



Министерство образования
Республики Беларусь

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Охрана труда»

А.М. Лазаренков
В.А. Калиниченко

ОХРАНА ТРУДА

Учебно-методическое пособие

М и н с к
Б Н Т У
2 0 1 0

Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Охрана труда»

А.М. Лазаренков
В.А. Калиниченко

ОХРАНА ТРУДА

Методическое пособие
для студентов заочной формы обучения
механико-технологического факультета

М и н с к
Б Н Т У
2 0 1 0

УДК 331.4.(075.4)

ББК 65.247я7

Л 17

Рецензенты:

А.М. Науменко, Л.П. Филянович

Лазаренков, А.М.

Л 17 Охрана труда: методическое пособие для студентов заочной формы обучения механико-технологического факультета / А.М. Лазаренков, В.А. Калиниченко. – Минск: БНТУ, 2010. – 102 с.

ISBN 978-985-525-346-5.

В пособии изложены вопросы дисциплины «Охрана труда», которые студент-заочник должен изучить самостоятельно. Приведены методические указания по изучению разделов дисциплины и вопросы для самопроверки. Даны задания по контрольной работе и методические указания по ее выполнению. Приведен список рекомендуемой литературы.

Предназначено для студентов заочной формы обучения специальностей:

1 – 42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка» (по направлениям),

1 – 42 01 02 «Порошковая металлургия, композиционные материалы, покрытия»,

1 – 36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением»,

1 – 36 01 06 «Оборудование и технология сварочного производства»,

1 – 36 02 01 «Машины и технология литейного производства».

ISBN 978-985-525-346-5

© Лазаренков А.М.,

Калиниченко В.А., 2010

© БНТУ, 2010

1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Основным методом изучения дисциплины «Охрана труда» студентами-заочниками является самостоятельная работа с учебниками, учебными и справочными пособиями, государственными стандартами, правилами, нормами и другими нормативно-техническими документами. При изучении дисциплины рекомендуется внимательно ознакомиться с конкретным разделом программы, прочитать соответствующий материал в учебной, справочной и нормативной литературе, законспектировать его. Затем необходимо проверить усвоение изучаемого раздела, ответив на вопросы для самопроверки. Также рекомендуется ознакомиться материалами по охране труда, имеющимися на предприятиях и в организациях по месту работы студента, с состоянием условий труда на производстве, с мероприятиями по созданию безопасных и здоровых условий труда (в том числе с материалами по аттестации рабочих мест по условиям труда). После изучения всех разделов дисциплины студент выполняет контрольную работу и высылает ее в университет на рецензирование. При положительной оценке контрольной работы студент допускается к ее защите на кафедре «Охрана труда».

Для разрешения вопросов, возникших при изучении дисциплины, следует обратиться за консультацией на кафедру «Охрана труда».

2. ПРОГРАММА ПО ТЕМАМ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Правовые и организационные вопросы охраны труда

Предмет «Охрана труда» и его содержание. Основные понятия и термины. Социальное значение дисциплины «Охрана труда», ее роль в подготовке специалистов. Организация и структура охраны труда в Республике Беларусь.

Отражение вопросов охраны труда в законодательных актах: Конституции Республики Беларусь, законе Республики Беларусь «Об охране труда», Трудовом и Уголовном кодексе Республики Беларусь.

Нормы и правила в области охраны труда. Система стандартов безопасности труда. Международное сотрудничество в области охраны труда. Охрана труда женщин, подростков.

Организация охраны труда на предприятии. Обязанности нанимателя в области охраны труда. Инструктаж и обучение работающих. Планирование и финансирование мероприятий по охране труда. Аттестация рабочих мест по условиям труда. Органы государственного надзора и контроля за соблюдением требований охраны труда. Общественный контроль в области охраны труда. Ответственность должностных лиц предприятий за нарушение законодательных актов, норм и правил по охране труда. Система управления охраной труда на предприятии.

Расследование и учет несчастных случаев и профессиональной заболеваемости на производстве. Анализ причин и предупреждение травматизма и профзаболеваний.

Л и т е р а т у р а: [1–6, 9–13, 54–56].

Методические указания

При изучении данной темы необходимо обратить особое внимание на статьи закона Республики Беларусь «Об охране труда», статьи глав 16 и 39 Трудового кодекса Республики Беларусь. Нормативно-технические акты по охране труда (положения, постановления, рекомендации), полезные при изучении материала данной темы, изложены в литературе [5, 6].

Вопросы для самопроверки

1. Охрана труда, структура и задачи.

2. Опасные и вредные производственные факторы, их классификация.
3. Вопросы охраны труда в основных законодательных актах.
4. Система стандартов по охране труда, ее назначение и структура.
5. Органы надзора и контроля в области охраны труда.
6. Обязанности администрации по обеспечению охраны труда.
7. Ответственность за нарушение законодательства о труде, норм и правил по охране труда.
8. Расследование несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.
9. Методы анализа производственного травматизма.
10. Цели и задачи аттестации рабочих мест по условиям труда.

2.2. Производственная санитария

2.2.1. Оздоровление воздушной среды и нормализация параметров микроклимата

Характеристика метеорологических условий. Влияние параметров микроклимата на условия труда. Тепловой баланс и терморегуляция организма человека. Нормирование параметров микроклимата. Мероприятия по оздоровлению воздушной среды и оптимизация параметров микроклимата. Тепловые излучения, их воздействие на человека. Меры защиты от тепловых излучений.

Характеристика воздушной среды. Причины загрязнения воздушной среды. Классификация вредных веществ, их воздействие на организм человека. Производственные пыли. Вредные вещества, выделяющиеся при протекании технологических процессов. Нормирование содержания вредных ве-

ществ. Меры защиты от вредных веществ. Методы контроля параметров воздушной среды и микроклимата.

Классификация систем вентиляции. Требования к системам вентиляции.

Естественная вентиляция. Механическая вентиляция. Местная вентиляция. Системы отопления.

Л и т е р а т у р а: [1–3, 7, 14–17, 47].

Методические указания

При изучении данной темы следует воспользоваться материалами, имеющимися на предприятии или организации (характеристиками вредных веществ, используемых и выделяющихся при выполнении конкретных технологических процессов; значениями фактических концентраций вредных веществ на рабочих местах; планами мероприятий по оздоровлению воздушной среды; данными по профессиональным заболеваниям и их причинам). Также необходимо ознакомиться с ГОСТ 12.1.005–88. ССБТ. «Общие санитарно-технические требования к воздуху рабочей зоны» и санитарными нормами, правилами и гигиеническими нормативами «Перечень регламентированных в воздухе рабочей зоны вредных веществ».

Вопросы для самопроверки

1. Понятия «вредное вещество» и «предельно допустимая концентрация».
2. Классификация вредных веществ.
3. Влияние пыли на организм человека.
4. Характеристика и нормирование параметров микроклимата.
5. Категории работ по их тяжести.
6. Характеристика естественной и механической вентиляции.
7. Применение устройств местной вентиляции.

2.2.2. Производственное освещение

Количественные и качественные показатели освещения. Требования к производственному освещению. Виды и системы производственного освещения. Естественное и искусственное освещение. Нормирование показателей освещения. Методы расчета освещения. Контроль освещения в производственных условиях.

