Министерство образования и науки Российской Федерации

Сыктывкарский лесной институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова» (СЛИ)

Кафедра «Машины и оборудование лесного комплекса»

ОХРАНА ТРУДА

Учебно-методический комплекс по дисциплине для студентов
направления 250000 «Воспроизводство и переработка лесных ресурсов»
специальности 250401 «Лесоинженерное дело»
и специальности 250403 «Технология деревообработки»
всех форм обучения

Самостоятельное учебное электронное издание

Сыктывкар 2012

УДК 331.4
ББК 65.247
О-92

Рекомендован к изданию в электронном виде кафедрой
«Машины и оборудование лесного комплекса»
Сыктывкарского лесного института

Утвержден к изданию в электронном виде советом лесотранспортного факультета
Сыктывкарского лесного института

Составитель:
доцент **Н. Е. Паршуков**

Отв. редактор:
кандидат технических наук, доцент **В. Ф. Свойкин**

О-92 **Охрана труда** [Электронный ресурс] : учеб.-метод. комплекс по дисциплине для студ. спец. 250401 «Лесоинженерное дело» и спец. 250403 «Технология деревообработки» всех форм обучения : самост. учеб. электрон. изд. / Сыкт. лесн. ин-т ; сост.: Н. Е. Паршуков – Электрон. дан. – Сыктывкар : СЛИ, 2012. – Режим доступа: http://lib.sfi.komi.com. – Загл. с экрана.

В издании помещены материалы для освоения дисциплины «Охрана труда» Приведены рабочая программа курса, сборник описаний лабораторных работ, методические указания по различным видам работ, библиографический список.

УДК 331.4
ББК 65.247

Самостоятельное учебное электронное издание

Составитель: **Паршуков** Николай Егорович

Охрана труда

Электронный формат – pdf. Объем 1,7 уч.-изд. л.
Сыктывкарский лесной институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С. М. Кирова» (СЛИ),
167982, г. Сыктывкар, ул. Ленина, 39, institut@sfi.komi.com, www.sli.komi.com

Редакционно-издательский отдел СЛИ

© СЛИ, 2012
©Паршуков Н. Е., составление, 2012

СОДЕРЖАНИЕ

Рабочая программа для студентов специальности 250403 «Технология деревообработки»	4
Рабочая программа для студентов специальности 250401 «Лесоинженерное дело»	8
Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам	11
Описание лабораторных работ	11
Рекомендации по самостоятельной подготовке студентов	32
Контроль знаний студентов	35
Библиографический список	38

Рабочая программа для студентов специальности
250403 «Технология деревообработки»

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1. Целью является формирование у студентов мышления, основанного на глубоком осознании главного принципа – безусловности приоритетов безопасности при решении любых инженерных задач, будь то в области научного поиска или проектно-конструкторских разработок или в области организации и управления производством.

1.2. Задачи изучения дисциплины

В процессе изучения дисциплины студент должен изучить методы и средства анализа, проектирования, развития и управления эрготехническими системами, проблемы обеспечения безопасности человека непосредственно на предприятиях, где имеются зоны формирования различных опасных и вредных факторов, проблемы обеспечения безопасности рабочих на предприятиях, связанных со спецификой технологических процессов, организации производства и дислокации предприятий.

После изучения дисциплины студенты должны уметь применять:

- методы (технические, организационные, правовые и экономические) безопасной работы;
- средства по устранению конкретной опасности.

1.3. Перечень необходимых дисциплин, знание которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины.

Для полноценного усвоения учебного материала по дисциплине «Охрана труда» студентам необходимо иметь прочные знания по следующим дисциплинам: «Математика», «Физика», «Химия».

1.4. Дополнение к нормам государственного образовательного стандарта.

Основные положения действующего законодательства РФ об охране труда. Государственные правовые акты по охране труда. Государственный надзор и контроль за соблюдением законодательства РФ об охране труда. Общие вопросы охраны труда. Общие сведения о гигиене труда и производственной санитарии. Производственный микроклимат и его влияние на организм человека. Технические методы и средства защиты человека на производстве. Требования безопасности к машинам и оборудованию лесопромышленного производства и лесного хозяйства. Требования к технологическим процессам лесопромышленного производства.

2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Количество часов
1	**2**
1. Введение. Цели и задачи дисциплины. Состояние охраны труда в прошлом и в настоящее время.	1
2. Организационно-правовые вопросы охраны труда Основные положения действующего законодательства РФ об охране труда. Государственные правовые акты по охране труда. Права и гарантии работников на охрану труда. Государственный надзор и контроль за соблюдением законодательства РФ об охране труда.	3

3. Общие вопросы охраны труда Условия труда. Травматизм на производстве. Обучение безопасности труда. Организация работы по охране труда на предприятии.	2
4. Гигиена труда и производственная санитария Общие сведения о гигиене труда и производственной санитарии. Производственный микроклимат и его влияние на организм человека. Классификация опасных и вредных производственных факторов. Классификация вредных веществ.	2
5. Технические методы и средства защиты человека на производстве Производственная вентиляция. Требования к искусственному производственному освещению. Средства и методы защиты от шума и вибрации. Защита от опасности поражения электрическим током. Защита при работе с сосудами, работающими под давлением. Пожарная безопасность промышленных предприятий.	2
6. Требования безопасности к машинам и оборудованию лесопромышленного производства и лесного хозяйства Требования безопасности и эргономики к ручному механизированному инструменту. Требования к валочным, валочно-пакетирующим и валочно-трелёвочным машинам. Требования к стационарным лесозаготовительным машинам и оборудованию.	2
7. Требования к технологическим процессам лесопромышленного производства Требования к лесосечным работам, к трелёвке леса, к обрубке и обрезке сучьев, к вывозке леса, к погрузочно-разгрузочным работам.	2
ВСЕГО:	14

2.2. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ, ИХ НАИМЕНОВАНИЕ И ОБЪЕМ ЧАСОВ

	Наименование тем	Д/О	З/О и С/О
1	Расчет звукоизолирующего кожуха	2	
2	Расчет искусственного освещения	3	2
3	Порядок расчета механической вентиляции	3	
4	Аэродинамический расчет сети	2	
5	Расчет защитного заземления	3	2
6	Расчет заземления РММ	3	
	ВСЕГО:	16	4

Лабораторные работы выполняются в соответствии с методическим пособием [7].

2.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА И КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

очной формы обучения

Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Вид контроля успев.
1. Переработка лекционного материала по конспекту	8	ФО
2. Подготовка к практическим занятиям	8	УО
3. Подготовка к зачету	14	Зачет
ВСЕГО	30	

заочной и сокращенной формы обучения

Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Вид контроля успев.
1. Переработка лекционного материала по конспекту	3	ФО
2. Практическая работа	2	
2. Выполнение и оформление контрольной работы	17	УО, ОПР
3. Подготовка к зачету	10	зачет
4. Самостоятельное изучение тем, не рассмотренных на лекциях	20	КО, зачет
ВСЕГО	52	

2.4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ПО ТЕМАМ И ВИДАМ ЗАНЯТИЙ

очной формы обучения

	Наименование тем	Объем работы студента, час					Форма контроля успеваемости
		Лекции	Лаб. раб	Практ .зан.	Сам. раб	Всего	
1	Введение	1			-	1	УО
2	Правовые вопросы ОТ	3			1	4	ФО
3	Общие вопросы охраны труда	2			1	3	ФО
4	Гигиена труда и производственная санитария	2			2	4	ОПР,ФО
5	Технические методы и средства защиты человека на производстве	2			4	6	ОПР, ФО
6	Требования безопасности к машинам и оборудованию лесопромышленного производства и лесного хозяйства	2	8		4	14	ФО,КР
7	Требования к технологическим процессам лесопромышленного производства	2	8		4	14	ФО,КР
	Подготовка к зачету				14	14	Зачет
	ВСЕГО:	14	16	-	30	60	

ФО- фронтальный опрос текущего материала
УО- устный опрос о готовности к практической работе
ОПР – оформление практических работ
КР- контрольная работа

Итоговая успеваемость студентов определяется на зачете.

заочной и сокращенной формы обучения

	Наименование тем	Объем работы студента, час					Форма контроля успеваемости
		Лекции	Лаб. раб	Прак. зан.	Сам. раб	Всего	
1	Введение				1	1	УО
2	Правовые вопросы ОТ	2			4	6	ФО
3	Общие вопросы охраны труда				5	5	ФО
4	Гигиена труда и производствен-				5	5	ПР

	ная санитария						
5	Технические методы и средства защиты человека на производстве	2			5	7	ПР,
6	Требования безопасности к машинам и оборудованию лесопромышленного производства и лесного хозяйства		2		4	6	ФО
7	Требования к технологическим процессам лесопромышленного производства		2		4	6	ФО
	Выполнение контрольной работы				14	14	КР
	Подготовка к зачету				10	10	зачет
	ВСЕГО:	4	4	-	52	60	

2.5. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Контрольная работа студентов выполняется в соответствии с методическими пособиями [4, 5].

2.7. ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОХРАНА ТРУДА»

1. Гарантии и права работника на охрану труда
2. Обеспечение охраны труда
3. Надзор и контроль за соблюдением законодательства об охране труда
4. Аттестация рабочих мест по условиям труда
5. Режим труда и отдыха
6. Причины производственного травматизма и профзаболеваний
7. Порядок расследования несчастных случаев
8. Виды инструктажей, порядок их расследования и регистрации
9. Общественный и административно-общественный контроль за охраной труда
10. Понятие о гигиене труда и производственной санитарии.
11. Классификация опасных и вредных производственных факторов.
12. Классификация вредных веществ и безопасность работы в ними.
13. Теплообмен в организме человека и причины его нарушения.
14. Средства индивидуальной защиты от переохлаждения и перегрева
15. Общеобменные механические системы
16. Шум, вибрация, их воздействие на организм человека
17. Средства индивидуальной защиты от шума и вибрации
18. Естественное освещение. Искусственное освещение
19. Основные виды опасностей и их классификация
20. Требования безопасности и эргономики к ручному механизированному инструменту
21. Требования безопасности и эргономики в лесозаготовительным машинам
22. Безопасность жизнедеятельности в производственных процессах
23. Требования безопасности к процессам деревообработки
24. Причины электротравматизма.
25. Характеристика помещений и наружных установок по степени опасности поражения электрическим током.
26. Общие мероприятия по защите от статического электричества.
27. Разрешение на пуск грузоподъемных машин.
28. Пожароопасные факторы, действующие на людей и пожарная защита.
29. Категории помещений и зданий по взрыво- пожарной и пожарной опасности.
30. Способы тушения пожаров.

Рабочая программа для студентов специальности 250401 «Лесоинженерное дело»

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1. Целью является формирование у студентов мышления, основанного на глубоком осознании главного принципа – безусловности приоритетов безопасности при решении любых инженерных задач, будь то в области научного поиска или проектно-конструкторских разработок или в области организации и управления производством.

