232 (151-200)</b>	Работы, связанные с постоянной ходьбой, перемещением мелких (до 1 кг) изделий или предметов в положении сидя или стоя, требующие определенного физического напряжения (ряд профессий в механосборочных цехах машиностроительных предприятий и т.п.)
<b>Средняя – II б</b>	<b>233-290 (201-250)</b>	Работы, связанные с постоянной ходьбой, перемещением и переноской тяжестей до 10 кг и сопровождающиеся умеренным физическим напряжением (ряд профессий в механизированных литейных, прокатных, термических, сварочных цехах машиностроительных и металлургических предприятий и т.п.)
<b>Тяжелая – III</b>	<b>более 290 (более 250)</b>	Работы, связанные с постоянным передвижением и перемещением, переноской свыше 10 кг тяжестей, требующие больших физических усилий (ряд профессий в литейных, прокатных, кузнечных, термических и сварочных цехах машиностроительных предприятий)

Таблица Б.2. Оптимальные величины микроклимата на рабочих местах производственных помещений (СанПиН 2.2.4.548-96)

Категория работ по уровню энергозатрат	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
<i>Холодный период</i>				
Легкая – I а	22-24	21-25	40-60	0,1
Легкая – I б	21-23	20-24	40-60	0,1
Средняя – II а	18-20	18-22	40-60	0,2
Средняя – II б	17-19	16-20	40-60	0,2
Тяжелая – III	16-18	15-19	40-60	0,3
<i>Теплый период</i>				
Легкая – I а	23-25	22-26	40-60	0,1
Легкая – I б	22-24	21-25	40-60	0,2
Средняя – II а	20-23	19-23	40-60	0,3
Средняя – II б	29-21	18-22	40-60	0,3
Тяжелая – III	18-20	17-21	40-60	0,4

Таблица Б.3. Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах  
производственных помещений (СанПиН 2.2.4.548-96)

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**
<b>Холодный период</b>						
Легкая – <b>И а</b>	20,0-21,9	24,1-25,0	19,0-26,0	15-75*	0,1	0,1
Легкая – <b>И б</b>	19,0-20,9	23,1-24,0	18,0-25,0	15-75*	0,1	0,2
Средняя – <b>II а</b>	17,0-18,9	21,1-23,0	16,0-24,0	15-75*	0,1	0,3
Средняя – <b>II б</b>	15,0-16,9	19,1-22,0	14,0-23,0	15-75*	0,2	0,4
Тяжелая – <b>III</b>	13,0-15,9	18,1-21,0	12,0-22,0	15-75*	0,2	0,4
<b>Теплый период</b>						
Легкая – <b>И а</b>	21,0-22,9	25,1-28,0	20,0-29,0	15-75*	0,1	0,2
Легкая – <b>И б</b>	20,0-21,9	24,1-28,0	19,0-29,0	15-75*	0,1	0,3
Средняя – <b>II а</b>	18,0-29,9	22,1-27,0	17,0-28,0	15-75*	0,1	0,4
Средняя – <b>II б</b>	16,0-19,9	21,1-27,0	15,0-28,0	15-75*	0,2	0,5
Тяжелая – <b>III</b>	15,0-17,9	20,1-26,0	14,0-27,0	15-75*	0,2	0,5

Примечания.

\* При температуре воздуха на РМ 25 °С и выше максимальные величины относительной влажности воздуха не должны выходить за пределы:

- 70 % – при температуре воздуха 25 °С;
- 65 % – при температуре воздуха 26 °С;
- 60 % – при температуре воздуха 27 °С;
- 55 % – при температуре воздуха 28 °С.

\*\* При температуре воздуха 26-28 °С скорость движения воздуха в теплый период года должна соответствовать диапазону:

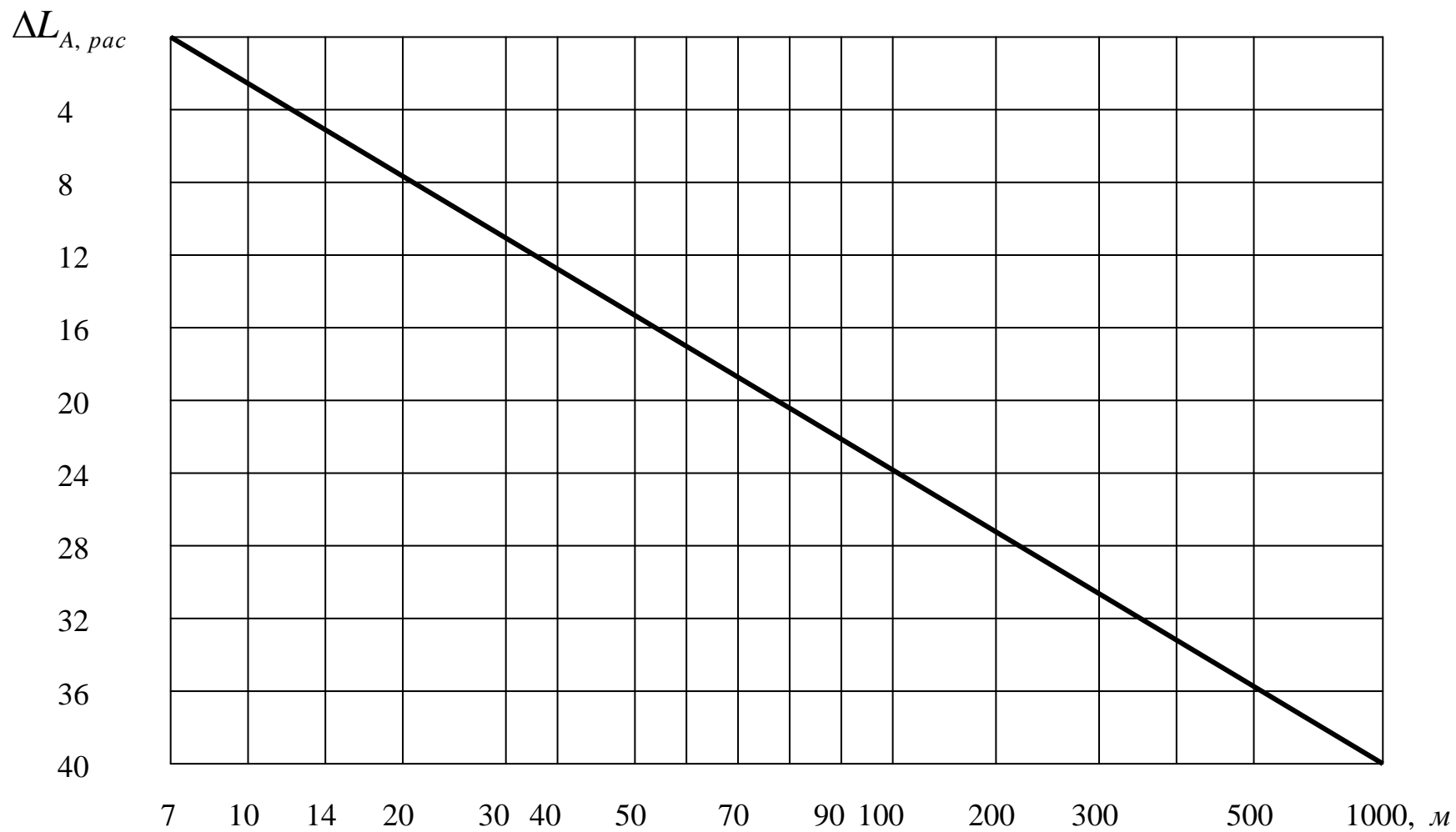
- 0,1-0,2 м/с – при категории работ I а;
- 0,1-0,2 м/с – при категории работ I б;
- 0,1-0,2 м/с – при категории работ II а;
- 0,1-0,2 м/с – при категории работ II б и III.