Л и т е р а т у р а: [1–3, 7, 18].

Методические указания

При изучении темы следует ознакомиться с СНБ 2.04.05–98 «Естественное и искусственное освещение», а также уяснить принцип нормирования освещенности рабочих мест в зависимости от характеристики зрительных работ, вида и системы освещения, пояса светового климата.

Вопросы для самопроверки

1. Определение основных светотехнических показателей.
2. Характеристика зрительных работ.
3. Коэффициент естественной освещенности и его выбор.
4. Нормирование искусственного освещения.

2.2.3. Производственная вибрация

Источники вибрации. Физические характеристики вибрации. Виды и классификация вибрации. Действие вибрации на организм человека. Нормирование вибрации. Методы обеспечения вибробезопасных условий труда. Контроль параметров вибрации.

Л и т е р а т у р а: [1–3, 7, 19, 20].

Методические указания

При изучении темы следует ознакомиться со следующими нормативно-техническими документами: ГОСТ 12.1.012–2004. ССБТ «Вибрационная безопасность. Общие требования»; СанПиН 2.2.4/2.1.8.10–33–2002 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий».

Вопросы для самопроверки

1. Воздействие вибрации на организм человека.
2. Классификация вибрации.
3. Нормирование параметров вибрации.
4. Средства и методы защиты от вибраций.

2.2.4. Производственный шум и ультразвук

Основные физические характеристики шума. Источники шума. Воздействие шума на организм человека. Классификация шумов, их характеристики. Нормирование шума. Способы и средства защиты от шума: снижение шума в источнике, звукоизоляция, звукопоглощение, глушители шума, средства индивидуальной защиты. Контроль параметров шума.

Источники ультразвука, воздействие его на организм человека, нормирование, методы защиты и контроля.

Л и т е р а т у р а: [1–3, 7, 21–24].

Методические указания

При изучении темы следует использовать имеющиеся на предприятии материалы по замерам параметров шума и ультразвука на рабочих местах, оценить причины повышенного шума и предложить мероприятия по снижению уровня шума и улучшению условий труда работающих. Также следует ознакомиться с нормативно-техническими документами: ГОСТ

12.1.003–83. ССБТ «Шум. Общие требования безопасности»; СанПиН 2.2.4/2.1.8.10–33–2002 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки», ГОСТ 12.1.001–89 «Ультразвук. Общие требования безопасности», СН 9–87 РБ 98 «Ультразвук, передающийся воздушным путем. Предельно допустимые уровни на рабочих местах», СН 9–88 РБ 98 «Ультразвук, передающийся контактным путем. Предельно допустимые уровни на рабочих местах».

Вопросы для самопроверки

1. Характеристика параметров шума и ультразвука.
2. Классификация шума и ультразвука.
3. Характеристика слухового поля.
4. Влияние шума и ультразвука на организм человека.
5. Нормирование шума и ультразвука.
6. Способы и средства защиты от шума и ультразвука.

2.2.5. Электромагнитные поля

Источники электромагнитных полей, их воздействие на организм человека. Нормирование электромагнитных полей. Защита от электромагнитных полей.

Л и т е р а т у р а: [1–3, 25–28].

Методические указания

После изучения данной темы рекомендуется ознакомиться с эксплуатируемыми на предприятии (в организации) высокочастотными установками, с имеющимися материалами по замерам напряженностей электрических и магнитных полей на рабочих местах (в том числе пользователей ПЭВМ) и применяемыми средствами защиты от действия полей.

Вопросы для самопроверки

1. Использование электромагнитных полей на производстве.
2. Нормирование электромагнитных полей.
3. Экранирование электромагнитных полей, отражающие и поглощающие экраны.

2.2.6. Электростатические поля

Причины возникновения статического электричества. Воздействие статического электричества на организм человека. Нормирование электростатических полей. Меры защиты.

Л и т е р а т у р а: [1–3, 34, 35].

Методические указания

При изучении темы необходимо ознакомиться с имеющимися на предприятии (организации) источниками электростатических полей (в том числе и ПЭВМ), материалами по замерам напряженностей электростатических полей на рабочих местах и применяемыми средствами защиты персонала от действия электростатических полей.

Вопросы для самопроверки

1. Источники электростатических полей.
2. Нормирование электростатических полей.
3. Способы защиты от воздействия электростатических полей.

2.3. Техника безопасности

2.3.1. Электробезопасность

Действие электрического тока на организм человека. Виды поражений. Причины поражения электрическим током. Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током.

Явления при стекании электрического тока в землю. Напряжение прикосновения и напряжение шага.

Классификация помещений по опасности поражения электрическим током.

Меры защиты от поражения электрическим током: защитное заземление, зануление, защитное отключение и другие. Первая доврачебная помощь при поражении человека электрическим током.

Л и т е р а т у р а: [1–3, 7, 29–33].

Методические указания

При изучении темы особое внимание необходимо обратить на действие электрического тока на организм человека, способы и средства защиты от поражения электрическим током, а также на правила оказания первой помощи пострадавшим от воздействия электрического тока.

Вопросы для самопроверки

1. Действие электрического тока на организм человека. Виды электропоражений.
2. Характеристика факторов, влияющих на исход поражения электрическим током.
3. Меры защиты от поражения электрическим током.
4. Защитное заземление, схема защитного заземления, принцип действия.
5. Зануление, схема зануления, принцип действия.
6. Правила проведения искусственного дыхания.
7. Правила проведения непрямого массажа сердца.

2.3.2. Безопасность конструкции и эксплуатации машин и механизмов

Требования безопасности, предъявляемые к конструкции машин и оборудования. Опасные зоны оборудования. Устройства безопасности в машинах и механизмах.

Техническое освидетельствование и требования безопасности при эксплуатации подъемно-транспортного оборудования.

Л и т е р а т у р а: [1–3, 44].

Методические указания

При изучении темы следует ознакомиться с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», утвержденными 3.12.2004 г. постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (с изм. от 8.10.2007 г. № 84). Также следует помнить, что безопасность работы механизмов и машин зависит от их технического состояния, своевременного и качественного обслуживания и ремонта, обеспечения устройствами безопасности, соблюдения работающими требований безопасности.

Вопросы для самопроверки

1. Примеры опасных зон.
2. Регистрация грузоподъемных кранов в органах надзора.
3. Техническое освидетельствование механизмов и машин.

2.3.3. Безопасность систем, находящихся под давлением

Причины аварий. Герметичность устройств и установок. Безопасность эксплуатации систем, находящихся под давлением: испытание, техническое освидетельствование. Требования к баллонам для хранения и транспортировки сжиженных и сжатых газов. Безопасность эксплуатации компрессорных установок.

Л и т е р а т у р а: [1–3, 43, 57].

Методические указания

При изучении темы следует ознакомиться с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» и «Правилами устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов».

Вопросы для самопроверки

1. Контрольные и предохранительные приборы на сосудах, работающих под давлением.
2. Освидетельствование баллонов для транспортировки, хранения и использования сжатых и сжиженных газов.
3. Меры безопасности при эксплуатации компрессорных установок.

2.3.4. Охрана труда при работе с персональными ЭВМ

Характеристика вредных и опасных производственных факторов. Обеспечение санитарно-гигиенических условий при работе с ПЭВМ, эргономические требования к рабочему месту.