1.2. Задачи изучения дисциплины

В процессе изучения дисциплины студент должен изучить методы и средства анализа, проектирования, развития и управления эрготехническими системами, проблемы обеспечения безопасности человека непосредственно на предприятиях, где имеются зоны формирования различных опасных и вредных факторов, проблемы обеспечения безопасности рабочих на предприятиях, связанных со спецификой технологических процессов, организации производства и дислокации предприятий.

После изучения дисциплины студенты должны уметь применять:

- методы (технические, организационные, правовые и экономические) безопасной работы;
- средства по устранению конкретной опасности.

1.3. Перечень необходимых дисциплин, знание которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины.

Для полноценного усвоения учебного материала по дисциплине «Охрана труда» студентам необходимо иметь прочные знания по следующим дисциплинам: «Математика», «Физика», «Химия».

1.4. Дополнение к нормам государственного образовательного стандарта.

Основные положения действующего законодательства РФ об охране труда. Государственные правовые акты по охране труда. Государственный надзор и контроль за соблюдением законодательства РФ об охране труда. Общие вопросы охраны труда. Общие сведения о гигиене труда и производственной санитарии. Производственный микроклимат и его влияние на организм человека. Технические методы и средства защиты человека на производстве. Требования безопасности к машинам и оборудованию лесопромышленного производства и лесного хозяйства. Требования к технологическим процессам лесопромышленного производства.

2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Количество часов
1	**2**
1. Введение. Цели и задачи дисциплины. Состояние охраны труда в прошлом и в настоящее время.	**1**
2. Организационно-правовые вопросы охраны труда Основные положения действующего законодательства РФ об охране труда. Государственные правовые акты по охране труда. Права и гарантии работников на охрану труда. Государственный надзор и контроль за соблюдением законодательства РФ об охране труда.	**3**
3. Общие вопросы охраны труда Условия труда. Травматизм на производстве. Обучение безопасности труда. Организация работы по охране труда на предприятии.	**2**

4. Гигиена труда и производственная санитария Общие сведения о гигиене труда и производственной санитарии. Производственный микроклимат и его влияние на организм человека. Классификация опасных и вредных производственных факторов. Классификация вредных веществ.	**2**
5. Технические методы и средства защиты человека на производстве Производственная вентиляция. Требования к искусственному производственному освещению. Средства и методы защиты от шума и вибрации. Защита от опасности поражения электрическим током. Защита при работе с сосудами, работающими под давлением. Пожарная безопасность промышленных предприятий.	**2**
6. Требования безопасности к машинам и оборудованию лесопромышленного производства и лесного хозяйства Требования безопасности и эргономики к ручному механизированному инструменту. Требования к валочным, валочно-пакетирующим и валочно-трелёвочным машинам. Требования к стационарным лесозаготовительным машинам и оборудованию.	**2**
7. Требования к технологическим процессам лесопромышленного производства Требования к лесосечным работам, к трелёвке леса, к обрубке и обрезке сучьев, к вывозке леса, к погрузочно-разгрузочным работам.	**2**
ВСЕГО:	**14**

2.2. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ, ИХ НАИМЕНОВАНИЕ И ОБЪЕМ ЧАСОВ

	Наименование тем	З/О
1	Расчет звукоизолирующего кожуха	
2	Расчет искусственного освещения	2
3	Порядок расчета механической вентиляции	
4	Аэродинамический расчет сети	
5	Расчет защитного заземления	2
6	Расчет заземления РММ	
	ВСЕГО:	4

2.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА И КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

заочной формы обучения

Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Вид контроля успев.
1. Переработка лекционного материала по конспекту	3	ФО
2. Практическая работа	2	
2. Выполнение и оформление контрольной работы	17	УО, ОПР
3. Подготовка к зачету	10	зачет
4. Самостоятельное изучение тем, не рассмотренных на лекциях	20	КО, зачет
ВСЕГО	52	

2.4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ПО ТЕМАМ И ВИДАМ ЗАНЯТИЙ

ФО- фронтальный опрос текущего материала
УО- устный опрос о готовности к практической работе
ОПР – оформление практических работ
КР- контрольная работа

Итоговая успеваемость студентов определяется на зачете.

заочной и формы обучения

	Наименование тем	Объем работы студента, час					Форма контроля успеваемости
		Лекции	Лаб. раб	Прак. зан.	Сам. раб	Всего	
1	Введение				1	1	УО
2	Правовые вопросы ОТ	2			4	6	ФО
3	Общие вопросы охраны труда				5	5	ФО
4	Гигиена труда и производственная санитария				5	5	ПР
5	Технические методы и средства защиты человека на производстве	2			5	7	ПР,
6	Требования безопасности к машинам и оборудованию лесопромышленного производства и лесного хозяйства		2		4	6	ФО
7	Требования к технологическим процессам лесопромышленного производства		2		4	6	ФО
	Выполнение контрольной работы				14	14	КР
	Подготовка к зачету				10	10	зачет
	ВСЕГО:	4	4	-	52	60	

2.5. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Контрольная работа студентов выполняется в соответствии с методическими пособиями [4, 5].

2.7. ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОХРАНА ТРУДА»

31. Гарантии и права работника на охрану труда
32. Обеспечение охраны труда
33. Надзор и контроль за соблюдением законодательства об охране труда
34. Аттестация рабочих мест по условиям труда
35. Режим труда и отдыха
36. Причины производственного травматизма и профзаболеваний
37. Порядок расследования несчастных случаев
38. Виды инструктажей, порядок их расследования и регистрации
39. Общественный и административно-общественный контроль за охраной труда
40. Понятие о гигиене труда и производственной санитарии.
41. Классификация опасных и вредных производственных факторов.
42. Классификация вредных веществ и безопасность работы в ними.
43. Теплообмен в организме человека и причины его нарушения.

44. Средства индивидуальной защиты от переохлаждения и перегрева
45. Общеобменные механические системы
46. Шум, вибрация, их воздействие на организм человека
47. Средства индивидуальной защиты от шума и вибрации
48. Естественное освещение. Искусственное освещение
49. Основные виды опасностей и их классификация
50. Требования безопасности и эргономики к ручному механизированному инструменту
51. Требования безопасности и эргономики в лесозаготовительным машинам
52. Безопасность жизнедеятельности в производственных процессах
53. Требования безопасности к процессам деревообработки
54. Причины электротравматизма.
55. Характеристика помещений и наружных установок по степени опасности поражения электрическим током.
56. Общие мероприятия по защите от статического электричества.
57. Разрешение на пуск грузоподъемных машин.
58. Пожароопасные факторы, действующие на людей и пожарная защита.
59. Категории помещений и зданий по взрыво- пожарной и пожарной опасности.
60. Способы тушения пожаров.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам

При подготовке к выполнению лабораторных работ студенты должны самостоятельно проработать необходимый теоретический материал и записать нужные сведения по выполняемой работе. В начале каждой лабораторной работы проводится контрольный опрос группы, в результате которого преподаватель делает заключение о допуске студента к лабораторной работе. После подготовки рабочего места проводятся непосредственное выполнение работы, обработка результатов и оформление отчета.

Работа, оформленная в соответствии с требованиями, считается принятой после предъявления ее преподавателю, и с последующей защитой.

Перед началом проведения лабораторных работ студенты должны ознакомиться с инструкцией по технике безопасности и расписаться в журнале. Выполнение лабораторных работ без инструктажа по технике безопасности запрещается. Включать аппаратуру, стенды можно только после разрешения преподавателя.

В случае прикосновения студента к токоведущим частям и попадания его под напряжение необходимо освободить его от действия электрического тока путем отключения источника питания, оказать ему первую доврачебную помощь и вызвать врача. Обо всех нарушениях правил техники безопасности следует немедленно сообщить заведующему лабораторией или преподавателю.

Описание лабораторных работ

Лабораторная работа № 1

4 часа

Методы контроля и обеспечения безопасности воздушной среды производственных помещений

Цель работы: привить практические навыки в определении параметров микроклимата (температура, влажность, скорость потока).

Задачи работы:

1. Изучить устройства и правила эксплуатации аспирационного психрометра, гигрометра, барометра (анероида), анемометра.

2. Научиться производить замеры параметров микроклимата в помещении.

Обеспечивающие средства: приборы для определения микроклимата в помещении (температуры, влажности, скорости потока).

Общие положения

В понятие «микроклимат» входят физические факторы среды, которые влияют на тепловое состояние организма человека, а именно: барометрическое давление, температура воздуха, относительная влажность, скорость движения воздуха и интенсивность тепловых излучений.

Воздействие метеорологических условий на человека обусловливает процесс теплообмена между организмом человека и окружающей средой. Нарушение теплообмена ведет к перегреву или переохлаждению организма, что в свою очередь может отрицательно влиять на состояние здоровья человека. Отдача тепла организмом человека в окружающую среду происходит посредством теплопроводимости через одежду, конвекции в результате оплывания воздухом тела человека, излучения на окружающие поверхности и испарения влаги с поверхности кожи. Количество тепла, отдаваемое организмом человека каждым из этих путей, зависит от величины того или иного параметра микроклимата. Так, теплоотдача конвекцией зависит от температуры окружающего воздуха и скорости его движения. Излучение тепла происходит в направлении поверхностей, имеющих более низкую температуру. Отдача тепла испарением зависит от относительной влажности и скорости движения воздуха.

Таким образом, для нормального теплового самочувствия человека важно, для каждых конкретных условий определенное сочетание температуры, относительной влажности, скорости движения воздуха.

В данной работе температуру и относительную влажность воздуха следует измерять аспирационным психрометром, а также относительную влажность воздуха можно измерить гигрометром.

Для измерения давления воздуха используется металлический барометр (анероид).

Скорость движения воздуха измеряют анемометрами ротационного действия (крыльчатые анемометры).

Измерение влажности воздуха.

В атмосферном воздухе всегда содержится некоторое количество влаги в виде водяного пара. Влажный воздух может содержать водяной пар в различных количествах, однако каждому значению температуры воздуха соответствует вполне определенное максимальное содержание водяного пара. Когда количество водяного пара в воздухе при определенной температуре достигает своего максимального значения, воздух называется насыщенным.

Различают абсолютную, максимальную и относительную влажность воздуха. Абсолютная влажность ($W_{\text{абс}}$) выражается упругостью водяных паров в мм рт. ст. или показывает количество водяных паров в граммах, приходящихся на 1 м^3 воздуха.

Максимальная влажность ($W_{\max}$) – упругость или вес водяных паров, которые могут растворяться в 1 м^3 воздуха при данных температуре и давлении.

Относительная влажность ($W_{\text{отн}}$) – это отношение абсолютной влажности к максимальной, выраженное в процентах.