**Предельно допустимые уровни звукового давления и уровни звука для основных наиболее типичных видов трудовой деятельности и рабочих мест (СН 2.2.4/2.1.8.562-96)**

Вид трудовой деятельности, рабочее место	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука и эквивалентные уровни звука, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
<i>Предприятия, организации и учреждения</i>										
1. Творческая, научная деятельность, руководящая работа с повышенными требованиями, научная деятельность, конструирование и проектирование, программирование, преподавание и обучение. Рабочие места в помещениях дирекции, проектно-конструкторских бюро, расчетчиков, программистов вычислительных машин, в лабораториях для теоретических работ и обработки данных, приема больных в здравпунктах	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50
2. Высоквалифицированная работа, требующая сосредоточенности, административно-управленческая деятельность, измерительные и аналитические работы в лаборатории; рабочие места в помещениях цехового управленческого аппарата, в рабочих комнатах конторских помещений, в лабораториях	93	79	70	63	58	55	52	50	49	60
3. Работа, выполняемая с часто получаемыми указаниями и акустическими сигналами, работа, требующая постоянного слухового контроля; операторская работа по точному графику с инструкцией; диспетчерская работа. Рабочие места в помещениях диспетчерской службы, кабинетах и	96	83	74	68	63	60	57	55	54	65

помещения наблюдения и дистанционного управления с речевой связью по телефону, машинописных бюро, на участках точной сборки, на телефонных и телеграфных станциях, в помещениях мастеров, в залах обработки информации на вычислительных машинах										
4. Работа, требующая сосредоточенности; работа с повышенными требованиями к процессам наблюдения и дистанционного управления производственными циклами. Рабочие места за пультами в кабинах наблюдения и дистанционного управления без речевой связи по телефону, в помещениях лабораторий с шумным оборудованием, в помещениях для размещения шумных агрегатов вычислительных машин	103	91	83	77	73	70	68	66	64	75
5. Выполнение всех видов работ (за исключением перечисленных в пп. 1-4 и аналогичных им) на постоянных рабочих местах в производственных помещениях и на территории предприятия	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80
<i>Автобусы, грузовые, легковые и специальные автомобили</i>										
6. Рабочие места водителей и обслуживающего персонала грузовых автомобилей	100	87	79	72	68	65	63	61	59	70
7. Рабочие места водителей и обслуживающего персонала (пассажиров) легковых автомобилей и автобусов	93	79	70	63	58	55	52	50	49	60
8. Рабочие места водителей и обслуживающего персонала тракторов, самоходных шасси, прицепных и навесных сельскохозяйственных машин, строительно-дорожных и других аналогичных машин	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

**Снижение уровня звукового давления в зависимости от расстояния**



## Приложение Д

**Снижение уровня звука L полосами зеленых насаждений**

Полоса зеленых насаждений	Ширина полосы, м	Снижение уровня звука $\Delta L$
Однорядная	12	5
То же	18	8
Двухрядная	23	10
Двух- трехрядная	28	12

## Приложение Е

**Допустимые уровни звукового давления  $L_{дон}$ , дБ, и эквивалентные уровни звука, дБА, на территории жилой застройки**

Территория	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука и эквивалентные уровни звука, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Территория больниц, санаториев, непосредственно прилегающих к зданию	-	59	48	40	34	30	27	25	23	35
Территория, непосредственно прилегающая к жилым домам (в 2 м от ограждающих конструкций), площадки отдыха микрорайонов, групп жилых домов, площадки детских дошкольных учреждений, участки школ	-	67	57	49	44	40	37	35	33	45

## Категории общей вибрации (ГОСТ 12.1.012 – 90)

Категория вибрации по санитарным нормам и критерий оценки	Характеристика условий труда	Пример источников вибрации
1 тип безопасность	Транспортная вибрация, воздействующая на операторов подвижных самоходных и прицепных машин и транспортных средств при их движении по местности, агрофонам и дорогам, в том числе при их строительстве	Тракторы сельскохозяйственные и промышленные, машины для обработки почвы, уборки и посева сельскохозяйственных культур; автомобили, строительно-дорожные машины, в т. ч. бульдозеры, скреперы, грейдеры, катки, снегоочистители и т.п.; самоходный горно-шахтный транспорт
2 тип граница снижения производительности труда	Транспортно-технологическая вибрация, воздействующая на операторов машин с ограниченной подвижностью, перемещающихся только по специально подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок и горных выработок	Экскаваторы, краны промышленные и строительные, машины для загрузки мартеновских печей; горные комбайны; шахтные погрузочные машины; самоходные бурильные каретки; путевые машины, бетоноукладчики; напольный производственный транспорт
3 тип «а» граница снижения производительности труда	Технологическая вибрация, воздействующая на операторов стационарных машин и оборудования или передающаяся на рабочие места, не имеющие источников вибрации	Станки металло- и деревообрабатывающие, кузнечно-прессовое оборудование, литейные машины, электрические машины, насосные агрегаты, вентиляторы, буровые станки, оборудование промышленности строительных материалов (кроме бетоноукладчиков), установки химической и нефтехимической промышленности, стационарное оборудование сельскохозяйственного производства
3 тип «в» комфорт	Вибрация на рабочих местах работников умственного труда и персонала, не занимающегося физическим трудом	Диспетчерские, заводоуправления, конструкторские бюро, лаборатории, учебные помещения, вычислительные центры, конторские помещения, здравпункты и т. д.