Л и т е р а т у р а: [1–3, 48, 49].

Методические указания

При изучении темы необходимо обратить внимание на организацию рабочего места оператора или пользователя ПЭВМ, на соблюдение эргономических и санитарно-гигиенических требований.

Вопросы для самопроверки

1. Параметры, характеризующие условия труда операторов ПЭВМ.
2. Требования к видеотерминалам.

3. Эргономические требования к рабочему месту оператора ПЭВМ.

4. Организация режима труда и отдыха пользователей ПЭВМ.

2.3.5. Требования безопасности к устройству и содержанию промышленных предприятий и цехов

Санитарная классификация предприятий. Санитарно-защитная зона. Требования безопасности к устройству помещений цехов.

Л и т е р а т у р а: [1, 59–61].

2.3.6. Безопасность технологических процессов и производственного оборудования

Требования безопасности к технологическим процессам и производственному оборудованию литейного производства.

Требования безопасности к технологическим процессам и производственному оборудованию металлургического производства.

Требования безопасности к технологическим процессам и производственному оборудованию обработки металлов давлением.

Требования безопасности к технологическим процессам и производственному оборудованию сварочного производства.

Требования безопасности к технологическим процессам и производственному оборудованию цехов и участков порошковой металлургии.

Л и т е р а т у р а: [1, 58, 62–70].

Методические указания

При изучении темы необходимо обратить внимание на выполнение требований безопасности на рабочих местах указанных производств.

Вопросы для самопроверки

1. Требования безопасности при выполнении технологических процессов и работе производственного оборудования литейного производства.
2. Требования безопасности при выполнении технологических процессов и работе производственного оборудования металлургического производства.
3. Требования безопасности при выполнении технологических процессов и работе производственного оборудования обработки металлов давлением.
4. Требования безопасности при выполнении технологических процессов и работе производственного оборудования порошковой металлургии.
5. Требования безопасности при выполнении технологических процессов и работе производственного оборудования сварочного производства.

2.4. Пожарная безопасность

Организация пожарной охраны промышленных предприятий (организаций). Пожарный надзор на объектах народного хозяйства.

Условия и виды горения. Показатели взрывопожарной и пожарной опасности веществ и материалов. Классификация зданий и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности. Огнестойкость зданий и сооружений. Пожарная профилактика при проектировании и строительстве промышленных предприятий. Способы прекращения горения.

Огнегасящие вещества, их характеристика и область применения. Первичные средства пожаротушения. Пожарная сигнализация.

Л и т е р а т у р а: [1–3, 7, 37–42, 51].

При изучении темы следует ознакомиться с пожаро- и взрывоопасностью веществ и материалов, применяемых на предприятии, с категорированием помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности, с используемыми на предприятиях средствами и мерами пожарной защиты и профилактики.

Вопросы для самопроверки

1. Особенности горения газов, жидкостей и пылей.
2. Категорирование зданий и помещений предприятий по взрывопожарной и пожарной опасности.
3. Методы повышения огнестойкости зданий и сооружений.
4. Устройство и принцип действия порошкового огнетушителя.
5. Устройство и принцип действия углекислотного огнетушителя.
6. Тушение электрооборудования, находящегося под напряжением.

2.5. Примерный перечень лабораторных занятий

1. Измерение параметров защитных заземлений и сопротивлений изоляции.
2. Освещение рабочих мест.
3. Оценка параметров микроклимата рабочей зоны производственных помещений.
4. Оценка запыленности и загазованности воздуха рабочей зоны.
5. Исследование параметров шума и методов его снижения.
6. Исследование параметров вибрации и методов ее снижения.
7. Оценка тепловых излучений и методов защиты.
8. Методы и средства пожаротушения.

9. Оказание первой доврачебной помощи при поражении электрическим током.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа состоит из решения двух задач и ответов на пять вопросов, выбираемых по табл. 3.1. **Вариант выполняемой работы определяется по последней цифре учебного шифра студента, а условие задачи – по предпоследней цифре учебного шифра.** При решении задачи № 11 ее условие выбирается по табл. 3.2 согласно номеру рабочего места, указанного в скобках в табл. 3.1 (например, задача № 11(7). Это значит, что условие задачи выбирается по рабочему месту № 7).

Таблица 3.1

Варианты контрольных работ

Варианты	Задачи					Вопросы				
	Шифр специальности									
	1-36 01 05	1-36 01 06	1-36 02 01	1-42 01 01	1-42 01 02	1-36 01 05	1-36 01 06	1-36 02 01	1-42 01 01	1-42 01 02
1	1, 11 (14)	10, 11 (10)	6, 11 (1)	3, 11 (4)	7, 11 (6)	1, 17, 33, 47, 81	7, 21, 34, 58, 90	8, 22, 38, 63, 68	1, 28, 40, 57, 80	7, 22, 37, 58, 91
2	2, 11 (15)	9, 11 (13)	7, 11 (2)	4, 11 (5)	8, 11 (10)	3, 18, 32, 55, 82	10, 26, 38, 48, 87	14, 31, 45, 50, 69	6, 21, 37, 62, 85	8, 21, 34, 49, 62
3	3, 11 (16)	8, 11 (16)	8, 11 (3)	5, 11 (6)	9, 11 (16)	5, 19, 35, 56, 83	1, 17, 33, 47, 88	7, 20, 35, 52, 75	3, 31, 41, 64, 86	10, 26, 38, 48, 93
4	4, 11 (17)	7, 11 (20)	9, 11 (4)	6, 11 (7)	10, 11 (17)	6, 20, 36, 57, 84	2, 23, 43, 60, 90	10, 19, 40, 57, 73	14, 27, 38, 63, 89	14, 30, 40, 63, 91
5	5, 11 (18)	6, 11 (19)	10, 11 (5)	7, 11 (11)	6, 11 (18)	7, 21, 34, 58, 92	4, 11, 27, 41, 53	6, 21, 37, 62, 72	10, 22, 40, 58, 87	15, 31, 41, 64, 92
6	6, 11 (19)	5, 11 (10)	1, 11 (7)	1, 11 (12)	5, 11 (19)	8, 22, 37, 62, 93	12, 29, 36, 46, 87	7, 16, 35, 51, 71	12, 26, 49, 64, 81	9, 28, 42, 66, 91

7	7, 11 (14)	4, 11 (13)	2, 11 (8)	2, 11 (13)	4, 11 (20)	10, 26, 38, 48, 94	8, 22, 37, 62, 67	11, 24, 42, 63, 76	8, 25, 40, 65, 89	3, 20, 38, 62, 67
8	8, 11 (15)	3, 11 (18)	3, 11 (9)	8, 11 (15)	3, 11 (18)	14, 30, 40, 63, 84	14, 29, 38, 61, 90	12, 28, 49, 65, 78	5, 18, 35, 57, 87	1, 28, 40, 57, 91