На самочувствие людей оказывает влияние главным образом относительная влажность. Поэтому при оценке состояния воздушной среды основным критерием является не абсолютная, а относительная влажность.

Принципы действия и устройство приборов.

Аспирационный психрометр Ассмана.

Аспирационный психрометр (см. рис. 1.1) состоит из двух ртутных термометров (1), укрепленных в металлической оправе и заключенных в защитные металлические трубки, сообщающиеся общим воздуходувом с вентилятором, который находится в головке прибора (3). Через трубку (5) с равномерной скоростью под действием вентилятора протягивается исследуемый воздух.

Резервуар одного из термометров окутан гигроскопичной материей (батистом, марлей), которая перед проведением измерений увлажняется при помощи специальной пипетки (4), входящей в комплект прибора.

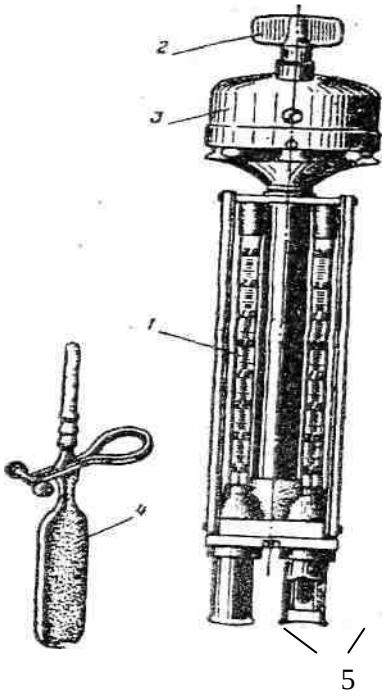


Рис. 1.1. Аспирационный психрометр Ассмана

Вращением вентилятора в прибор всасывается воздух, который, обтекая резервуары термометров, проходит по воздуховодной трубке к вентилятору и выбрасывается им наружу через прорези. Благодаря протеканию потока воздуха вокруг резервуаров термометров сухой термометр будет показывать температуру этого потока, а показания смоченного термометра будут меньше, т. к. он будет охлаждаться вследствие испарения воды с поверхности батиста, облегающего его резервуар.

Вентилятор вращается пружинным заводным механизмом (2) или электромотором. Влажность воздуха определяется по показаниям сухого и смоченного термометров по специальным психрометрическим таблицам или психрометрической номограмме, а температура воздуха – по показаниям сухого термометра.

Гигрометр (рис. 1.2) – прибор для непосредственного определения относительной влажности воздуха (в процентах). Приемной частью является обезжиренный в эфире (спирте) человеческий волос или спиральная синтетическая пленка, которые через блок соединены с легкой стрелкой-указателем. При уменьшении относительной влажности приемная часть укорачивается, а при увеличении удлиняется. Стрелка-указатель в соответствии с этими изменениями перемещается вдоль шкалы, на которой нанесены деления от 0 до 100, указывающие процент относительной влажности.

Гигрометр может определять влажность при отрицательных температурах. Погрешность в работе гигрометра 5...10 %.

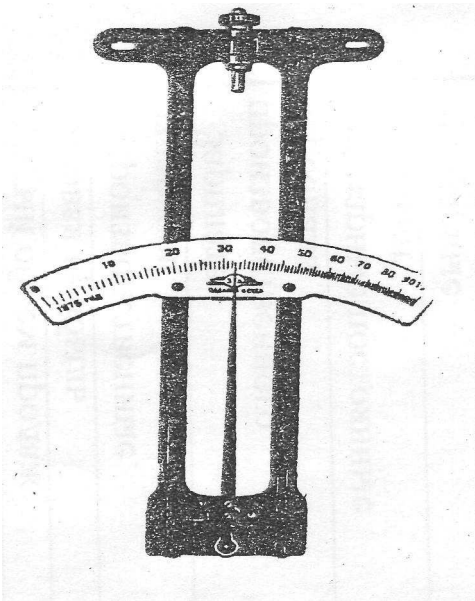


Рис. 1.2. Волосяной гигрометр

Барометр (анероид) – предназначен для измерения давления воздуха. Приемное устройство (анероидная коробка) выполнено в виде плоской металлической цилиндрической коробки с гофрированными крышкой и дном. В коробке создано сильное разряжение, но она не сплющивается под действием внешнего давления, т. к. крышка оттягивается пружиной. При изменениях давления упругие деформации крышки через рычажную передачу передаются стрелке-указателю, которая перемещается вдоль шкалы, отградуированной в единицах давления. Погрешность в работе прибора – 1...1,5 %.

Задание

1. Изучить устройство приборов для измерения микроклимата в помещении.
2. Произвести замеры параметров микроклимата в помещении.

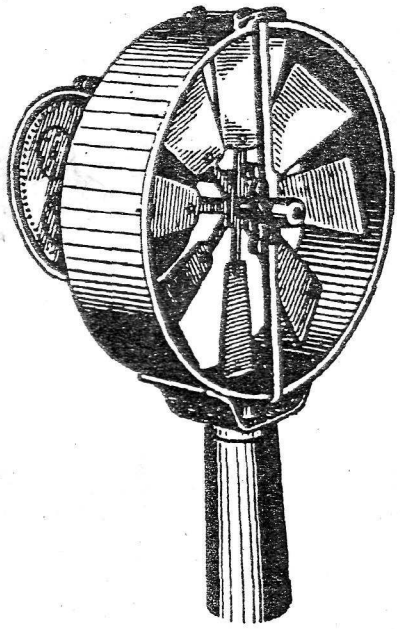


Рис. 1.4. Крыльчатый анемометр АСО-3

Принцип действия и устройство прибора

Анемометр ручной крыльчатый АСО-3 (рис. 1.4) предназначен для измерения скорости воздушного потока в пределах 0,3...5 м/с.

Принцип работы прибора основан на зависимости динамического давления от скорости воздушного потока.

Анемометр состоит из крыльчатки, вращающейся на струнной оси, и счетчика оборотов крыльчатки.

Прибор чувствительный и хрупкий. В потоки со скоростью больше 5 м/с его помещать нельзя, т. к. возможны поломка крыльчатки и неверные показания. Под действием динамического давления воздуха крыльчатка начинает вращаться. Это вращение передается счетчику, который имеет 3 шкалы: единицы, сотни, тысячи. Чем больше скорость, тем больше оборотов совершает крыльчатка.

Для прибора существует тарировочный график в прямоугольных координатах (рис. 1.5). По вертикальной оси откладывается измеренное число оборотов крыльчатки за 1 с. По горизонтальной – снимается значение скорости воздуха (в м/с). Для работы необходимо иметь секундомер или часы с секундной стрелкой, а также вентилятор, создающий поток воздуха.

Требования к отчету

Итоги лабораторной работы представить в виде табл. 1.2 и 1.3.

Технология выполнения работы

Аспирационный психометр Ассмана

1. Взять аспирационный психрометр Ассмана и принадлежности из футляра.

2. На влажном термометре находится батистовый (или марлевый) колпачок, который за 4 мин до начала работы смачивается водой из пипетки. Прибор при этом держать вертикально головкой вверх.

3. Установить прибор и включить в электросеть.

4. На 4-й минуте после пуска вентилятора производится отсчет по сухому и влажному термометрам.

5. Определяется разность температур сухого и влажного термометров ($t_с - t_в$).

6. Определяется относительная влажность воздуха по табл. 1.1 или номограмме (рис.1.3).

Таблица 1.1

Показания сухого термотетра, °С	Разность показаний сухого и влажного термометров, ($t_с - t_в$), °С													Абсолютная влажность насыщенного воздуха, $W_{абс}$, г/м^3
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	5	–	–	–	9,4
11	100	88	77	66	56	46	36	26	17	8	–	–	–	10,0
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11	–	–	–	10,7
13	100	89	79	69	59	49	40	31	23	14	6	–	–	11,3
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17	9	–	–	12,1
15	100	90	80	71	61	52	44	36	27	20	12	5	–	12,8
16	100	90	81	71	63	54	46	37	30	22	15	8	1	13,6
17	100	90	81	72	64	55	47	39	32	24	17	10	4	14,5
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27	20	13	6	15,4
19	100	91	82	74	65	58	50	43	35	29	22	15	9	16,3
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24	18	12	17,3
21	100	92	83	75	67	60	52	46	39	32	26	20	14	18,3
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28	22	16	19,4
23	100	92	84	76	69	61	55	48	42	36	30	24	18	20,6
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31	26	20	21,8
25	100	92	84	77	70	63	57	50	44	38	33	27	22	23,0
26	100	92	85	78	71	64	58	51	46	40	34	29	24	24,4
27	100	92	85	78	71	65	59	52	47	41	36	30	25	25,8
28	100	93	85	78	71	65	59	52	48	42	37	32	27	27,2
29	100	93	86	79	72	66	60	54	49	43	38	33	28	28,8
30	100	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39	34	30	30,4
31	100	93	86	80	73	67	61	56	51	45	41	36	31	32,0

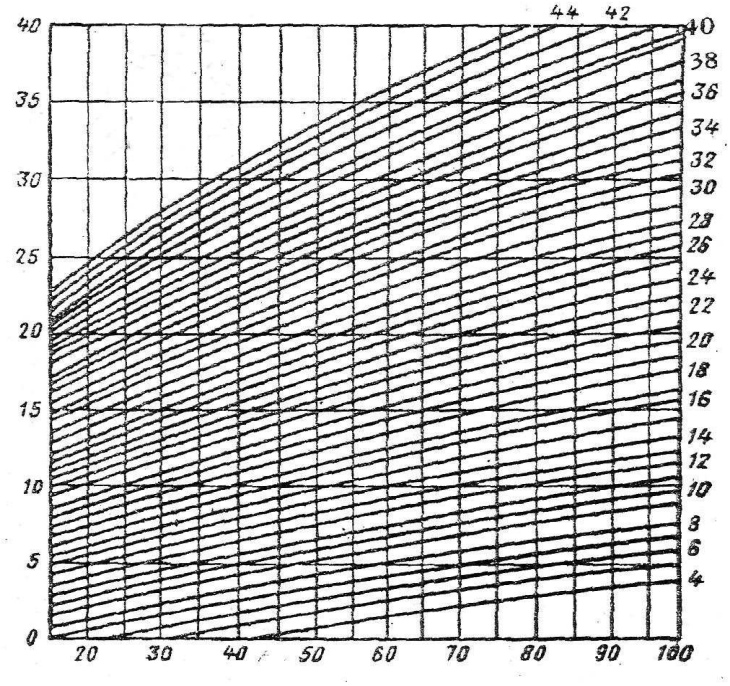


Рис. 1.3. Номограмма для определения относительной влажности по показаниям аспирационного психрометра

Левая шкала (рис. 2.1) – показания «влажного» термометра, правая – «сухого».