*Примечание.*

Для общей технологической вибрации (категория 3 тип «б»), передающейся на рабочие места в складах, столовых, бытовых, дежурных и других производственных помещениях, где нет генерирующих вибрацию машин, нормой вибрационной нагрузки являются указанные в табл. 4 и 10 нормы, значения которых умножены на 0,4, а уровни уменьшены на 8 дБ.

### Санитарные нормы вибрационной нагрузки

Таблица 3.1. Санитарные нормы одночисловых показателей вибрационной нагрузки на оператора, скорректированные по частоте (ГОСТ 12.1.012 – 90)

Вид вибрации	Категория вибрации по санитарным нормам	Направление действия	Нормативные, скорректированные по частоте и эквивалентные скорректированные значения				
			виброускорения		виброускорения		
			м/с <sup>2</sup>	дБ	м/с · 10 <sup>-2</sup>	дБ	
Локальная	-	X <sub>л</sub> , Y <sub>л</sub> , Z <sub>л</sub>	2,0	126	2,0	112	
Общая	1	Z <sub>0</sub>	0,56	115	1,1	107	
		Y <sub>0</sub> , X <sub>0</sub>	0,4	112	3,2	116	
	2	Z <sub>0</sub> , X <sub>0</sub> , Y <sub>0</sub>	0,28	109	0,56	101	
		3 тип «а»	Z <sub>0</sub> , X <sub>0</sub> , Y <sub>0</sub>	0,1	100	0,2	92
			3 тип «в»	Z <sub>0</sub> , X <sub>0</sub> , Y <sub>0</sub>	0,014	83	0,028

Таблица 3.2. Санитарные нормы спектральных показателей вибрационной нагрузки на оператора. Общая вибрация, категория 1 (ГОСТ 12.1.012 - 90)

Среднегеометрические частоты полос, Гц	Нормативные значения виброускорения							
	м/с · 10 <sup>-2</sup>				дБ			
	в 1/3 октавн.		в 1/1 октавн.		в 1/3 октавн.		в 1/1 октавн.	
	Z <sub>0</sub>	X <sub>0</sub> , Y <sub>0</sub>	Z <sub>0</sub>	X <sub>0</sub> , Y <sub>0</sub>	Z <sub>0</sub>	X <sub>0</sub> , Y <sub>0</sub>	Z <sub>0</sub>	X <sub>0</sub> , Y <sub>0</sub>
0,8	0,71	0,224			117	107		
1,0	0,63	0,224	1,10	0,39	116	107	121	112
1,25	0,56	0,224			115	107		
1,6	0,50	0,224			114	107		
2,0	0,45	0,224	0,79	0,42	113	107	118	113
2,5	0,40	0,280			112	109		
3,15	0,355	0,365			111	111		
4,0	0,315	0,450	0,57	0,8	110	113	115	118
5,0	0,315	0,56			110	115		
6,3	0,315	0,710			110	117		
8,0	0,315	0,900	0,6	1,62	110	119	116	124
10,0	0,40	1,12			112	121		
12,5	0,50	1,40			114	123		
16,0	0,63	1,80	1,13	3,2	116	125	121	130
20,0	0,80	2,24			118	127		
25,0	1,0	2,80			120	129		
31,5	1,25	3,55	2,25	6,4	122	131	127	136
40,0	1,60	4,50			124	133		
50,0	2,00	5,60			126	135		
63,0	2,50	7,10	4,5	12,8	128	137	133	142
80,0	3,15	9,00			130	139		



Окончание табл. 3.2

Среднегеометрические частоты полос, Гц	Нормативные значения виброскорости							
	м/с · 10 <sup>-2</sup>				дБ			
	в 1/3 октавн.		в 1/1 октавн.		в 1/3 октавн.		в 1/1 октавн.	
	Z <sub>0</sub>	X <sub>0</sub> , Y <sub>0</sub>	Z <sub>0</sub>	X <sub>0</sub> , Y <sub>0</sub>	Z <sub>0</sub>	X <sub>0</sub> , Y <sub>0</sub>	Z <sub>0</sub>	X <sub>0</sub> , Y <sub>0</sub>
0,8	14,12	4,45			129	119		
1,0	10,03	3,57	20,0	6,3	126	117	132	122
1,25	7,13	2,85			123	115		
1,6	4,97	2,29			120	113		
2,0	3,58	1,78	7,1	3,5	117	111	123	117
2,5	2,95	1,78			114	111		
3,15	1,78	1,78			111	111		
4,0	1,25	1,78	2,5	3,2	108	111	114	116
5,0	1,00	1,78			106	111		
6,3	0,80	1,78			104	111		
8,0	0,64	1,78	1,3	3,2	102	111	108	116
10,0	0,64	1,78			102	111		
12,5	0,64	1,78			102	111		
16,0	0,64	1,78	1,2	3,2	102	111	107	116
20,0	0,64	1,78			102	111		
25,0	0,64	1,78			102	111		
31,5	0,64	1,78	1,1	3,2	102	111	107	116
40,0	0,64	1,78			102	111		
50,0	0,64	1,78			102	111		
63,0	0,64	1,78	1,1	3,2	102	111	107	116
80,0	0,64	1,78			102	111		

Таблица 3.3. Санитарные нормы спектральных показателей вибрационной нагрузки на оператора. Общая вибрация, категория 2 (ГОСТ 12.1.012 - 90)