Окончание табл. 3.1

Варианты	Задачи					Вопросы				
	Шифр специальности									
	1-36 01 05	1-36 01 06	1-36 02 01	1-42 01 01	1-42 01 02	1-36 01 05	1-36 01 06	1-36 02 01	1-42 01 01	1-42 01 02
9	9, 11 (17)	2, 11 (10)	4, 11 (11)	9, 11 (16)	1, 11 (17)	15, 31, 41, 64, 82	11, 26, 33, 59, 90	6, 22, 40, 62, 77	9, 30, 46, 59, 85	10, 29, 40, 66, 92
0	10, 11 (18)	1, 11 (17)	5, 11 (12)	10, 11 (20)	2, 11 (19)	9, 28, 42, 66, 93	3, 20, 30, 48, 87	3, 30, 42, 66, 79	15, 31, 41, 63, 81	11, 31, 42, 57, 91

Таблица 3.2

Исходные данные для оценки условий труда

Рабочее место, код профессии	Факторы условий труда	Нормативное значение (ПДК, ПДУ)	Фактическая величина фактора	Продолжительность воздействия за смену, ч
1	2	3	4	5
1. Рабочее место земледела (работы выполняются в холодный период года). Код 12264	Пыль, мг/м ³ : пыль с содержанием SiO ₂	2,0	6,2	5,5
	Уровень шума, дБА: фоновый шум при работе у смесителей	80	82 87	2,5 5,5
	Уровень общей вибрации, дБ: при работе у смесителей	50	43	5,5

	Параметры микроклимата: температура воздуха, °С относительная влажность воздуха, % скорость движения воздуха, м/с	17–19 Не более 75 Не более 0,4	17,6 67 0,23	8,0 8,0 8,0
--	--	--------------------------------------	--------------------	-------------------

Продолжение табл. 3.2

1	2	3	4	5
2. Рабочее место стерженщика машинной формовки (изготовление стержней по нагреваемой оснастке, работы выполняются в холодный период года). Код 18865	Вредные химические вещества, мг/м ³ : углерода оксид	20,0	14,2	6,0
	фенол	0,3	0,44	6,0
	формальдегид	0,5	0,63	6,0
	Пыль, мг/м ³ : пыль с содержанием SiO ₂	2,0	2,4	6,0
	Уровень шума, дБА: фоновый шум на участке при работе стержневой машины	80	80 87	2,0 6,0
3. Рабочее место формовщика машинной формовки (работы выполняются в холодный период года). Код 19411	Параметры микроклимата: температура воздуха, °С относительная влажность воздуха, % скорость движения воздуха, м/с Интенсивность теплового излучения, Вт/м ²	17–19 Не более 75 Не более 0,4 140	20,2 60 0,31 170	8,0 8,0 8,0 4,0
	Пыль, мг/м ³ : пыль с содержанием SiO ₂	2,0	3,9	6,5
	Уровень шума, дБА: фоновый шум на участке при работе формовочных машин	80	83 89	3,0 5,0
	Параметры микроклимата: температура воздуха, °С относительная влажность воздуха, % скорость движения воздуха, м/с	13–19 Не более 75 Не более 0,5	15,2 64 0,38	8,0 8,0 8,0
	Вредные химические вещества, мг/м ³ : углерода оксид	20,0	32,0	6,0
4. Рабочее место завальщика шихты в вагранки и печи (работы выполняются в холодный период года). Код 11971	Пыль, мг/м ³ : пыль с содержанием SiO ₂	6,0	7,9	6,0
	Уровень шума, дБА: фоновый шум на участке при завалке	80	82 88	2,0 6,0
	Параметры микроклимата: температура воздуха, °С относительная влажность воздуха, % скорость движения воздуха, м/с Интенсивность теплового излучения, Вт/м ₂	13–19 Не более 75 Не более 0,5 140	23,2 54 0,73 490	8,0 8,0 8,0 6,0
	Вредные химические вещества, мг/м ³ : углерода оксид	20,0	22,0	8,0
	5. Рабочее место плавильщика	Вредные химические вещества, мг/м ³ : углерода оксид	20,0	22,0

металла и сплавов (работа выполняется в теплый период года). Код 16626	Пыль, мг/м ³ : пыль с содержанием SiO ₂	6,0	7,9	4,0
	Уровень шума, дБА: фоновый шум на участке при работе у плавильной печи	80	80 85	1,5 6,5
	Параметры микроклимата: температура воздуха, °С относительная влажность воздуха, % скорость движения воздуха, м/с Интенсивность теплового излучения, Вт/м ²	15–26 Не более 55 0,2–0,6 140	32,4 43 0,68 760	8,0 8,0 8,0 6,5

Продолжение табл. 3.2

1	2	3	4	5	
6. Рабочее место огнеупорщика (работа выполняется в теплый период года). Код 15416	Вредные химические вещества, мг/м ³ : углерода оксид	20,0	12,0	8,0	
	Пыль, мг/м ³ : пыль с содержанием SiO ₂	6,0	10,9	1,8	
	Уровень шума, дБА: фоновый шум на участке при выбивке футеровки печи	80	77 89	6,2 1,8	
	Уровень локальной вибрации, дБ: при работе с пневмоинструментом	76	79	1,8	
	Параметры микроклимата: температура воздуха, °С относительная влажность воздуха, % скорость движения воздуха, м/с Интенсивность теплового излучения, Вт/м ²	15–26 Не более 65 0,2–0,6 140	25,4 49 0,48 380	8,0 8,0 8,0 1,8	
	7. Рабочее место заливщика метал- ла (работа выпол- няется в теплый период года). Код 12176	Вредные химические вещества, мг/м ³ : углерода оксид	20,0	24,0	5,5
Пыль, мг/м ³ : пыль с содержанием SiO ₂		6,0	6,9	8,0	
Уровень шума, дБА: фоновый шум на участке при заливке		80	79 84	2,5 5,5	
Параметры микроклимата: температура воздуха, °С относительная влажность воздуха, % скорость движения воздуха, м/с Интенсивность теплового излучения, Вт/м ²		15–26 Не более 55 0,2–0,6 140	34,3 42 0,64 1860	8,0 8,0 8,0 5,5	
8. Рабочее место выбивальщика отливок (работа выполняется в теплый период года). Код 11504		Вредные химические вещества, мг/м ³ : углерода оксид	20,0	14,7	8,0
		Пыль, мг/м ³ : пыль с содержанием SiO ₂	6,0	14,8	5,0
	Уровень шума, дБА: фоновый шум на участке при выбивке отливок	80	84 97	3,0 5,0	
	Уровень общей вибрации, дБ: при работе выбивной решеткой	50	47	5,0	

	Параметры микроклимата:			
	температура воздуха, °С	15–26	27,3	8,0
	относительная влажность воздуха, %	Не более 60	57	8,0
	скорость движения воздуха, м/с	0,2–0,6	0,48	8,0
	Интенсивность теплового излучения, Вт/м ²	140	430	5,0