7. Относительная влажность определяется в 3 точках помещения (класс БЖД).

8. В этих же точках определяется абсолютная влажность по табл. 1.1.

9. Определяется относительная влажность воздуха расчетным путем по формуле

$$W_{отн} = W_{мах} - 0{,}5 \cdot (t_c - tв)\frac{P}{100{,}4}, \qquad (1)$$

где W_{max} – максимальная влажность при t_c, %;

0,5 – постоянный психрометрический коэффициент;

P – атмосферное давление, определяемое по барометру-анероиду, кПа.

100,4 – среднее барометрическое давление, кПа;

10. Сравниваются показатели относительной влажности, полученные по табл. 1.1 или номограмме (рис. 1.3) с данными, полученными расчетным путем. Неточность составляет 3…5 % по сравнению с данными, полученными расчетным путем.

11. Определяется относительная влажность по гигрометру и сравнивается с расчетной относительной влажностью по психрометру.

12. Все полученные данные свести в табл. 1.2.

Таблица 1.2

Форма представления результатов

Наименование прибора	Показания термометров, °С		Относительная влажность, %			Абсолютная влажность, г/м^3
	сухого	влажного	по номограмме	по расчету	нормативная	

Психрометр Ассмана	t_1 =	t_1 =	W_1 =	W =	W = 80 %	W_1^2 =
	t_2 =	t_2 =	W_2 =			W_2^1 =
	t_3 =	t_3 =	W_3 =			W_3^1=
	–	–	$W_{ср}$ =			W_{CP}^2 =

13. Сделать краткие выводы. Сравнить фактическую относительную влажность ($W_{ср}$) с нормативной.

Относительная влажность определяется по гигрометру %.

Измерение скорости воздушного потока.

Для измерения скорости воздушного потока применяют анемометры различных конструкций. В нашей работе используется крыльчатый анемометр АСО-3 (рис. 4).

Анемометр АСО-3

Перед началом измерения с помощью арретира выключается передаточный механизм и записывается начальное показание счетчика (тысяч, сотни, единицы) – n_1.

1. Крыльчатка анемометра устанавливается навстречу воздушному потоку, а ось крыльчатки – вдоль направления потока.
2. Через некоторое время (10...20 с), после того как крыльчатка начнет вращаться с постоянной скоростью, одновременно включаются счетчик прибора и секундомер. По секундомеру отмечается начало пуска и время измерения.
3. По истечении 50 или 100 с необходимо отключить счетный механизм и записать показания n_2.
4. Измерения повторяются 3 раза, т. к. точность измерения зависит от точности совпадения времени включения секундомера и анемометра.
5. Найти разность показаний $n_2 - n_1$ и разделить ее на время измерения (50 или 100 с):

$$J = \frac{n_2 - n_1}{ф}, \qquad (1.2)$$

где J – число делений на счетчике в одну секунду;

n_2 – конечное показание счетчика;

n_1 – первоначальное показание счетчика.

τ – время измерения воздушного потока.

7. По тарировочному графику определить скорость (в м/с) (рис 1.5, 1.6). 8. Скорость воздушного потока определяется для 2 режимов (режим 1 – чистой вентиляции, режим 2 – фильтровентиляции).

9. Определить количество воздуха, поступающего в помещение $Q_{1,2}$, м^3/ч, по формуле

$$Q_{1,2} = V_{ср} \cdot F \cdot 3600, \qquad (3)$$

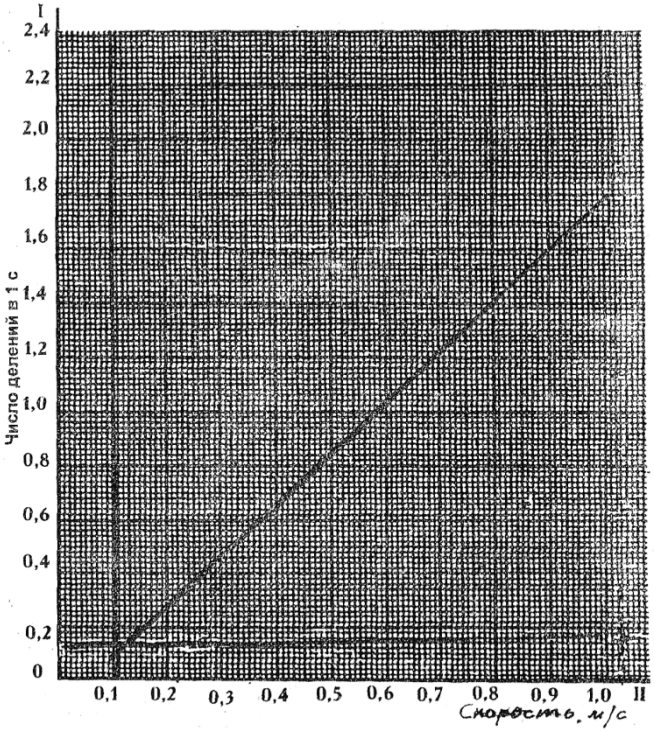
где F – площадь сечения в месте замера, м^2;

$V_{ср}$ – скорость воздуха, м/с.

10. Определить количество поступающего воздуха на 1 чел. в каждом режиме. Для режима чистой вентиляции (Q_1) принимаем нормативное значение – 8 м^3/ч · чел., для режима

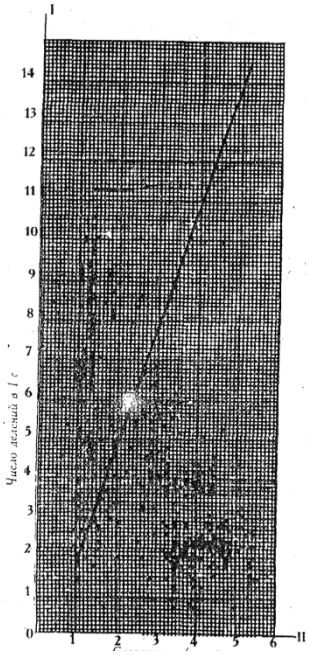
фильтровентиляции (Q_2) нормативное значение – 2 м^3/ч · чел. Количество людей в помещении принимается равным количеству человек в группе.

11. Занести все полученные данные в сводную таблицу (табл. 1.3).



Скорость, м/с

Рис. 1.5. График зависимости числа делений шкалы в секунду от скорости направленного воздушного потока от 0,3 до 1,0 м/с



скорость, м/с

Рис. 1.6. График зависимости числа делений шкалы в секунду от скорости направленного воздушного потока от 1 до 5 м/с

Таблица 1.3

Форма представления результатов расчетов

Скорость воздуха в приточном отверстии, м/с		Количество поступающего воздуха, м^3/ч		Количество поступающего воздуха на человека, м^3/ч			
				режим 1		режим 2	
режим 1	режим 2	режим 1	режим 2	фактическое	нормативное	фактическое	нормативное
V_1 =	V_1^1 =	Q_1 =	Q_2 =		8 м^3/ч · чел.		2 м^3/ч · чел.
V_2 =	V_2^1 =						
V_3 =	V_3^1 =						
$V_{ср}$ =	$V_{ср}$ =						

12. Сделать краткие выводы.

Контрольные вопросы

1. Что входит в понятие микроклимата?
2. Назовите один из основных факторов, определяющих микроклимат.
3. Каким нормативным документом обусловлены требования к воздушной среде в убежище?
4. Какие приборы используются для измерения относительной влажности воздуха?
5. Каким прибором вы пользовались для измерения скорости воздушного потока?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2
4 часа
Исследование производственного освещения

Цель работы: привить практические навыки по определению параметров освещенности помещений защитных сооружений

Задачи работы: изучить устройство и принцип действия люксметра

Обеспечивающие средства: прибор для определения освещенности люксметр Ю-116.

Общие сведения

Человеческий глаз воспринимает видимый свет излучения, мощность которого называется световым потоком F. Единица измерения светового потока люмен (лм). Световой поток, падая на поверхность, освещает ее. Плотность светового потока на освещаемой поверхности называется освещенностью (Е), единица измерения освещенности – люкс (лк):

$$E = \frac{F}{S} \qquad (2.1)$$

где F – световой поток, лм; S – площадь, м^2.

Нормы производственного освещения предусматривают создание определенного уровня искусственного освещения в помещениях защитных сооружений гражданской обороны.

Искусственное освещение (электрическое) на объектах защитных сооружений может осуществляться люминисцентными лампами и лампами накаливания: *общее* – когда создается равномерное освещение всего помещения за счет равномерного расположения однотипных светильников над поверхностью освещаемого пространства с лампами одинаковой мощности; *местное* – освещение отдельных рабочих мест, светильники (светильник) находятся у аппарата, станка, рабочего места и т. д. применение одного местного освещения в производственных и служебных помещениях не допускается; *комбинированное* освещение состоит из одновременного использования общего и местного освещения.

Для всех помещений защитных сооружений санитарными нормами предусматривается проектирование только общего освещения.

Освещение помещений (например, класса для занятий), используемых в мирное время для нужд предприятия или организации, производится в соответствии с требованиями по проектированию искусственного освещения в производственных помещениях. При переходе же на режим убежища предусматривается отключение части светильников, запроектированных для мирного времени.

Принцип работы и устройство люксметра Ю-116

Принцип работы прибора основан на возникновении фототока при попадании света на фотоэлемент (чаще селеновый) и измерении его величины на регистрирующем приборе (гальванометре).

Люксметр (рис. 2.1) состоит из измерителя (1) и отдельного фотоэлемента (2) с насадками (3, 4, 5, 6). На передней панели измерителя имеются кнопки (7, 8) переключателя и табличка со схемой, связывающей действие кнопок и используемых насадок с диапазонами измерений, приведенных в табл. 2.1.