Среднегеометрические частоты полос, Гц	Нормативные значения в направлениях X <sub>0</sub> , Y <sub>0</sub>							
	виброускорения				виброскорости			
	м/с <sup>2</sup>		дБ		м/с · 10 <sup>-2</sup>		дБ	
	в 1/3 октавн.	в 1/1 октавн.	в 1/3 октавн.	в 1/1 октавн.	в 1/3 октавн.	в 1/1 октавн.	в 1/3 октавн.	в 1/1 октавн.
1,6	0,25		108		2,48		114	
2,0	0,224	0,4	107	112	1,79	3,5	111	117
2,5	0,20		106		1,28		108	
3,15	0,178		105		0,9		105	
4,0	0,158	0,285	104	109	0,62	1,3	102	108
5,0	0,158		104		0,50		100	
6,3	0,158		104		0,40		98	
8,0	0,158	0,3	104	110	0,32	0,63	96	102
10,0	0,20		106		0,32		96	
12,5	0,25		108		0,32		96	
16,0	0,315	0,57	110	115	0,32	0,56	96	101
20,0	0,40		112		0,32		96	

Среднегеометрические частоты полос, Гц	Нормативные значения в направлениях $X_0, Y_0$							
	виброускорения				виброскорости			
	м/с <sup>2</sup>		дБ		м/с · 10 <sup>-2</sup>		дБ	
	в 1/3 октавн.	в 1/1 октавн.	в 1/3 октавн.	в 1/1 октавн.	в 1/3 октавн.	в 1/1 октавн.	в 1/3 октавн.	в 1/1 октавн.
25,0	0,50		114		0,32		96	
31,5	0,63	1,13	116	121	0,32	0,56	96	101
40,0	0,80		118		0,32		96	
50,0	1,00		120		0,32		96	
63,0	1,25	2,25	122	127	0,32	0,56	96	101
80,0	1,60		124		0,32		96	

Таблица 3.4. Санитарные нормы спектральных показателей вибрационной нагрузки на оператора. Общая вибрация, категория 3, тип «а» (ГОСТ 12.1.012 - 90)

Среднегеометрические частоты полос, Гц	Нормативные значения в направлениях $X_0, Y_0$							
	виброускорения				виброскорости			
	м/с <sup>2</sup>		дБ		м/с · 10 <sup>-2</sup>		дБ	
	в 1/3 октавн.	в 1/1 октавн.	в 1/3 октавн.	в 1/1 октавн.	в 1/3 октавн.	в 1/1 октавн.	в 1/3 октавн.	в 1/1 октавн.
1,6	0,09		99		0,9		105	
2,0	0,08	0,14	98	112	0,64	1,3	102	108
2,5	0,071		97		0,46		99	
3,15	0,063		96		0,32		96	
4,0	0,056	0,1	95	109	0,23	0,45	93	99
5,0	0,056		95		0,18		91	
6,3	0,056		95		0,14		89	
8,0	0,056	0,11	95	110	0,12	0,22	87	93
10,0	0,071		97		0,12		87	
12,5	0,09		99		0,12		87	
16,0	0,112	0,20	101	115	0,12	0,20	87	92
20,0	0,140		103		0,12		87	
25,0	0,18		105		0,12		87	
31,5	0,22	0,40	107	121	0,12	0,20	87	92
40,0	0,285		109		0,12		87	
50,0	0,355		111		0,12		87	
63,0	0,445	0,80	113	127	0,12	0,20	87	92
80,0	0,56		115		0,12		87	

Таблица 3.5. Санитарные нормы спектральных показателей вибрационной нагрузки на оператора. Общая вибрация, категория 3, тип «в» (ГОСТ 12.1.012 - 90)

Среднегеометрические частоты полос, Гц	Нормативные значения в направлениях $X_0, Y_0$							
	виброускорения				виброскорости			
	м/с <sup>2</sup>		дБ		м/с · 10 <sup>-2</sup>		дБ	
	в 1/3 октавн.	в 1/1 октавн.	в 1/3 октавн.	в 1/1 октавн.	в 1/3 октавн.	в 1/1 октавн.	в 1/3 октавн.	в 1/1 октавн.
1,6	0,0125		82		0,13		88	
2,0	0,0112	0,02	81	86	0,09	0,18	85	91
2,5	0,01		80		0,063		82	
3,15	0,009		79		0,045		79	
4,0	0,008	0,014	78	83	0,032	0,063	76	82
5,0	0,008		78		0,025		74	
6,3	0,008		78		0,02		72	
8,0	0,008	0,014	78	83	0,016	0,032	70	75
10,0	0,01		80		0,016		70	
12,5	0,0125		82		0,016		70	
16,0	0,016	0,028	84	89	0,016	0,028	70	75
20,0	0,02		86		0,016		70	
25,0	0,025		88		0,016		70	
31,5	0,032	0,056	90	95	0,016	0,028	70	75
40,0	0,04		92		0,016		70	
50,0	0,05		94		0,016		70	
63,0	0,063	0,112	96	101	0,016	0,028	70	75
80,0	0,08		98		0,016		70	

Таблица 3.6. Санитарные нормы спектральных показателей вибрационной нагрузки на оператора. Локальная вибрация ГОСТ 12.1.012 - 90)

Среднегеометрические частоты полос, Гц	Нормативные значения в направлениях $X_0, Y_0$			
	виброускорения		виброскорости	
	м/с <sup>2</sup>	дБ	м/с · 10 <sup>-2</sup>	дБ
8	1,4	123	2,8	115
16	1,4	123	1,4	109
31,5	2,7	129	1,4	109
63	5,4	135	1,4	109
125	10,7	141	1,4	109
250	21,3	147	1,4	109
500	42,5	153	1,4	109
1000	85,0	159	1,4	109

**Параметры искусственного освещения**

Таблица И.1. Нормируемые значения характеристик искусственного освещения производственных помещений (СНиП 23-05-95)