Продолжение табл. 3.2

1	2	3	4	5
9. Рабочее место обрубщика (работа выполняется в теплый период года). Код 15379	Вредные химические вещества, мг/м ³ : углерода оксид	20,0	8,2	8,0
	Пыль, мг/м ³ : пыль с содержанием SiO ₂	6,0	10,4	5,0
	Уровень шума, дБА: фоновый шум на участке при обрубке отливок	80	85 98	3,0 5,0
	Уровень локальной вибрации, дБ: при работе рубильного молотка	76	81	5,0
	Параметры микроклимата: температура воздуха, °С относительная влажность воздуха, % скорость движения воздуха, м/с	15–26 Не более 70 0,2–0,6	25,4 52 0,52	8,0 8,0 8,0
10. Рабочее место электрогазосварщика (работа выполняется в холодный период года). Код 19756	Вредные химические вещества, мг/м ³ : углерода оксид азота оксиды марганец в сварочном аэрозоле	20,0 5,0 0,2	15,9 1,84 0,33	4,8 4,8 4,8
	Уровень шума, дБА: фоновый шум на участке при электродуговой сварке при газовой резке	80	78 82 88	3,0 3,8 1,2
	Ультрафиолетовое излучение, Вт/м ² : - электродуговая сварка область УФА область УФВ область УФС	10 1 Суммарно	12,4 1,83 3,48	3,8
	Параметры микроклимата: температура воздуха, °С относительная влажность воздуха, % скорость движения воздуха, м/с Интенсивность теплового излучения, Вт/м ² : при электродуговой сварке при газовой резке	15–21 Не более 75 Не более 0,4 140	17,7 58 0,34 247 374	8,0 8,0 8,0 3,8 1,2

11. Рабочее место литейщика металлов и сплавов (работа выполняется в теплый период года). Код 13392	Вредные химические вещества, мг/м ³ : углерода оксид	20,0	27,0	8,0
	Пыль, мг/м ³ : пыль с содержанием SiO ₂	6,0	7,2	6,0
	Уровень шума, дБА: фоновый шум на участке при работе у плавильной печи	80	80 86	2,0 6,0
	Параметры микроклимата: температура воздуха, °С относительная влажность воздуха, % скорость движения воздуха, м/с Интенсивность теплового излучения, Вт/м ²	15–26 Не более 55 0,2–0,6 140	34,4 41 0,53 2260	8,0 8,0 8,0 3,7

Продолжение табл. 3.2

1	2	3	4	5
12. Рабочее место оператора машины непрерывного литья заготовок (работа выполняется в холодный период года). Код 15701	Вредные химические вещества, мг/м ³ : углерода оксид фенол	20,0 0,3	16,9 0,42	8,0 6,0
	Уровень шума, дБА: фоновый шум на участке при работе машины	80	77 84	2,0 6,0
	Параметры микроклимата: температура воздуха, °С относительная влажность воздуха, % скорость движения воздуха, м/с Интенсивность теплового излучения, Вт/м ²	15–21 Не более 75 Не более 0,4 140	25,8 46 0,33 630	8,0 8,0 8,0 4,7
	13. Рабочее место лудильщика проволоки (работа выполняется в холодный период года). Код 13424	Вредные химические вещества, мг/м ³ : свинец	0,01	0,02
	Уровень шума, дБА: фоновый шум на участке при работе у оборудования	80	76 84	2,5 5,5
	Параметры микроклимата: температура воздуха, °С относительная влажность воздуха, % скорость движения воздуха, м/с Интенсивность теплового излучения, Вт/м ² : у ванны со свинцом	15–21 Не более 75 Не более 0,4 140	23,3 48 0,28 190	8,0 8,0 8,0 2,8
	14. Рабочее место машиниста на молотах, прессах и манипуляторах (работа выполняется в теплый период года).	Пыль, мг/м ³ : пыль с содержанием SiO ₂	6,0	4,7
	Уровень шума, дБА: фоновый шум на участке при работе оборудования	80	83 91	3,0 5,0
	Уровень общей вибрации, дБ: при работе оборудования	50	52	5,0

Код 13901	Параметры микроклимата: температура воздуха, °С	15–26	28,3	8,0
	относительная влажность воздуха, %	Не более 55	46	8,0
	скорость движения воздуха, м/с	0,2–0,6	0,39	8,0
	Интенсивность теплового излучения, Вт/м ²	140	580	5,0
15. Рабочее место вальцовщика стана горячей прокатки (работа выполняется в теплый период года). Код 11345	Пыль, мг/м ³ : пыль с содержанием SiO ₂	6,0	3,3	6,0
	Уровень шума, дБА: фоновый шум на участке при работе стана	80	85 94	2,0 6,0
	Уровень общей вибрации, дБ: при работе стана	50	46	6,0
	Параметры микроклимата: температура воздуха, °С	15–26	32,3	8,0
относительная влажность воздуха, %	Не более 55	43	8,0	
скорость движения воздуха, м/с	0,2–0,6	0,46	8,0	
Интенсивность теплового излучения, Вт/м ²	140	470	6,0	

Продолжение табл. 3.2

1	2	3	4	5
16. Рабочее место машиниста крана (работа выполняется в теплый период года). Код 13792	Пыль, мг/м ³ : пыль с содержанием SiO ₂	6,0	3,9	6,0
	Уровень шума, дБА: фоновый шум на участке при работе крана	80	78 85	2,0 6,0
	Уровень общей вибрации, дБ: при работе крана	59	61	6,0
	Параметры микроклимата: температура воздуха, °С	18–27	30,7	8,0
относительная влажность воздуха, %	Не более 55	40	8,0	
скорость движения воздуха, м/с	0,2–0,4	0,34	8,0	
Интенсивность теплового излучения, Вт/м ²	140	180	3,5	
17. Рабочее место мастера производственного участка (работа выполняется в теплый период года). Код 23398	Вредные химические вещества, мг/м ³ : углерода оксид	20,0	16,0	6,5
	Пыль, мг/м ³ : пыль с содержанием SiO ₂	6,0	7,2	6,5
	Уровень шума, дБА: фоновый шум на участке при работе у оборудования	80	77 86	1,5 6,5
	Параметры микроклимата: температура воздуха, °С	21–28	29,6	8,0
относительная влажность воздуха, %	Не более 55	44	8,0	
скорость движения воздуха, м/с	0,1–0,3	0,29	8,0	
Интенсивность теплового излучения, Вт/м ² работа у источников	140	284	2,7	
18. Рабочее место мастера по ремонту	Вредные химические вещества, мг/м ³ : углерода оксид	20,0	18,0	5,5

ту оборудования (работа выполня- ется в холодный период года). Код 23362	Пыль, мг/м ³ : пыль с содержанием SiO ₂	6,0	5,2	5,5
	Уровень шума, дБА: фоновый шум на участке при работе у оборудования	80	77 87	2,5 5,5
	Параметры микроклимата: температура воздуха, °С	21–28	30,7	8,0
	относительная влажность воздуха, %	Не более 55	43	8,0
	скорость движения воздуха, м/с	0,1–0,3	0,29	8,0
	Интенсивность теплового излучения, Вт/м ² : работа у источников	140	341	1,6

Окончание табл. 3.2

1	2	3	4	5	
19. Рабочее место оператора ЭВМ (холодный период года). Код 16199	Уровень шума, дБА: фоновый шум при работе принтера	60	46 63	6,5 1,5	
	Вредные химические вещества, мг/м ³ : озон	0,1	0,03	1,5	
	Напряженность электромагнитного поля: электрическая составляющая, не более, В/м, при частоте:	диапазон 5 Гц–2 кГц	25	28	8,0
		диапазон 2–400 кГц	2,5	1,12	8,0
	плотность магнитного потока, не более, нТл, при частоте:	диапазон 5 Гц–2 кГц	250	120	8,0
		диапазон 2–400 кГц	25	4	8,0
	Электростатическое поле, кВ/м	15	8	8,0	
	Параметры микроклимата: температура воздуха, °С	21–25	22,4	8,0	
относительная влажность воздуха, %		Не более 75	64	8,0	
скорость движения воздуха, м/с		Не более 0,1	0,07	8,0	
Наблюдение за экраном видеотерминала				6,0	
20. Рабочее место гальваника (рабо- та выполняется в холодный период	Вредные химические вещества, мг/м ³ : водорода хлорид кислота серная щелочи едкие	5,0	3,6	6,5	
		1,0	0,74	6,5	
		0,5	0,62	6,5	