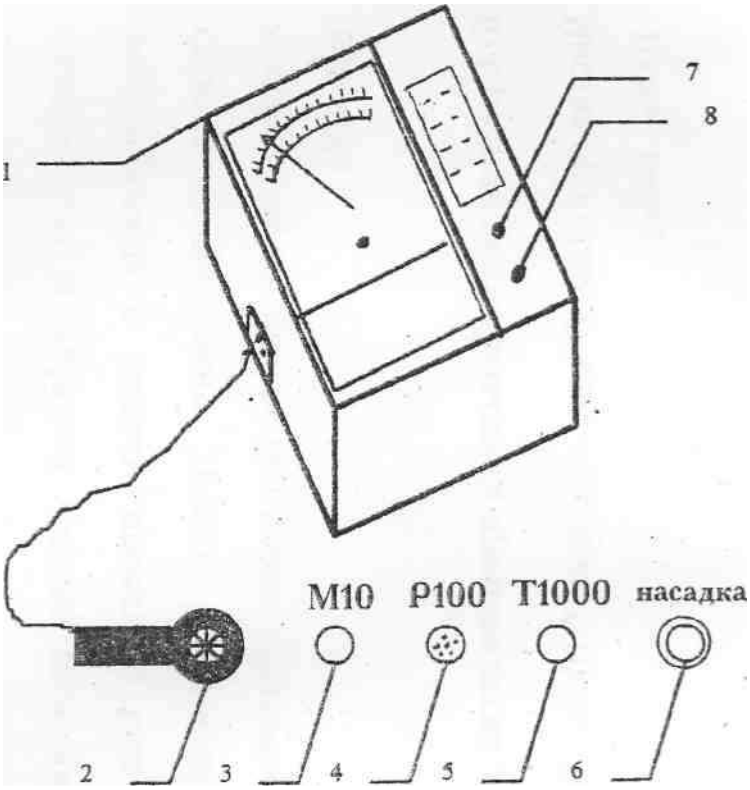


Рис. 2.1. Люксметр Ю-116

Прибор имеет две шкалы: 0–100 и 0–30. На каждой шкале точками отмечено начало диапазона измерений: на шкале 0–100 точка находится над отметкой 17, на шкале 0–30 точка находится над отметкой 5. Прибор имеет корректор для установки стрелки в нулевое положение.

На боковой стенке корпуса измерителя расположена вилка для присоединения селенового фотоэлемента.

Таблица 2.1

Диапазон измерений, лк	Условное обозначение одновременно применяемых двух насадок на фотоэлементе	Общий номинальный коэффициент ослабления применяемых двух насадок -коэффициент пересчета шкалы
5...30 170...100	Без насадок, с открытым фотоэлементом	1
1	2	3
0...300 170...1000	К, М	10
500...3000 1700...10000	К, Р	100
5000... 30000 17000...1000000	К, Т	1000

Селеновый фотоэлемент находится в пластмассовом корпусе и присоединяется к измерителю шнуром с розеткой, обеспечивающей правильную полярность соединения. Длина шнура – 1,5 м. Светочувствительная поверхность фотоэлемента составляет около 30 см^2.

Для уменьшения погрешности применяется насадка на фотоэлемент, состоящая из полусферы, выполненной из белой светорассеивающей пластмассы, и непрозрачного кольца, имеющего сложный профиль. Насадка обозначена буквой К, нанесенной на ее внутреннюю сторону. Это насадка применяется не самостоятельно, а совместно с одной из трех других насадок, имеющих обозначения М, Р, Т. Каждая из трех насадок совместно с насадкой К образует три поглотителя с коэффициентом ослабления 10, 100, 1000 и применяется для расширения диапазонов измерений.

Для подготовки к измерению установите измеритель люксметра в горизонтальное положение. Проверьте, находится ли стрелка прибора на нулевом делении шкалы, для чего фотоэлемент отсоедините от измерителя люксметра. В случае необходимости с помощью корректора установите стрелку прибора на нулевое деление шкалы.

Принцип отсчета значений измеряемой освещенности состоит в следующем: против нажатой кнопки определяют выбранное с помощью насадок (или без насадок) наибольшее значение диапазонов измерений. При нажатой правой кнопке, против которой нанесены наибольшие значения диапазонов измерений, кратные 10, следует пользоваться для отсчета показаний шкалой 0–100. При нажатой левой кнопке, против которой нанесены наибольшие значения диапазонов измерений, кратные 30, следует пользоваться шкалой 0–30. Показания прибора в делениях по соответствующей шкале умножают на коэффициент пересчета шкалы, указанной в табл. 2.1, в зависимости от применяемых насадок.

Например, на фотоэлементе установлены насадки К, Р, нажата левая кнопка, стрелка показывает 10 делений по шкале 0...30. Измеряемая освещенность равна 10–100 = 1000 лк.

Для получения правильных показаний люксметра оберегайте селеновый фотоэлемент от излишней освещенности, не соответствующей выбранным насадкам. Поэтому, если величина

измеряемой освещенности неизвестна, начинайте измерения с установки на фотоэлемент насадок К, Т.

С целью ускорения поиска диапазона измерений, который соответствует показаниям прибора в пределах 17...100 делений по шкале 0...100 и 5...30, поступайте следующим образом: последовательно установите насадки К, Т; К, Р; К, М и при каждой насадке сначала нажимайте правую кнопку, а затем левую.

Если при насадках К, М и нажатой левой кнопке стрелка не доходит до 5 делений по шкале 0–30, измерения производите без насадок, т. е. открытым фотоэлементом. После окончания измерений прибор приводится в первоначальное положение и убирается.

Задание: выполнить контрольные измерения освещенности и проверить их соответствие гигиеническим требованиям.

Требования к отчету: итоги лабораторной работы представить в виде табл. 2.2.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТЫ

1. Люксметром Ю-116 провести измерение искусственного освещения в помещении класса и пункта управления объекта в пяти равномерно удаленных друг от друга точках, расположенных на высоте 0,8 м от пола в каждом помещении. Полученные результаты занести в табл. 2.2 отчета, определить величину средней освещенности, сравнить ее с требуемой по санитарным нормам и сделать вывод. На рис. 2.2 приведены примерные схемы (а, б) расположения контрольных точек, в которых необходимо провести замеры.

2. Люксметром Ю-116 произвести измерение искусственного освещения в коридоре командного пункта объекта в пяти равноудаленных от боковых стен и друг от друга точках, расположенных на уровне пола. Полученные результаты занести в табл. 2.2 отчета, определить величину средней освещенности, сравнить ее с требуемой по санитарным нормам и сделать вывод. На рис. 2.2 приведена примерная схема (в) расположения контрольных точек, в которых необходимо провести замеры.

Таблица 2.2

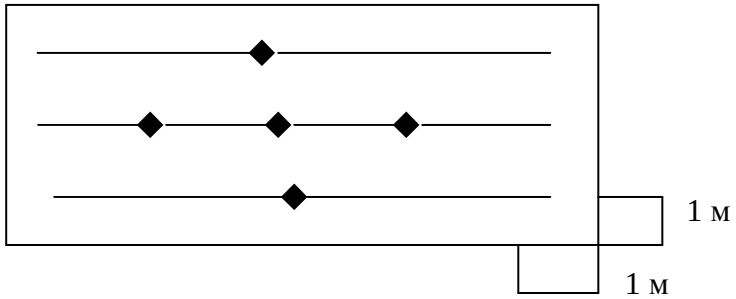
ОТЧЕТ
по лабораторной работе "Измерение освещенности в помещениях
объекта защитных сооружений"

		Контрольные точки для проведе-ния замеров	Фактическая освещенность в точках, лк					Суммарная освещенность Σ, лк	Средняя величина фактической освещенности помещения, Σ, лк	Требуемая освещенность по санитарным нормам Σ , лк
			1	2	3	4	5			
1	Пункт управления	Рис. 1, а								50
2	Класс для занятий	Рис. 1, б								150
3	Коридор	Рис. 1, в								10

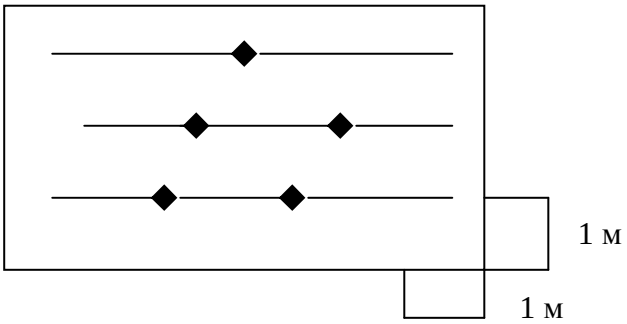
3. Провести сравнительную оценку фактической и требуемой освещенности помещений объекта.

4. Сделать выводы о соответствии освещенности помещений объекта санитарным нормам.

а) Помещение пункта управления



б) Помещение класса для занятий



в) Коридор объекта

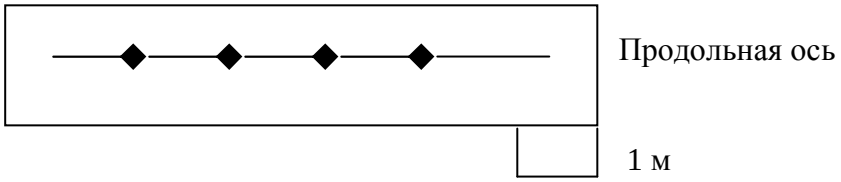


Рис. 2.2. Примерная схема расположения
контрольных точек для измерения освещенности в помещениях объекта

Контрольные вопросы

1. Что можно измерить люксметром?
2. Как называется единица измерения освещенности?
3. В какой последовательности необходимо устанавливать насадки на элемент для ускорения поиска диапазона измерений?
4. Какой физический эффект заложен в основу работы люксметра?
5. Чему равен максимальный диапазон измерений освещенности люксметром Ю-116?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

4 часа

Анализ производственного шума

Цель работы: Привить практические навыки измерения шума с помощью шумомера.

Задачи работы: Изучить устройство и правила эксплуатации акустического прибора (точный импульсный шумомер 00024).

Обеспечивающие средства: специальный прибор – точный импульсный шумомер 00024.

Общие положения

Шумом называется всякий нежелательный звук. По уровню шум бывает постоянным и непостоянным. Непостоянный шум может быть колеблющимся во времени, порывистым и импульсным (т. е. длительность каждого импульса менее 1 с). Шум имеет одну или несколько дискретных частотных полос (тональный шум) или широкополосный спектр (белый шум).

Шум как акустический процесс характеризуется с физической и физиологической сторон. С физической стороны он представляет собой явление, связанное с волнообразным распространением колебаний частиц упругой среды. С физиологической стороны он характеризуется ощущением, вызванным воздействием звуковых волн на органы слуха.

Для оценки шума как физического явления используются следующие понятия:

интенсивность звука J (Вт/м^2);

звуковое давление P (Па);

мощность звука W (Вт).

Ощущения человека (L), возникающие при воздействии на него колебаний среды, подчиняются психофизическому закону Вебера – Фехнера:

$$L = 10\, lg \frac{J}{J_0}, \qquad (3.1)$$

где J_0 – интенсивность звука, соответствующая минимальному порогу слышимости человека (10^{-12} Вт/м^2);

J – интенсивность оцениваемого шума, Вт/м^2;

L – уровень звукового давления, дБ.

Субъективные ощущения громкости шума зависят как от звукового давления, так и от частоты шума. Ухо воспринимает колебания среды в интервале частот от 16 до 20 тыс. Гц. Максимальная чувствительность слуха приходится на частоты 1…3 кГц. Звуки, имеющие одинаковую энергию, но разную частоту, воспринимаются как различные по громкости. Наименьшее звуковое давление, вызывающее ощущение звука на частоте 1000 Гц, принято за эталонный при оценке громкости и называется *порогом слышимости* ($P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Па). Ему соответствуют пороги: по интенсивности $J_о = 10^{-12}$ Вт/м^2 и по мощности $W_0 = 10^{-12}$ Вт. Звуковое давление 200 Па вызывает ощущение боли в органах слуха и называется болевым порогом. Соответственно $J_б$ =10 Вт/м^2 и звуковая мощность $W_б$ = 10 Вт.