Характеристика зрительной работы	Наименьший или эквивалентный размер объекта различения, мм	Разряд зрительной работы	Подразряд зрительной работы	Контраст объекта с фоном	Характеристика фона	Искусственное освещение				
						освещенность, лк			сочетание нормируемых величин показателя ослепленности и коэффициента пульсации	
						при системе комбинированного освещения		при системе общего освещения		
						всего	в т.ч. от общего		Р	К <sub>п</sub> , %
Наивысшей точности	менее 0,15	I	а	Малый	Темный	5000	500	–	20	10
				Малый	Темный	4500	500	–	10	10
			б	Малый	Средний	4000	400	1250	20	10
				Средний	Темный	3500	400	1000	10	10
			в	Малый	Светлый	2500	300	750	20	10
				Средний	Средний	–	–	–	–	–
			г	Большой	Темный	2000	200	600	10	10
				Средний	Светлый	1500	200	400	20	10
Очень высокой точности	от 0,15 до 0,30	II	а	Малый	Темный	4000	400	–	20	10
				Малый	Темный	3500	400	–	10	10
			б	Малый	Средний	3000	300	750	20	10
				Средний	Темный	2500	300	600	10	10
			в	Малый	Светлый	2000	200	500	20	10
				Средний	Средний	–	–	–	–	–
			г	Большой	Темный	1500	200	400	10	10
				Средний	Светлый	1000	200	300	20	10
				Большой	Светлый	–	–	–	–	–
				То же	Средний	750	200	200	10	10

Высокой точности	от 0,30 до 0,50	III	а	Малый	Темный	2000	200	500	40	15			
				Малый	Темный	1500	200	400	20	15			
			б	Малый	Средний	1000	200	300	40	15			
				Средний	Темный	750	200	200	20	15			
			в	Малый	Светлый	750	200	300	40	15			
				Средний	Средний	750	200	300	40	15			
				Большой	Темный	600	200	300	20	15			
			г	Средний	Светлый	–	–	–	–	–			
				Большой	Светлый	400	200	200	40	15			
				Большой	Средний	–	–	–	–	–			
			Средней точности	свыше 0,5 до 1,0	IV	а	Малый	Темный	750	200	300	40	20
							Средний	Темный	–	–	–	–	–
в	Малый	Светлый				–	–	–	–	–			
	Средний	Средний				400	200	200	40	20			
	Большой	Темный				–	–	–	–	–			
г	Средний	Светлый				–	–	–	–	–			
	Большой	То же				–	–	200	40	20			
	То же	Средний				–	–	–	–	–			
Малой точности	свыше 1 до 5	V	а	Малый	Темный	400	200	300	40	20			
				Малый	Темный	–	–	–	–	–			
			б	Малый	Средний	–	–	200	40	20			
				Средний	Темный	–	–	–	–	–			
			в	Малый	Светлый	–	–	200	40	20			
				Средний	Средний	–	–	–	–	–			
				Большой	Темный	–	–	–	–	–			
			г	Средний	Светлый	–	–	–	–	–			
Большой	То же	–		–	200	40	20						
То же	Средний	–		–	–	–	–						
Грубая (очень малой точности)	более 5	VI		Независимо от характеристик фона и контраста объекта с фоном	–	–	200	40	20				

Работа со светящимися материалами и изделиями в горячих цехах	более 0,5	VII		То же	–	–	200	40	20
Общее наблюдение за ходом производственного процесса:		VIII	а						
- постоянное				То же	–	–	200	40	20
- периодическое при постоянном пребывании людей в помещении			б	То же	–	–	75	–	–
- периодическое при периодическом пребывании людей в помещении			в	Независимо от характеристик фона и контраста объекта с фоном	–	–	50	–	–
- общее наблюдение за инженерными коммуникациями			г	То же	–	–	20	–	–

**Группы административных районов, коэффициенты светового климата, параметры естественного освещения, коэффициенты  $\tau_1$ ,  $\tau_2$ ,  $\eta_0$ ,  $K_z$ ,  $r_1$  и коэффициенты отражения**

Таблица К.1. Группы административных районов по ресурсам светового климата (СНиП 23-05-95)

Номер группы	Административный район
1	Московская, Смоленская, Владимирская, Калужская, Тульская, Рязанская, Нижегородская, Свердловская, Пермская, Челябинская, Курганская, Новосибирская, Кемеровская области, Республика Мордовия, Чувашская Республика, Удмурдская Республика, Республика Башкортостан, Республика Татарстан, Красноярский край (севернее 63° с. ш.), Республика Саха (Якутия) (севернее 63° с. ш.), Чукотский авт. округ, Хабаровский край (севернее 55° с. ш.)
2	Брянская, Курская, Орловская, Белгородская, Воронежская, Липецкая, Тамбовская, Пензенская, Самарская, Ульяновская, Оренбургская, Саратовская, Волгоградская области, Республика Коми, Кабардино-Балкарская Республика, Республика Северная Осетия, Чеченская Республика, Ингушская Республика, Ханты-Мансийский авт. округ, Алтайский край, Красноярский край (южнее 63° с. ш.), Республика Саха (Якутия), (южнее 63° с. ш.), Республика Тыва, Республика Бурятия, Читинская область, Хабаровский край (южнее 55° с. ш.), Магаданская область
3	Калининградская, Псковская, Новгородская, Тверская, Ярославская, Ивановская, Ленинградская, Вологодская, Костромская, Кировская области, Республика Карелия, Ямало-Ненецкий авт. округ, Ненецкий авт. округ
4	Архангельская, Мурманская области
5	Республика Калмыкия – Хальмг Тангч, Ростовская, Астраханская области, Ставропольский край, Республика Дагестан, Амурская область, Приморский край

Таблица К.2. Коэффициент светового климата  $m_N$  (СНиП 23-05-95)

Расположение световых проемов	Ориентация световых проемов по сторонам горизонта	Коэффициент светового климата $m_N$				
		Номер группы административных районов				
		1	2	3	4	5
В наружных стенах	С	1	0,9	1,1	1,2	0,8
	СВ, СЗ	1	0,9	1,1	1,2	0,8
	З, В	1	0,9	1,1	1,1	0,8
	ЮВ, ЮЗ	1	0,85	1	1,1	0,8
	Ю	1	0,85	1	1,1	0,75
В прямоугольных и трапециевидных фонарях	С-Ю	1	0,9	1,1	1,2	0,75
	СВ-ЮЗ, ЮВ-СЗ	1	0,9	1,2	1,2	0,7
	В-З	1	0,9	1,1	1,2	0,7
В фонарях типа «Шед»	С	1	0,9	1,2	1,2	0,7
В зенитных фонарях	-	1	0,9	1,2	1,2	0,75