года). Код 11629	Уровень шума, дБА: фоновый шум на участке при работе у оборудования	80	77 87	2,5 5,5
	Параметры микроклимата: температура воздуха, °С относительная влажность воздуха, % скорость движения воздуха, м/с Интенсивность теплового излучения, Вт/м ² : работа у источников (печей, ванн)	21–28 Не более 55 0,1–0,3 140	30,7 43 0,29 341	8,0 8,0 8,0 1,6

Решение задач и ответы на вопросы должны сопровождаться ссылками на литературные источники, а также эскизами. Тексты должны быть согласованы с эскизами путем цифровых и буквенных обозначений.

В конце работы указывается использованная литература, ставится подпись студента и дата.

Задачи для контрольной работы

З а д а ч а 1

Определить суммарный уровень шума в помещении от работы пяти металлорежущих станков.

Исходные данные	Варианты условий задачи									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Уровень шума станков, дБ: первого	89	90	88	93	87	91	86	86	84	92
второго	86	87	86	88	85	89	85	84	81	90
третьего	81	84	80	82	80	85	81	80	79	85
четвертого	79	78	75	77	75	80	76	77	76	81
пятого	76	76	73	80	74	77	73	75	71	78

Указания к решению задачи

1. Определить разность уровней шума первого и второго станков $\Delta_{1-2} = L_1 - L_2$ при $L_1 > L_2$.

2. Определить добавку ΔL_{1-2} к большему уровню шума по найденной выше разнице (см. приложение, табл. П6).

3. Определить суммарный уровень шума первого и второго станков:

$$L_{\text{сум1-2}} = L_1 + \Delta L_{1-2}.$$

4. Определить разность уровней суммарного шума первого и второго станка $L_{\text{сум1-2}}$ и третьего станка L_3 и добавку ΔL_{1-2-3} .

5. Продолжить решение задачи аналогичным образом.

З а д а ч а 2

Рассчитать зануление станков на отключающую способность. Станки имеют три электродвигателя различной мощности P_n . Мощность трансформатора, питающего станки, 1000 кВ·А. Линейное напряжение $U = 380$ В. Длина линии питания станков равна l . Фазные провода проложены в стальной трубе, которая используется в качестве нулевого защитного проводника.

Варианты условий задачи	Исходные данные				
	Номинальная мощность электродвигателей, кВт	Номинальный коэффициент мощности	Номинальный КПД, %	Кратность пускового тока	Длина линии, м
1; 2	7,5	0,87	0,885	7,5	20
	1,5	0,81	0,80	6,5	
	0,6	0,76	0,72	5,5	
3; 4	13	0,89	0,885	7,5	20
	3	0,84	0,835	6,5	
	1,1	0,80	0,78	5,5	
5; 6	5,5	0,86	0,88	7,5	15
	3,0	0,84	0,835	6,5	
	0,6	0,76	0,72	5,5	
7; 8	5,5	0,86	0,88	7,5	

	2,2	0,83	0,825	6,5	15
	0,8	0,78	0,745	5,5	
9; 0	13	0,89	0,885	7,5	18
	0,8	0,78	0,745	5,5	
	0,6	0,76	0,72	5,5	

Указания к решению задачи

1. Определить номинальные токи двигателей станка

$$I_{нi} = \frac{P_{нi} \cdot 1000}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi_{нi} / \eta_{нi}}, \text{ А},$$

где $P_{нi}$ – номинальная мощность двигателя, кВт;

U – линейное напряжение, В;

$\cos\varphi_{нi}$ – номинальный коэффициент мощности;

$\eta_{нi}$ – номинальный КПД двигателя.

2. Определить расчетный номинальный ток станка:

$$I_p = \Sigma I_{нi}, \text{ А}.$$

3. Выбрать провода питания станка (табл. П1), указав вид, материал, сечение проводов и допустимый длительный ток I_d :

$$I_d \geq I_p.$$

4. Рассчитать ток плавкой вставки предохранителя, исходя из следующих условий:

$$\text{а) } I_{\text{вст}} \geq I_p;$$

$$\text{б) } I_{\text{вст}} \geq I_{\text{пик}} / 2,5.$$

Максимальный кратковременный пиковый ток линии

$$I_{\text{пик}} = I_p - I_{н.б}(1 - k'),$$

где $I_{н.б}$, k' – номинальный ток и кратность пускового тока двигателя, имеющего наибольший ток.

Выбор плавкой вставки произвести по большему току при одном из условий с округлением значений тока плавкой вставки до одного из следующих больших значений: 6, 10, 15, 20, 25, 31,5, 35, 40, 50, 63, 80, 100 А.

5. Рассчитать ток однофазного короткого замыкания на нетоковедущие металлические части (корпус) станка:

$$I_{к.з} = \frac{U \cdot 1000}{\sqrt{3} \left(\frac{Z_T}{3} + Z_{\Pi} \right)}, \text{ А,}$$

где U – линейное напряжение, В;

$Z_T/3$ – сопротивление фазы трансформатора, Ом;

Z_{Π} – полное сопротивление петли фаза-нуль линии от шин вторичного контура трансформатора до точки короткого замыкания, мОм.

Сопротивление фазы трансформатора мощностью более 630 кВ·А можно принять равным нулю.

Полное сопротивление петли фаза-нуль линии

$$Z_{\Pi} = \sqrt{(R_{\Phi} + R_0)^2 + (X_{\Phi} + X_0 + X_{и})^2},$$

где R_{Φ} , R_0 – активные сопротивления фазного и нулевого защитного проводника;

X_{Φ} , X_0 – индуктивные сопротивления фазного и нулевого защитного проводников;

$X_{и}$ – внешнее сопротивление петли «фаза-нуль».

Активное сопротивление фазного проводника

$$R_{\Phi} = R \cdot l, \text{ мОм,}$$

где R – активное сопротивление провода, мОм (табл. П1);

l – длина линии, м.
 Активное сопротивление нулевого защитного проводника

$$R_0 = \frac{4l \cdot 10^3}{\gamma \cdot \pi (D_H^2 - D_B^2)}, \text{ мОм,}$$

где γ – удельная проводимость стали; $\gamma = 10,2 \frac{\text{М}}{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}$;

D_H, D_B – наружный и внутренний диаметры трубы, мм.

Ориентировочно можно принять трубу с $D_H = 32$ мм, $D_B = 28$ мм. Индуктивные сопротивления проводников малы, и ими можно пренебречь. Также можно пренебречь небольшим сопротивлением взаимоиндукции при прокладке проводов в стальных трубах.

6. Сравнить величину тока однофазного короткого замыкания с током плавкой вставки предохранителя.