Диапазон звуковых давлений, к которым чувствительно человеческое ухо, очень велик, и для его охвата применяют логарифмическую шкалу уровней звукового давления в децибелах (дБ)

$$L = 10\, lg \frac{P^2}{P_0^2} = 20\, lg \frac{P}{P_0}, \qquad (3.2)$$

где L – уровень звукового давления, дБ;

P – звуковое давление оцениваемого шума, Па;

P_0 – порог слышимости на частоте 1000 Гц.

Таким образом, вместо громоздкой абсолютной шкалы в 10^{14} применяется компактная шкала в 140 децибел. Преимуществом шкалы децибел является ее компактность и равномерность. Равным ощущениям децибел соответствуют равные приращения ощущения громкости. Один децибел составляет едва различимую величину уровня. Разницу менее 1 дБ человеческое ухо не воспринимает. Изменение на 10 дБ ощущается как изменение громкости вдвое.

За уровни громкости приняты уровни звукового давления на частоте 1000 Гц. Единица уровня громкости – фон. Громкость является физиологической характеристикой шума, однако приборов для ее измерения не существует, и ее определяют по кривым равной громкости, построенным эмпирически.

Принцип действия и устройство шумомера

Для объективного определения уровня шума используется специальный прибор – точный импульсный шумомер 00024. Принцип работы шумомера состоит в том, что звуковые колебания, воспринимаемые пъезокерамическим микрофоном 1 (рис. 3.1), преобразуются в электрическое переменное напряжение, которое после двукратного усиления подается на выпрямитель эффективного значения, а затем на индикаторный прибор (вольтметр), отградуированный в децибелах.

Переключатель частотных характеристик (2) имеет три положения:

1. линейная характеристика «LIN»;
2. характеристика «А»;
3. характеристика «EXT» для проведения измерений с внешними фльтрами.

Для установления различных диапазонов измерения (от 10 до 130 дБ ступенями по 10 дБ) служит переключатель диапазонов – аттенюатор 3.

Нажатием кнопки 4 прибор включается. При этом кнопка утапливается и остается в этом положении. Для выключения прибора необходимо вторично нажать эту кнопку.

Кнопка 5 служит для проверки напряжения батарей при включенном приборе. При достаточном для работы прибора напряжении в случае нажатия этой кнопки стрелка индикатора должна находиться в пределах дуги поля допуска, обозначенного с правой стороны шкалы значком «+». Если стрелка не доходит до отметки «+» этого диапазона, необходимо поменять батареи.

При нажатии кнопок 6 и 7 изменяются временные характеристики. Необходимость их изменения вызвана следующим обстоятельством. При измерении звука с изменяющимся во времени уровнем необходимо, чтобы отклонение стрелки соответствовало этим флюктуациям. Однако значительные изменения уровня шума могут вызвать столь быстрые флюктуации стрелки, что снятие показаний станет затруднительным или невозможным. Поэтому для измерения шумов, изменяющихся с различной скоростью, применяют характеристики шумомера «SLOW-S» (медленно) и «FAST-F» (быстро). При незначительно изменяющихся уровнях используется характеристика «F». Для измерения уровня звукового давления при больших флюктуациях шума во времени применяется режим «S». При измерении импульсных звуков используется характеристика «JMPULS-J». С целью фиксирования максимального показания кратковременных звуков применяется режим «J HALTEN» (импульс сохранен). При нажатии только кнопки 6 осуществляется режим «быстро», нажатием только кнопки 7 – режим «импульс»; при не нажатых кнопках 5 и 8 – режим «медленно»; при одновременно нажатых кнопках 6 и 7 – режим «импульс сохранен».

Кратковременное нажатие кнопки 8 увеличивает скорость возврата стрелки прибора в исходное положение в режиме «импульс», а также возвращает стрелку в исходное положение в режиме «импульс сохранен».

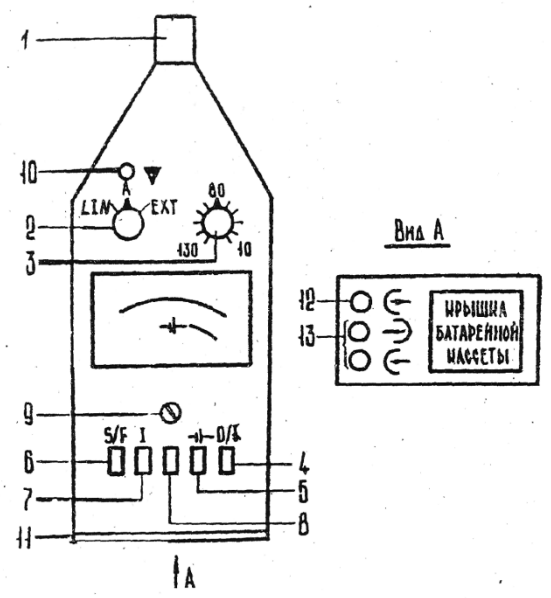


Рис. 3.1. Точечный импульсный шумомер 00024

При нажатой кнопке 8 измерения проводить невозможно.

Гнезда для подключения внешнего фильтра 13 и гнездо 12 – для подключения самописца, осциллографа или головных наушников расположены в крышке 11 батарейной кассеты.

Задания

Произвести измерения шума в помещении.

Составить шумовые карты помещения.

Требования к отчёту: итоги лабораторной работы внести в таблицу 3.1.

Технология выполнения работы

1. Нарисовать план помещения пункта управления (ПУ) и нанести сетку со сторонами 1 см (см. рис. 3.2).

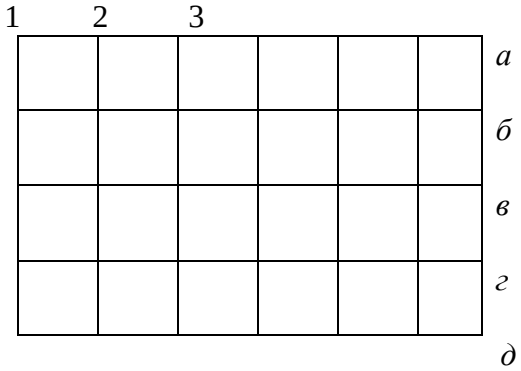


Рис. 3. 2. Сетка плана помещения ПУ

2. Составить таблицу для занесения замеров (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Протокол замеров

Измеренные точки	Уровень звука, дБА		
	1	2	3
а0			
а1			
а2			
а3			
…			
б0			
б2			

3. Установить аттенюатор шумомера 3 в положение 70 дБ, а переключатель фильтров 2 – в положение LIN.

4. Включив питание шумомера, проверить исправность батарей нажатием кнопок 4 и 5.

5. Переключатели фильтров шумомера 2 установить в положение А.

6. Произвести замеры в точках, указанных на рис. 3.2, на уровне уха человека среднего роста (~ 1,6 м). В каждой точке сделать три замера. Занести в протокол (табл. 3.1).

7. Нарисовать шумовую карту ПУ, соединив на плане помещения плавной линией точки с одинаковым уровнем звука (см. рис. 3.3).

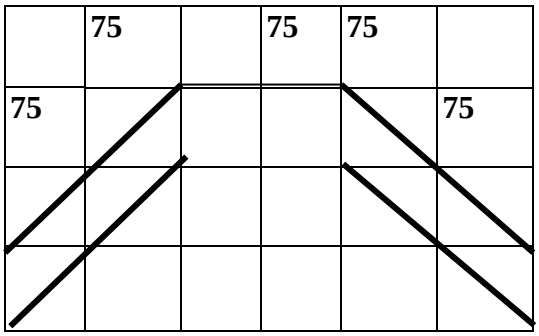


Рис 3.3. Шумовая карта ПУ

8. Сделать вывод об акустической обстановке в ПУ, если норма – 60 дБА.

Контрольные вопросы

1. Чем отличаются физиологические характеристики шума от физических?
2. Что такое уровень громкости шума и как его определяют?
3. Что такое уровень звукового давления?
4. Что измеряют в режиме А шумомера?
5. Что такое болевой порог?

Лабораторная работа № 4

4 часа

Количественная оценка и расчет эффективности принятых инженерных решений, улучшающих условия труда

Цель работы: привить практические навыки по расчету режимов работы защитного сооружения.

Задача работы: научить студентов определению параметров систем жизнеобеспечения убежища.

Обеспечивающие средства: приборы для определения микроклимата в помещении (температуры, влажности, скорости потока).

Общие положения

Обследование защитного сооружения (ПУ) состоит в измерении микроклиматических и инженерных параметров объекта:

- анализ параметров микроклимата (температуры, скорости воздуха, влажности);
- измерение освещенности;
- измерение уровня радиации;
- определение содержания углекислого газа в воздухе;
- оценка акустической обстановки в помещении;
- расчет инженерных параметров защитного сооружения.

Работа защитного сооружения может осуществляться в трех режимах:

1 – режим чистой приточной вентиляции V_1 = 8…12 м^3/ч · чел; (принимаем – 8 м /ч · чел). Объем вытяжной вентиляции V_{B1} = 0,9V_1

2 – режим приточной фильтро–вентиляции V_2 = 2…8 м^3/ч · чел. (принимаем – 2 м^3 /ч · чел). Объем вытяжной вентиляции V_{B2} = 0,6V_2. Возможна разновидность 1-го и 2-го режимов при обесточивании защитного сооружения (ручной привод вентилятора). Время работы 1 чел. – 10…20 мин.;

3 – режим полной изоляции. Используется в момент прихода облака радиоактивных веществ (РВ), сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ) в районе убежища, при пожарах, а также при наличии в атмосфере воздуха аммиака, окислов азота, окиси углерода и этилена.

Количество поглощаемого одним человеком кислорода $A \geq 25$ л/ч.

Количество выделяемого углекислого газа $B \geq 15…20$ л/ч.

Допустимая объемная концентрация углекислого газа в помещении $C_{об}$ < 2 %.

Избыточное давление (подпор) в помещении – 5…15 кг/м^2.

Параметры воздуха в убежище при неограниченном времени пребывания: температура воздуха ≤ 23 °С; влажность ≤ 80 %; содержание CO_2 – 1,5 ≤ 2 %; содержание O_2 > 17 % : содержание СО – ≤ 30 мг/м^3; запас воды по 3 л/чел. в сутки.

При превышении этих параметров необходим медицинский контроль укрываемых или их эвакуация.

Задание: определить соответствие найденных параметров систем жизнеобеспечения требованиям СНиП.