*Примечание: С – север, СВ – северо-восточное, СЗ – северо-западное, В – восточное, З – западное, С-Ю – северо-юг, В-З – восток запад, Ю – южное, ЮВ – юго-восточное, ЮЗ – юго-западное*

Таблица К.3. Нормируемые значения характеристик естественного освещения производственных помещений (СНиП 23-05-95)

Характеристика зрительной работы	Наименьший или эквивалентный размер объекта различения, мм	Разряд зрительной работы	Подразряд зрительной работы	Естественное освещенное		Совмещенное освещение						
				КЕО, е <sub>ц</sub> , %								
				при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении					
Наивысшей точности	менее 0,15	I	а	-	-	6,0	2,0					
			б									
			в									
			г									
Очень высокой точности	от 0,15 до 0,30	II	а	-	-	4,2	1,5					
			б									
			в									
			г									
Высокой точности	от 0,30 до 0,50	III	а	-	-	3,0	1,2					
			б									
			в									
			г									
Средней точности	свыше 0,5 до 1,0	IV	а	4,0	1,5	2,4	0,9					
			б									
			в									
			г									
Малой точности	свыше 1,0 до 5,0	V	а	3,0	1,0	1,8	0,6					
			б									
			в									
			г									
Грубая (очень малой точности)	более 5	VI		3,0	1,0	1,8	0,6					
Работа со святыщами материалами и изделиями в горячих цехах	более 0,5	VII		3,0	1,0	1,8	0,6					
Общее наблюдение за ходом производственного процесса:		VIII										
			- постоянное					а	3,0	1,0	1,8	0,6
			- периодическое при постоянном пребывании людей в помещении					б	1,0	0,3	0,7	0,2
			- периодическое при периодическом пребывании людей в помещении					в	0,7	0,2	0,5	0,2
- общее наблюдение за инженерными коммуникациями	г	0,3	0,1	0,2	0,1							



Таблица К.4. Значения коэффициента  $\tau_1$ 

Вид светопропускающего материала	Значение $\tau_1$
Стекло оконное листовое:	
- одинарное	0,9
- двойное	0,8
- тройное	0,75
Стекло витринное толщиной 6-8 мм	0,8
Стекло листовое армированное	0,6
Органическое стекло:	
- прозрачное	0,9
- молочное	0,6

Таблица К.5. Значения коэффициента  $\tau_2$ 

Вид переплета	Значение $\tau_2$
Переплеты для окон и фонарей промышленных зданий:	
<i>а) деревянные:</i>	
- одинарные	0,75
- спаренные	0,70
- двойные раздельные	0,60
<i>б) стальные:</i>	
- одинарные открывающиеся	0,75
- одинарные глухие	0,90
- двойные открывающиеся	0,60
- двойные глухие	0,80

Таблица К.6. Значения световой характеристики  $\eta_0$  при боковом освещении

Отношение длины помещения к его глубине	Значение световой характеристики $\eta_0$ при отношении глубины помещения к его высоте от уровня условной рабочей поверхности до окна							
	1	1,5	2	3	4	5	7,5	10
4 и более	6,5	7	7,5	8	9	10	11	12,5
3,0	7,5	8	8,5	9,6	10	11	12,5	14
2,0	8,5	9	9,5	10,5	11,5	13	15	17
1,5	9,5	10,5	13	15	17	19	21	23
1,0	11	15	16	18	21	23	26,5	29
0,5	18	23	31	37	45	54	66	-

Таблица К.7. Значения коэффициента запаса  $K_3$ 

Производственное помещение с воздушной средой содержащей в рабочей зоне	Пример помещения	Коэффициент запаса при естественном освещении и расположении светопропускающего материала		
		вертикально	наклонно	горизонтально
Свыше 5 мг/м <sup>3</sup> пыли, дыма, копоти	Агломерационные фабрики, цементные заводы, обрубные отделения литейных цехов	1,5	1,7	2,0
От 1 до 5 мг/м <sup>3</sup> пыли, дыма, копоти	Цеха кузнечные, литейные, мартеновские, сварочные, деревообрабатывающие, сборного железобетона	1,4	1,5	1,8
Менее 1 мг/м <sup>3</sup> пыли, дыма, копоти	Цеха инструментальные, сборочные, механические, шлифовочные	1,3	1,4	1,5
Значительные концентрации паров, кислот, щелочей, газов, способных при соприкосновении с влагой образовывать растворы слабых кислот, щелочей, а также обладающих большой коррозирующей способностью	Цеха химических заводов по выработке кислот, щелочей, едких химических реактивов, ядохимикатов, удобрений, цеха гальванических покрытий и гальванопластики различных отраслей промышленности с применением электролиза	1,5	1,7	2,0

Таблица К.8. Значения коэффициента  $\Gamma_1$  при одностороннем боковом освещении

Отношение глубины помещения к высоте от уровня рабочей поверхности до верха окна	Отношение длины помещения за минусом 1 м к глубине помещения	Средневзвешенный коэффициент отражения потолка, стен, пола $\rho_{cp.вз}$								
		50 %			40 %			30 %		
		Отношение длины помещения к его глубине								
		0,5	1	2 и более	0,5	1	2 и более	0,5	1	2 и более
От 1 до 1,5	0,1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,0	1,05	1,0	1,0
	0,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,15	1,1	1,2	1,1	1,1
	1,0	2,1	1,9	1,5	1,6	1,6	1,3	1,4	1,3	1,2
Более 1,5 до 2,5	0,1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,0	1,0
	0,3	1,3	1,2	1,1	1,2	1,15	1,1	1,15	1,1	1,05
	0,5	1,85	1,6	1,3	1,5	1,35	1,2	1,3	1,2	1,1
	0,7	2,25	2,0	1,7	1,7	1,6	1,5	1,55	1,35	1,2
	1,0	3,8	3,3	2,4	2,8	2,4	1,8	2,0	1,8	1,5
Более 2,5 до 3,5	0,1	1,1	1,05	1,05	1,05	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	0,2	1,15	1,1	1,05	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	1,05
	0,3	1,2	1,15	1,1	1,15	1,1	1,1	1,1	1,1	1,05
	0,4	1,35	1,25	1,2	1,2	1,15	1,1	1,15	1,1	1,1
	0,5	1,6	1,45	1,3	1,35	1,25	1,2	1,25	1,15	1,1
	0,6	2,0	1,75	1,45	1,6	1,45	1,3	1,4	1,3	1,2
	0,7	2,6	2,2	1,7	1,9	1,7	1,4	1,6	1,5	1,3
	0,8	3,6	3,1	2,4	2,4	2,2	1,55	1,9	1,7	1,4
	0,9	5,3	4,2	3,0	2,9	2,45	1,9	2,2	1,85	1,5
	1,0	7,2	5,4	4,3	3,6	3,1	2,4	2,6	2,2	1,7
Более 3,5	0,1	1,2	1,15	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	1,1
	0,2	1,4	1,3	1,2	1,2	1,15	1,1	1,1	1,05	1,05
	0,3	1,75	1,5	1,3	1,4	1,3	1,2	1,25	1,2	1,1
	0,4	2,4	2,1	1,8	1,6	1,4	1,3	1,4	1,3	1,2
	0,5	3,4	2,9	2,5	2,0	1,8	1,5	1,7	1,5	1,3
	0,6	4,6	3,8	3,1	2,4	2,1	1,8	2,0	1,8	1,5
	0,7	6,0	4,7	3,7	2,9	2,6	2,1	2,3	2,0	1,7
	0,8	7,4	5,8	4,7	3,4	2,9	2,4	2,6	2,3	1,9
	0,9	9,0	7,1	5,6	4,3	3,6	3,0	3,0	2,6	2,1
	1,0	1,0	7,3	5,7	5,0	4,1	3,5	3,5	3,0	2,5