Если $I_{к.з.} \geq k \cdot I_{вст.}$, где $k = 3,0$, то расчет на зануление проведен правильно. Если $I_{к.з.} < k \cdot I_{вст.}$, то необходимо увеличить сечение нулевого защитного проводника, т.е. подобрать другую трубу и повторить расчет.

З а д а ч а 3

Рассчитать систему зануления электродвигателя вентилятора.

Мощность трансформатора $P = 400$ кВ·А, номинальное вторичное напряжение $U_H = 380$ В, сопротивление трансформатора $Z_T = 0,195$ Ом. В качестве нулевого защитного проводника применяется стальная шина сечением 4×40 мм, которая имеет активное сопротивление $r_0 = 2,8$ мОм/м, индуктивное сопротивление $x_0 = 1,7$ мОм/м.

Исходные данные	Варианты условий задачи									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Номинальная мощность	2,2	3,0	4	5,5	7,5	10	5,5	4	3,0	2,2

двигателя, кВт										
Коэффициент мощности $\cos\varphi$	0,87	0,88	0,89	0,89	0,88	0,9	0,89	0,89	0,88	0,87
Кратность пускового тока $K^1 = I_{\text{пуск}}/I_n$	6,5	6,5	6,5	7,5	7,5	7,5	7,5	6,5	6,5	6,5
Длина фазного проводника, м	50	50	75	30	50	50	30	50	40	50
Длина нулевого проводника, м	50	25	30	30	25	25	15	25	20	25

Указания к решению задачи

1. Определить номинальный ток электродвигателя

$$I_n = \frac{P \cdot 1000}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos\varphi}, \text{ А,}$$

где P – номинальная мощность двигателя, кВт;

U_n – номинальное напряжение, В;

$\cos\varphi$ – коэффициент мощности.

2. Выбрать фазные провода питания двигателя по допустимому длительному току I_d ($I_d \geq I_n$), указав вид, материал и сечение провода (табл. П1).

3. Рассчитать пусковой ток двигателя

$$I_{\text{пуск}} = K^1 I_n, \text{ А,}$$

где K^1 – кратность пускового тока.

4. Определить номинальный ток плавкой вставки предохранителей

$$I_{\text{вст}} = I_{\text{пуск}} / \alpha, \text{ А,}$$

где α – коэффициент режима работы, для двигателей, приводящих в действие механизмы с редкими пусками (в т.ч. вентиляторов), $\alpha = 2-2,5$.

5. Определить ожидаемое значение тока короткого замыкания из условия обеспечения отключающей способности $I_{кз0} \geq 3 I_{вст}$.

6. Определить фактическое значение тока короткого замыкания по формуле

$$I_{кз} = \frac{U_H}{\frac{Z_T}{3} + Z_{\Pi}}, \text{ А,}$$

где Z_T – сопротивление трансформатора, Ом;

Z_{Π} – полное сопротивление петли фаза-нуль.

Полное сопротивление петли фаза-нуль определяется по зависимости

$$Z_{\Pi} = \sqrt{(R_{\Phi} + R_0)^2 + (X_{\Phi} + X_0 + X_{и})^2}, \text{ Ом,}$$

где R_{Φ} , R_0 – активные сопротивления фазного и нулевого проводников, Ом;

X_{Φ} , X_0 – внутренние индуктивные сопротивления фазного и нулевого проводников, Ом;

$X_{и}$ – внешнее сопротивление петли фаза-нуль, Ом.

Активное сопротивление фазного проводника

$$R_{\Phi} = r_{\Phi} \cdot l_{\Phi}, \text{ Ом,}$$

где r_{Φ} – активное сопротивление фазного провода, Ом/м (табл. П1, учесть, что в таблицах размерность сопротивления мОм/м);

l_{Φ} – длина фазного проводника.

Индуктивное сопротивление X_{Φ} фазных проводников из алюминия или меди мало, поэтому им можно пренебречь.

Активное и индуктивное сопротивление нулевого проводника (стальной шины) соответственно будут

$$R_0 = r_0 l_0, \text{ Ом,} \quad \text{и} \quad X_0 = x_0 l_0, \text{ Ом,}$$

где r_0, x_0 – активное и индуктивное сопротивление стальной шины, Ом/м,

l_0 – длина стальной шины, м.

Внешнее индуктивное сопротивление петли фаза-ноль

$$X_{\text{и}} = 0,6 \cdot 10^{-3} (l_{\text{ф}} + l), \text{ Ом.}$$

7. Полученное значение тока короткого замыкания $I_{\text{к.з}}$ сравнить с ожидаемым значением тока короткого замыкания $I_{\text{к.з.о}}$ с целью проверки условия надежного срабатывания защиты $I_{\text{к.з}} \geq I_{\text{к.з.о}}$.

Если условие выполняется, то расчет проведен правильно. В случае невыполнения условия следует увеличить сечение проводников и расчет повторить.

З а д а ч а 4

Рассчитать заземляющее устройство для заземления электрооборудования. Установленная мощность электроустановок 500 кВт, напряжение питания 380 В. Заземляющее устройство состоит из вертикальных заземлителей из стальных труб или уголков длиной l и горизонтального заземлителя из стальной полосы 4×40 мм. Вертикальные заземлители расположены по контуру с интервалом a . Глубина заложения горизонтального заземлителя $t_0 = 0,7$ м.

Исходные данные	Варианты условий задачи									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Тип одиночного вертикального заземлителя	Труба $d = 50$ мм	Уголок $50 \times 50 \times 5$ мм	Труба $d = 55$ мм	Уголок $60 \times 60 \times 6$ мм	Труба $d = 60$ мм	Уголок $75 \times 75 \times 8$ мм	Труба $d = 50$ мм	Уголок $60 \times 60 \times 6$ мм	Труба $d = 60$ мм	Уголок $50 \times 50 \times 5$ мм
Длина заземлителя, м	3,0	3,0	2,5	2,5	3,0	3,0	2,5	3,0	2,5	2,5

Грунт	Глина	Су-гли-нок	Песок	Супе-сок	Чер-нозем	Супе-сок	Су-гли-нок	Глина	Песок	Чер-нозем
Удельное сопротивление грунта, Ом·м	40	100	700	300	20	300	100	40	700	20
Расстояние между заземлителями a , м	4,5	4,5	5,0	5,0	4,5	4,5	5,0	4,5	5,0	5,0

Указания к решению задачи

Определить допустимое сопротивление заземляющих устройств с учетом удельного сопротивления грунта. При общей установленной мощности электрооборудования, превышающей 100 кВт·А, нормируемое допустимое сопротивление $R_{\text{зн}} \leq 4 \text{ Ом}$. Если удельное сопротивление грунта более чем 100 Ом·м, то допускается увеличить это значение в $k = \rho_{\text{гр}}/100$ раз, т. е.

$$R_3 = k R_{\text{зн}} \leq \frac{\rho_{\text{гр}}}{100} \cdot R_{\text{зн}}, \text{ Ом},$$

где $\rho_{\text{гр}}$ – сопротивление грунта, Ом·м.

2. Определить сопротивление растеканию одиночного вертикального заземлителя

$$R_{\text{в}} = \frac{\rho_{\text{расч.в}}}{2\pi l} \left(\ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t+l}{4t-l} \right), \text{ Ом},$$

где $\rho_{\text{расч.в}}$ – расчетное удельное сопротивление грунта для вертикальных заземлителей, Ом·м;

l – длина заземлителя, м;

d – диаметр трубчатого заземлителя, м; для уголка с шириной полки b $d = 0,95 b$;

t – расстояние от середины заземлителя до поверхности грунта, м; $t = t_0 + l/2$;

t_0 – глубина заложения горизонтального заземлителя, м.