Требования к отчету: провести анализ и сделать выводы о пригодности среды обитания для человека согласно заполненной табл. 4.2.

Технология работы

1. Выполнить расчет режимов системы жизнеобеспечения:

- определить объем вентиляции, м^3/ч, на 1-м и 2-м режимах работы системы:

$$Q_{1,2} = 3600 \cdot V \cdot F,$$

где V – скорость воздуха в воздуховоде, м/с;

F – площадь живого сечения воздуховода, м; (см. лабораторную работу № 1 «Методы контроля и обеспечения безопасности воздушной среды производственных помещений» (табл. 1.3);

- расчет количества людей на 1-м ($N_{г.в}$, чел.), 2-м ($N_{ф.в.}$, чел.) режимах (по объему воздуха, подаваемого на 1 укрываемого):

$$N_{г.в} = \frac{Q_1}{V_1}, \qquad N_{ф.в.} = \frac{Q_2}{V_2}; \qquad (4.2)$$

где Q_1 и Q_2 – количество поступающего воздуха на 1-м и 2-м режимах м^3/ч;

V_1 и V_2 – скорость воздуха в приточном отверстии на 1-м и 2-м режимах, м/с.

- произвести выбор количества укрываемых из $N_п$, $N_{об}$, $N_{гв}$, $N_{фв}$;

- определить кратность воздухообмена в помещениях на 1-м, 2-м режимах:

$$К_1 = \frac{Q_1}{W_{об}}, \qquad К_2 = \frac{Q_2}{W_{об}}; \qquad (4.3)$$

где $W_{об}$ – объем помещения для укрываемых, м^3.

- определить избыточное давление в помещениях убежища на 1-м и 2-м режимах, кг/м^2 (мм вод. ст.), по формуле и табл. 1.1:

$$\Delta P \geq 10 \cdot К^{1,6}.$$

Таблица 4.1

Кратность воздухообмена и подпор в помещении

К	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,4
ΔP	5	6	8	12	15	18

Сравнить полученные значения ΔP:

- определить необходимое количество фильтров (ФПУ-200) для обеспечения второго режима вентиляции:

$$П_ф = \frac{Q_2}{200}, \qquad (4.4)$$

- определить время безопасного пребывания людей в защитном сооружении $t_{без}$ до достижения значения концентрации CO_2, равного 2 % (3-й режим – полной изоляции), по формуле:

$$t_{без} = \frac{C_{об} \cdot W_{об} \cdot 1000}{N_{фв} \cdot B \cdot 100}, \qquad (4.5)$$

где $N_{фв}$ – число укрываемых на 2-м режиме фильтровентиляции, чел.

$C_{об}$ – максимально допустимая объемная концентрация CO_2, %;

- определить коэффициент защищенности убежища по ионизирующим излучениям: где $h_1, \ldots, h_n$ – толщина ограждающих конструкций убежища из различных материалов, см;

$$K_{защ} = 2^{h_1 \cdot d^1_{1/2}} \ldots 2^{h_n d^n_{1/2}}, \qquad (4.6)$$

$d^1_{1/2}$ …, $d^n_{1/2}$ – слои половинного ослабления материалов по ионизирующему излучению, см.

Для грунта, кирпича – $d_{½}$ = 8,1 см; для бетона – $d_{½}$ = 5,7 см.

- дать заключение о соответствии найденных параметров системы жизнеобеспечения требованиям СНиП-II–11-77 («Защитные сооружения гражданской обороны»). Заполнить табл. 4.2.

Таблица 4.2

Допустимые и фактические значения параметров

№ п/п	Параметр	Нормативный параметр	Фактический параметр	Соответствует нормам (+) Не соответствует нормам (-)
1.	Площадь пола на одного укрываемого (S)	0,5 м		
2.	Внутренний объем на 1 укрываемого (V)	1,5 м		
3.	Температура воздуха ($t_в$)	До 23°		
4.	Относительная влажность (φ)	От 65 % до 80 %		
5.	Освещенность, Е (лампы накаливания)	30 лк (0,8 м от пола)		
6.	Объем вентиляции на одного укрываемого – режим чистой вентиляции (Qч)	8…12 $м^3$/ ч · чел		
7.	Уровень радиации, фон (Р)	До 33 мкР/ч		
8.	Концентрация углекислого газа ($C_{об}$)	0,1…0,2 %		

Контрольные вопросы

1. Назовите режимы работы защитного сооружения (ЗС).
2. На каком режиме работы ЗС обеспечивается защита от окиси углерода?
3. В каких единицах измеряется избыточное давление (подпор) в защитном сооружении?
4. По каким веществам обеспечивается защита в убежище при режиме фильтровентиляции?

Рекомендации по самостоятельной подготовке студентов

Методические рекомендации по самостоятельной подготовке теоретического материала

Наименование тем		Контрольные вопросы
1	Введение	1. Что понимается под охраной труда в РФ? 2. Назовите составные части предмета «Охрана труда».
2	Правовые вопросы ОТ	1. Что говорится об охране труда в основном законе – Конституции РФ? 2. Назовите основные положения законодательства об охране труда? 3. Понятие о трудовой дисциплине и правовых средствах ее укрепления. 4. Дайте понятие о трудовом договоре. 5. Какие вы знаете права и гарантии работников? 6. Какими бывают надзор и контроль за соблюдением законодательства РФ об охране труда?
3	Общие вопросы охраны труда	1. Как организована охрана труда на предприятии? 2. Как проводятся и оформляются обучение и инструктирование? 3. Каковы порядок расследования и учет несчастных случаев на производстве? 4. В чем заключается анализ производственного травматизма, отчет о несчастных случаях? 5. Что такое эрономика и какова ее роль в охране труда?
4	Гигиена труда и производственная санитария	1. Что понимается под опасными и вредными производственными факторами и как они классифицируются? 2. По каким признакам классифицируются вредные вещества, для какой цели это необходимо знать, каковы ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны? 3. Что понимается под метеорологическими условиями в производственных помещениях, на основании чего они нормируются? 4. Как предупредить переохлаждение и перегрев организма при работе на открытой производственной площадке и в помещении?

5	Технические методы и средства защиты человека на производстве	1. Какие системы вентиляции могут быть и на основании чего выбирается система вентиляции для производственного помещения? 2. Какие системы освещения существуют? 3. Опишите устройство искусственного освещения. 4. Как организовать защиту от шума и вибрации на организм человека? 5. Как защитить человека от поражения электрическим током при повреждении изоляции в электроустановке? 6. Назовите правила, установки сосудов, работающих под давлением? 7. Что понимают под пожарной профилактикой и на основании чего ее разрабатывают?
6	Требования безопасности к машинам и оборудованию лесопромышленного производства и лесного хозяйства	1. Опишите порядок регистрации грузоподъемных машин, грузозахватывающих приспособлений. 2. Где устанавливают оградительные, предохранительные и сигнализационные устройства? 3. Какие требования к валочным, к валочно-пакетирующим машинам? 4. Какие требования к стационарным лесозаготовительным машинам?
7	Требования к технологическим процессам лесопромышленного производства	1. Перечислите общие требования безопасности к технологическим процессам? 2. Какие требования безопасности труда к лесозаготовительным производствам? 3. Какие требования безопасности труда к лесопильным производствам? 4. Какие требования безопасности труда к деревообрабатывающим производствам?

Методические рекомендации по самостоятельной подготовке к лабораторным работам (ЛИД и ТД)

Наименование тем	Контрольные вопросы
1. Методы контроля и обеспечения безопасности воздушной среды производственных помещений	1. Что входит в понятие микроклимата? 2. Назовите один из основных факторов, определяющих микроклимат. 3. Каким нормативным документом обусловлены требования к воздушной среде в убежище? 4. Какие приборы используются для измерения относительной влажности воздуха? 5. Каким прибором Вы пользовались для измерения скорости воздушного потока?

2. Исследование производственного освещения	1. Что можно измерить люксметром? 2. Как называется единица измерения освещенности? 3. В какой последовательности, необходимо устанавливать насадки на элемент для ускорения поиска диапазона измерений? 4. Какой физический эффект заложен в основу работы люксметра? 5. Чему равен максимальный диапазон измерений освещенности люксметром Ю-116?
3. Анализ производственного шума	Чем отличаются физиологические характеристики шума от физических? Что такое уровень громкости шума и как его определяют? Что такое уровень звукового давления ? Что измеряют в режиме А шумомера? 5. Что такое болевой порог?
4. Количественная оценка и расчет эффективности принятых инженерных решений, улучшающих условия труда	1. Назовите режимы работы защитного сооружения (ЗС) ? 2. На каком режиме работы ЗС обеспечивается защита от оки рода? 3. В каких единицах измеряется избыточное давление (подпор) в защитном сооружении? 4. По каким веществам обеспечивается защита в убежище при режиме фильтровентиляции?

Лабораторные работы выполняются в соответствии с учебными пособиями [2], [7]и сборником описаний лабораторных работ.

Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

Контрольная работа выполняется с целью закрепления изучаемого материала по курсу «Охрана труда». Работа охватывает все разделы курса и выполняется в соответствии с заданием. Принимаемые решения должны иметь все необходимые обоснования, пояснения и расчеты по принимаемым решениям. Контрольная работа выполняться в формате А4., куда полностью переписываются содержание контрольной работы с указанием вариантов.

В текстовой части необходимо делать ссылки на графический материал и используемую литературу. На эскизах должны быть цифровые обозначения. Все буквенные символы в формулах должны быть расшифрованы,

Структура контрольной работы:

1) титульный лист
2) оглавление;
3) разделы I; II; III; IV;
4) список литературы;
5) ставятся шифр студента, дата выполнения и подпись.

Следует обратить внимание на нумерацию вариантов заданий. Каждое задание выполняется по своему варианту. Номеру варианта может соответствовать последней, предпоследий цифре шифра, либо сумме или произведению нескольких цифр шифра в соответствии с указаниями в задании. При суммировании или умножении во внимание следует принимать только единицы полученных сумм или произведений отбросив десятки. Например, номер

варианта соответствует сумме последних двух цифр – для шифра 27033 следует выполнять вариант 6, а для шифра 67058 – вариант 3.

Задания для выполнения контрольной работы выбираются согласно методического пособия [5].

КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Рубежные контрольные мероприятия

Рубежный контроль знаний студентов определяется следующим вариантам контрольных заданий, выданному преподавателем студентам индивидуально. Кроме этого студенту может быть задан любой из вопросов к зачету.