Таблица К.9. Коэффициенты отражения потолка, стен, пола

Состояние потолка	Коэффициент отражения, $\rho_{пт}$ , %	Состояние стен	Коэффициент отражения, $\rho_{ст}$ , %	Состояние пола	Коэффициент отражения, $\rho_{пл}$ , %
Свежепобеленный	70	Свежепобеленные с окнами с белыми шторами	70	Бетонный чистый	30
Чистый бетонный	50	Свежепобеленные с окнами без шторам	50	Бетонный грязный	10
Побеленный в сырых помещениях	50	Бетонные оштукатуренные с окнами	30	Линолеум серый	42
Светлый деревянный (окрашенный)	50	Оклеенные светлыми обоями	30	Линолеум зеленый	20
Бетонный грязный	30	Оклеенные темными обоями	10	Линолеум коричневый	23
Деревянный неокрашенный	30	Грязные, кирпичные неоштукатуренные	10	Линолеум темно-зеленый	10
Грязный, запыленный (склады угля, и др.)	10	Окрашенные:		Линолеум темно-коричневый	15
		голубые	53	Деревянный чистый	30
		белая политура	84		
		белая полуматовая	82		
зеленые	41				

Коэффициенты использования светового потока  $\eta_u$ 

Тип светильника	Коэффициент отражения стен и потолка, %	Коэффициент использования $\eta_u$ при индексе помещения $i$																
		0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,25	1,5	1,75	2,0	2,25	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
ШМ	70; 50	0,13	0,17	0,20	0,21	0,23	0,24	0,25	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,37	0,39	0,41	0,43	0,46
	50; 50	0,12	0,16	0,18	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,27	0,29	0,30	0,31	0,33	0,35	0,37	0,38	0,40
	50; 30	0,09	0,12	0,14	0,16	0,17	0,19	0,19	0,21	0,23	0,25	0,27	0,28	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37
ОД	70; 50	0,30	0,34	0,38	0,42	0,45	0,47	0,50	0,53	0,57	0,60	0,62	0,64	0,65	0,67	0,69	0,70	0,72
	50; 50	0,25	0,25	0,33	0,36	0,39	0,42	0,44	0,48	0,52	0,54	0,57	0,59	0,60	0,63	0,65	0,66	0,69
	50; 30	0,20	0,20	0,29	0,33	0,35	0,38	0,40	0,43	0,47	0,51	0,54	0,56	0,57	0,60	0,62	0,64	0,56
ОДР и ПВЛ	70; 50	0,28	0,32	0,35	0,38	0,41	0,44	0,46	0,48	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,63	0,64	0,66
	50; 50	0,24	0,27	0,30	0,33	0,36	0,38	0,41	0,44	0,47	0,50	0,52	0,54	0,55	0,58	0,59	0,61	0,62
	50; 30	0,21	0,24	0,27	0,29	0,32	0,34	0,36	0,39	0,43	0,46	0,49	0,51	0,52	0,55	0,57	0,58	0,60
ОДО	70; 50	0,30	0,36	0,41	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,55	0,58	0,60	0,62	0,64	0,60	0,67	0,68	0,70
	50; 50	0,25	0,31	0,36	0,39	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,55	0,57	0,58	0,60	0,62	0,63	0,64
	50; 30	0,21	0,27	0,32	0,36	0,39	0,41	0,42	0,44	0,46	0,49	0,51	0,53	0,55	0,56	0,58	0,59	0,60
УВЛН, ОВЛ	70; 50	0,18	0,21	0,24	0,27	0,29	0,32	0,33	0,35	0,38	0,40	0,42	0,43	0,44	0,46	0,48	0,49	0,51
	50; 50	0,15	0,19	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,31	0,34	0,35	0,37	0,38	0,39	0,40	0,41	0,42	0,44
	50; 30	0,13	0,16	0,19	0,21	0,23	0,25	0,27	0,28	0,31	0,33	0,35	0,36	0,37	0,39	0,40	0,41	0,42
УСП, ЛСО-02	70; 50	0,21	0,24	0,28	0,30	0,33	0,36	0,37	0,39	0,42	0,45	0,46	0,48	0,50	0,52	0,53	0,54	0,57
	50; 50	0,19	0,22	0,25	0,27	0,30	0,32	0,33	0,35	0,38	0,40	0,41	0,42	0,44	0,45	0,46	0,47	0,49
	50; 30	0,16	0,18	0,21	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32	0,36	0,37	0,39	0,40	0,41	0,43	0,44	0,45	0,47
Астра-1	70; 50	0,24	0,34	0,42	0,46	0,49	0,51	0,53	0,56	0,60	0,63	0,66	0,68	0,70	0,73	0,76	0,78	0,81
	50; 50	0,20	0,26	0,34	0,38	0,41	0,43	0,45	0,47	0,50	0,53	0,55	0,57	0,59	0,62	0,64	0,66	0,69
	50; 30	0,17	0,23	0,30	0,47	0,37	0,39	0,41	0,43	0,46	0,48	0,51	0,53	0,55	0,56	0,61	0,62	0,64