Варианты	Контрольное задание
Вариант 1	1. Что такое охрана труда? 2. Что такое гигиена труда? 3. Какие несчастные случаи считаются связанными с производством? 4. Что такое опасная зона на валке деревьев и каким знаком безопасности она ограждается? 5. Как обеспечивается техническая безопасность при работе на окорочном станке?
Вариант 2	1. Цели и задачи охраны труда. 2. Что такое санитария? 3. Какие бывают травмы? 4. Кто допускается к управлению валочно-пакетирующеими машинами? 5. Разрешается ли растаскивать хлысты и долготье вручную?
Вариант 3	1. Какие формы обучения работников по охране труда применяются на практике? 2. Какой производственный фактор считается вредным? 3. Что должен делать вальщик леса и его помощник до работы? 4. Какие действия станочника считаются опасными во время работы станка? 5. В каких случаях возникает опасность поражения электрическим током?
Вариант 4	1. Как проводится вводный инструктаж? 2. Какие неблагоприятные факторы встречаются на производстве? 3. Бывают ли несчастные случаи с вальщиками леса до начала работы? 4. Как обеспечивается безопасность труда при работе на лесопильных рамах? 5. Какое напряжение опасно для жизни человека?
Вариант 5	1. Чем отличается первичный инструктаж от вводного? 2. Какое воздействие оказывает шум на человека? 3. Что общего и какие различия между несчастными случаями, связанными с производством? 4. Что запрещается делать вальщику во время работы? 5. Каким образом обеспечивается безопасность околорамных механизмов?
Вариант 6	1. В каких случаях применяется стажировка? 2. Какая вибрация считается общей? 3. Какие несчастные случаи считаются связанными с работой? 4. Как делается подпил ствола и на какую глубину нужно подпиливать деревья? 5. Какие требования безопасности предъявляются к шпалопильному стан-

	ку?
Вариант 7	1. Имеются ли какие-либо отличия повторного инструктажа от первичного? 2. Какие машины считаются виброопасными? 3. Почему нельзя перепиливать ствол дерева? 4. Какие технические средства защиты применяются на станках для продольной распиловки? 5. Какая сила тока опасна для жизни человека?
Вариант 8	1. Все ли работники должны проходить курсовое обучение по охране труда? 2. К какой категории тяжести относится труд машинистов валочных и валочно-пакетирующих машин? 3. Как нужно валить сломанные деревья? 4. Какие требования безопасности предъявляются к расклинивающим и направляющим ножам? 5. Что называется шаговым напряжением?
Вариант 9	1. Какие льготы предусмотрены для работающих во вредных условиях труда? 2. Какие профессии в лесозаготовительных предприятиях относятся к виброопасным и кто допускается к работе с виборопасными ручными инструментами? 3. Что запрещается делать машинисту во время работы? 4. На какой высоте должны быть ножи для продольной распиловки? 5. Различают однофазное и двухфазной соприкосновение. Которое наиболее опасно?
Вариант 10	1. Какие изменения произошли в законодательстве об охране труда женщин в последние годы? 2. Какие общие заболевания чаще встречаются среди рабочих лесозаготовительных бригад? 3. Какие встречаются опасности при разработке ветровально-буреломных лесосек? 4. Какие средства защиты должно иметь деревообрабатывающее оборудование? 5. Зависит ли шаговое напряжение от величины шага от величины шага человека?
Вариант 11	1. С какой целью проводятся медосмотры? 2. Какие заболевания считаются профессиональными? 3. На каком расстоянии от места валки разрешается производить сбор пачки хлыстов? 4. Какой величины должен быть радиус опасной зоны при машинной валке деревьев? 5. Какие плакаты применяются для обеспечения электробезопасности?
Вариант 12	1. В чем состоит возмещение ущерба здоровью? 2. Кто должен расследовать несчастные случаи? 3. Какие действия машиниста рассматриваются как нарушение требований инструкции по охране труда? 4. Какие требования безопасности предъявляются к грузовому автомобилю, выделенному для перевозки рабочих? 5. Что такое заземление?
Вариант 13	1. С чего начинается трудовые отношения работника с предприятием?

	2. Какие могут быть причины производственного травматизма? 3. Почему запрещается сбрасывать бревна металлическими крючьями? 4. Какие бывают классы взрывоопасных и пожарных зон? 5. Что такое зануление?
Вариант 14	1. Какие испытательные сроки при приеме на работу установлены законодательством? 2. Должна ли администрация выдавать копию акта Н-1 пострадавшему? 3. Какой способ погрузки леса считается опасным? 4. Первичные средства пожаротушения? 5. Что такое заземляющее устройство?
Вариант 15	1. Считается ли микротравма несчастным случаем? 2. Влияют ли на безопасность труда погодные и климатические условия? 3. Что необходимо проверить у лесопогрузчика перед началом работы? 4. Какие требования предъявляются к средствам индивидуальной защиты? 5. В чем заключается первая медицинская помощь пострадвашему?

Вопросы к зачету

1. Гарантии и права работника на охрану труда
2. Обеспечение охраны труда
3. Надзор и контроль за соблюдением законодательства об охране труда
4. Аттестация рабочих мест по условиям труда
5. Режим труда и отдыха
6. Причины производственного травматизма и профзаболеваний
7. Порядок расследования несчастных случаев
8. Виды инструктажей, порядок их расследования и регистрации
9. Общественный и административно-общественный контроль за охраной труда
10. Понятие о гигиене труда и производственной санитарии.
11. Классификация опасных и вредных производственных факторов.
12. Классификация вредных веществ и безопасность работы в ними.
13. Теплообмен в организме человека и причины его нарушения.
14. Средства индивидуальной защиты от переохлаждения и перегрева
15. Общеобменные механические системы
16. Шум, вибрация, их воздействие на организм человека
17. Средства индивидуальной защиты от шума и вибрации
18. Естественное освещение. Искусственное освещение
19. Основные виды опасностей и их классификация
20. Требования безопасности и эргономики к ручному механизированному инструменты
21. Требования безопасности и эргономики в лесозаготовительным машинам
22. Безопасность жизнедеятельности в производственных процессах
23. Требования безопасности к процессам деревообработки
24. Причины электротравматизма.
25. Характеристика помещений и наружных установок по степени опасности поражения электрическим током.
26. Общие мероприятия по защите от статического электричества.
27. Разрешение на пуск грузоподъемных машин.
28. Пожароопасные факторы, действующие на людей и пожарная защита.
29. Категории помещений и зданий по взрыво -пожарной и пожарной опасности.
30. Способы тушения пожаров.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная учебная литература

1. Коробко, В. И. Охрана труда [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Коробко ; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – Москва : Юнити-Дана, 2012. – 240 с. – Режим доступа: http://www.biblioclub.ru/book/116766/.

Дополнительная учебная, учебно-методическая литература

1. Буслаева, Е. М. Безопасность и охрана труда. Ответы на вопросы [Электронный ресурс] / Е. М. Буслаева ; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2009. – 89 с. – Режим доступа: http://www.biblioclub.ru/book/78795/.
2. Вашко, И. М. Охрана труда. Ответы на экзаменационные вопросы [Электронный ресурс] / И. М. Вашко ; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – 2-е изд. – Минск : ТетраСистемс, 2011. – 205 с. – Режим доступа: http://www.biblioclub.ru/book/78462/.
3. Кравченя, Э. М. Охрана труда и основы энергосбережения [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студ. вузов / Э. М. Кравченя, Р. Н. Козел, И. П. Свирид ; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – 4-е изд. – Минск : ТыетраСистемс, 2008. – 291 с. – Режим доступа: http://www.biblioclub.ru/book/78097/.
4. Михайлов, Ю. М. Охрана труда в образовательных учреждениях [Текст] : [практ. пособие] / Ю. М. Михайлов. – Москва : Альфа-Пресс, 2011. – 184 с.
5. Охрана труда [Текст] : сб. описаний лаб. работ для подготовки дипломированных специалистов по направлению 656300 "Технология лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств" спец. 250401 "Лесоинженерное дело", 250403 "Технология деревообработки" / Федеральное агентство по образованию, Сыкт. лесн. ин-т – фил. ГОУ ВПО "С.-Петерб. гос. лесотехн. акад. им. С. М. Кирова", Каф. маш. и оборуд. лесн. комплекса ; сост. Н. Е. Паршуков. – Сыктывкар : СЛИ, 2007. – 24 с.
6. Охрана труда. Самостоятельная работа студентов [Текст] : метод. указ. для подготовки дипломированных специалистов по направлению 656300 "Технология лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств" спец. 250401 "Лесоинженерное дело", 250403 "Технология деревообработки" / Федеральное агентство по образованию, Сыкт. лесн. ин-т – фил. ГОУ ВПО "С.-Петерб. гос. лесотехн. акад. им. С. М. Кирова", Каф. маш. и оборуд. лесн. комплекса ; сост. Н. Е. Паршуков. – Сыктывкар : СЛИ, 2007. – 12 с.
7. Петрова, А. В. Охрана труда на производстве и в учебном процессе [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Петрова ; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2008. – 192 с. – Режим доступа: http://www.biblioclub.ru/book/57408/.
8. Раздорожный, А. А. Охрана труда и производственная безопасность [Текст] : [учеб.-метод. пособие] / А. А. Раздорожный. – Москва : Экзамен, 2007. – 510 с.
9. Раздорожный, А. А. Охрана труда и производственная безопасность [Текст] : учеб. для студ. вузов по спец. "Менеджмент организации" / А. А. Раздорожный. – Москва : Экзамен, 2006. – 510 с. – (Учебник для вузов).

Дополнительная литература

1. Трудовой кодекс Российской Федерации. Новая редакция [Текст] : официальное издание. – Москва : Велби. – [Б. м.] : Проспект, 2007. – 208 с.
2. Трудовой кодекс Российской Федерации. Профессиональные комментарии и разъяснения к сложным ситуациям [Текст] / Ю. Н. Строгович [и др.]. – Москва : Дело и Сервис, 2009. – 768 с.
3. Комментарий к трудовому кодексу Российской Федерации (краткий, постатейный) с последними изменениями в законодательстве на 15 января 2007 года [Текст]. – Москва : ИНФРА-М : Контракт.

4. Комментарий к Трудовому кодексу Российской Федерации [Текст] / Ин-т законодательства и сравнительного правоведения при правительстве Рос. Федерации ; отв. ред. Ю. П. Орловский. – Изд. 4-е, испр., доп. и перераб. – Москва : ИНФРА-М. – [Б. м.] : КОНТРАКТ, 2009. – 1408 с.

5. Трудовой кодекс Российской Федерации по состоянию на 1 июня 2012 г. [Текст]. – Москва : Проспект. – [Б. м.] : КноРус, 2012. – 224 с.

Электронные информационные ресурсы

1. Об обеспечении единства измерений [Электронный ресурс] : от 26.06.2008 № 102-ФЗ : ред. от 28.07.2012 // СПС «Консультант Плюс».

2. О техническом регулировании [Электронный ресурс] : от 27.12.2002 № 184-ФЗ : ред. от 03.12.2012 // СПС «Консультант Плюс».