## Светотехнические характеристики ламп (по ГОСТ 2239-79)

Тип ламп	Мощность, Вт	Световой поток, лм
<i>Лампы накаливания</i>		
Б	40	400
	60	715
	100	1250
	150	2100
БК	40	460
	60	790
	100	1450
Г	150	2300
	200	3200
	300	4950
	500	9100
	750	13100
	1000	18600
	1500	29000
<i>Люминесцентные лампы</i>		
ЛДЦ	15	500
	20	820
	30	1450
	40	2100
	65	3050
	80	3560
ЛД	15	590
	20	920
	30	1640
	40	2340
	65	3570
	80	4070
ЛХБ	15	700
	20	975
	30	1720
	40	2580
	65	3980
	80	4440
ЛТБ	15	700
	20	975
	30	1720
	40	2580
	65	3980
	80	4440
ЛБ	15	760
	20	1180
	30	2100
	40	3000
	65	4550
	80	5220

### Параметры для расчета заземления

Таблица Н.1. Удельное сопротивление однородного грунта

Вид грунта	Удельное сопротивление грунта для предварительных расчетов, Ом*см
Глина	$0,5 \times 10^4$
Чернозем	$2,0 \times 10^4$
Суглинок	$1,0 \times 10^4$
Песок	$5,0 \times 10^4$

Таблица Н.2. Значение повышающего коэффициента  $K_n$  по климатическим зонам для нормальной влажности грунта

Тип заземлителя	Значение по климатическим зонам		
	I	II	III
Стержневые электроды длиной 1,8-5 м при глубине залегания 0,5-0,8 м	2,0...1,4	1,8...1,3	1,4...1,2

Таблица Н.3. Коэффициент использования  $\eta_u$  для вертикальных заземлителей

Число электродов	Отношение расстояний между электродами к их длине					
	1	2	3	1	2	3
	Электроды размещены в ряд			Электроды размещены по контуру		
2	0,85	0,91	0,94	-	-	-
3	0,80	0,86	0,90	0,72	0,81	0,87
4	0,73	0,83	0,89	0,69	0,78	0,85
5	0,67	0,81	0,83	0,65	0,75	0,83
6	0,65	0,77	0,85	0,61	0,73	0,80
10	0,59	0,74	0,81	0,59	0,68	0,76
15	0,52	0,69	0,79	0,52	0,66	0,74
20	0,48	0,67	0,76	0,47	0,63	0,72
40	-	-	-	0,41	0,58	0,66
60	-	-	-	0,39	0,55	0,64
100	-	-	-	0,36	0,52	0,62

Таблица Н.4. Коэффициент использования  $\eta_{II}$  для полосы

Отношение расстояния между вертикальными электродами к их длине	Число вертикальных электродов							
	2	4	6	10	20	40	60	100
Вертикальные электроды размещены в ряд								
1	0,85	0,77	0,72	0,62	0,42	-	-	-
2	0,94	0,80	0,84	0,75	0,56	-	-	-
3	0,96	0,92	0,88	0,82	0,69	-	-	-
Вертикальные электроды размещены по контуру								
1	-	0,45	0,40	0,34	0,27	0,22	0,20	0,19
2	-	0,55	0,48	0,40	0,32	0,29	0,27	0,23
3	-	0,70	0,64	0,56	0,45	0,39	0,36	0,33

## Оглавление

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
ТРЕБОВАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	3
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ.....	4
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	7
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ.....	10
Задача 1. Оценить микроклимат в помещении .....	10
Пример решения задачи 1 .....	12
Задача 2. Оценить параметры шума.....	13
Пример решения задачи 2 .....	17
Задача 3. Оценить вибрацию на рабочем месте.....	18
Пример решения задачи 3 .....	20
Задача 4. Расчет искусственного освещения.....	21
Пример решения задачи 4 .....	23
Задача 5. Расчет естественного освещения.....	25
Пример решения задачи 5.....	26
Задача 6. Расчет заземления.....	28
Пример решения задачи 6 .....	32
ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЕТУ) .....	34
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	36
Приложение А. Пример титульного листа.....	39
Приложение Б. Категории тяжести и параметры микроклимата.....	40
Приложение В. Предельно допустимые уровни звукового давления и уровни звука для основных наиболее типичных видов трудовой деятельности и рабочих мест (СН 2.2.4/2.1.8.562-96).....	42
Приложение Г. Снижение уровней звукового давления в зависимости от расстояния.....	44
Приложение Д. Снижение уровней звука L полосами зеленых насаждений.....	45
Приложение Е. Допустимые уровни звукового давления $L_{доп}$ , дБ, и эквивалентные уровни звука дБА, на территории жилой застройки .....	45
Приложение Ж. Категории общей вибрации (ГОСТ 12.1.012-90).....	46
Приложение З. Санитарные нормы вибрационной нагрузки.....	47
Приложение И. Параметры искусственного освещения.....	51
Приложение К. Группы административных районов, коэффициенты светового климата, параметры естественного освещения, коэффициенты $\tau_1$ , $\tau_2$ , $\eta_0$ , $K_3$ , $r_1$ и коэффициенты отражения.....	54
Приложение Л. Коэффициенты использования светового потока $\eta_u$ .....	60
Приложение М. Светотехнические характеристики ламп (по ГОСТ 2239-79).....	61
Приложение Н. Параметры для расчета заземления.....	62



## **ОХРАНА ТРУДА**

Методические указания к выполнению контрольной работы для  
студентов-заочников строительных специальностей

*Ольга Алексеевна Мищенко*

Главный редактор *Л. А. Суевалова*  
Редактор *Н. Г. Петряева*  
Компьютерная верстка *О. А. Мищенко*

Подписано в печать 15.10.07. Формат 60x84 1/16.  
Бумага писчая. Гарнитура «Таймс». Печать цифровая.  
Усл. печ. л. 3,72. Тираж 100 экз. Заказ

Издательство Тихоокеанского государственного университета  
680035, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136.

Отдел оперативной полиграфии издательства  
Тихоокеанского государственного университета  
680035, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136.