Расчетное удельное сопротивление грунта

$$\rho_{\text{расч.в}} = \rho_{\text{гр}} \cdot k_c,$$

где k_c – коэффициент сезонности для вертикальных заземлителей.

Для климатической зоны II, в которой расположена Беларусь, $k_c = 1,4-1,6$.

3. Определить ориентировочное число вертикальных заземлителей $n_{в,о} = R_{в}/R_{з}$.

4. Определить коэффициент использования вертикальных заземлителей $\eta_{в}$ без учета влияния горизонтального заземлителя (табл. ПЗ).

5. Определить число вертикальных заземлителей с учетом коэффициента использования:

$$n_{в} = \frac{R_{в}}{\eta_{в} \cdot R_{з}}.$$

6. Определить сопротивление растеканию горизонтального заземлителя:

$$R_{г} = \frac{\rho_{\text{расч.г}}}{2\pi l_{\text{пол}}} \ln \frac{2l_{\text{пол}}^2}{b \cdot t_0}, \text{ Ом},$$

где $\rho_{\text{расч}}$ – расчетное удельное сопротивление грунта для горизонтальных заземлителей, Ом·м;

$l_{\text{пол}}$ – длина полосы горизонтального заземлителя, м;

b – ширина полосы, м;

t_0 – глубина заложения горизонтального заземлителя, м.

Длина полосы

$$l_{\text{пол}} = 1,05 \cdot n_{в} \cdot a,$$

где a – расстояние между заземлителями, м.

Расчетное удельное сопротивление грунта

$$\rho_{\text{расч.г}} = \rho_{\text{гр}} \cdot k'_c,$$

где k'_c – коэффициент сезонности для горизонтальных заземлителей; для климатической зоны II

$$k'_c = 2,0-2,5.$$

7. Определить действительное сопротивление растеканию горизонтального заземлителя

$$R'_Г = \frac{R_Г}{\eta_Г}, \text{ Ом,}$$

где $\eta_Г$ – коэффициент использования горизонтального полосового заземлителя (табл. П3).

8. Определить сопротивление растеканию тока вертикальных заземлителей с учетом сопротивления горизонтального заземлителя

$$R'_Г = \frac{R'_Г \cdot R_3}{R'_Г - R_3}, \text{ Ом.}$$

9. Уточнить количество вертикальных заземлителей

$$n'_B = \frac{R_B}{\eta_B \cdot R'_B}.$$

Полученное значение округлить до большего целого значения.

10. Определить общее расчетное сопротивление заземляющего устройства

$$R = \frac{R_B \cdot R_\Gamma}{R_B \cdot \eta_\Gamma + R_2 \cdot \eta_B \cdot n'_B}, \text{ Ом.}$$

Правильно рассчитанное заземляющее устройство должно отвечать условию $R \leq R_3$. Если $R > R_3$, то необходимо увеличить число вертикальных заземлителей.

Задача 5

Рассчитать кратность воздухообмена общеобменной механической вентиляции в производственном помещении, в воздух рабочей зоны которого выделяются пыль, вредные вещества, избыточные тепловыделения.

Исходные данные	Варианты условий задачи									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Объем производственного помещения, м ³	6912	10368	9216	5184	7776	8294	6030	3456	5184	6912

Окончание таблицы

Исходные данные		Варианты условий задачи									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Количество выделяемой пыли, г/ч	с содержанием SiO ₂ 6,8 %		47	38			36		17	26	
	с содержанием SiO ₂ 32 %		30	26		23	25	17			
	с содержанием SiO ₂ 79 %				14						18
	оксид железа	19				24		22		16	
	сажа	27			18				36		14
Количество вредных веществ, г/ч	оксид углерода	27			24	33		18		16	28
	фенол		6	7			5		4		
	формальдегид		9	10			7		6		
	азота оксиды	4,7			3,9	4,2		5		6,4	3,6

Избыточные тепло-выделения, кДж/ч	14300	23400	29600	16400	39900	28000	19080	32400	14800	17800
Температура приточного воздуха, °С	14	16	15	18	16	19	16	17	16	18

Указания к решению задачи

1. Определить воздухообмен производственного помещения для снижения концентрации пыли и вредных веществ.

Расчет производится для каждого вида пыли и вредных веществ.

$$L = \frac{G \cdot 1000}{C_{уд} - C_{пр}}, \text{ м}^3/\text{ч},$$

где G – количество выделяемой пыли вредного вещества, г/ч;

$C_{уд}$ – предельно допустимая концентрация пыли или вредного вещества в воздухе рабочей зоны, мг/м³ (определяется по ГОСТ 12.1.005–88);

$C_{пр}$ – концентрация пыли вредного вещества в приточном воздухе, мг/м³.

Значение $C_{пр}$ принять в соответствии с данными табл. П4 приложения.

2. Определить кратность воздухообмена для снижения концентрации пыли и вредных веществ до допустимых значений:

$$K = \frac{L}{V}, \text{ 1/ч},$$

где L – необходимый воздухообмен, м³/ч;

V – объем производственного помещения, м³.

3. Определить воздухообмен в производственном помещении для уменьшения избыточного тепла:

$$L_T = \frac{Q_{изб}}{c_B (t_{уд} - t_{пр}) \cdot \rho}, \text{ м}^3/\text{ч},$$

где $Q_{изб}$ – избыточное тепло, выделяемое в помещении, кДж/ч;

c_v – удельная теплоемкость воздуха, кДж/кг °С (c_v принимаем равным 1,005 кДж/кг · °С);

$t_{уд}$ – температура удаленного воздуха, °С;

$t_{пр}$ – температура приточного воздуха, °С;

ρ – плотность приточного воздуха, кг/м³.

При барометрическом давлении 760 мм ртутного столба

$$\rho = 1,293 \cdot (1 + 0,00367 t_{пр}), \text{ кг/м}^3,$$

где $t_{пр}$ – температура приточного воздуха, °С; $t_{уд}$ определить как температуру в рабочей зоне по ГОСТ 12.1.005–88 для работ Пб категории для теплого периода года.

4. Определить кратность воздухообмена для уменьшения избыточного тепла:

$$K = \frac{L_T}{V}, \text{ 1/ч.}$$

5. Для обеспечения безвредных условий труда в производственном помещении принять максимальное значение K .

З а д а ч а 6

Определить эквивалентный уровень непостоянного (прерывистого) шума по следующим исходным данным.

Исходные данные	Варианты условий задачи									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Уровень звука по ступеням L_{A_i} , дБА										
I ступень	92	90	90	87	84	90	89	95	91	88
II ступень	88	85	84	81	80	83	84	87	83	83
III ступень	83	80	79	77	75	77	79	78	75	77
Продолжительность действия шума на ступенях, мин:										
I ступень	40	30	45	120	150	160	180	20	60	90
II ступень	170	160	375	150	150	120	150	250	320	120
III ступень	270	290	60	210	180	200	150	210	100	270

Указания к решению задачи

1. Определить поправки ΔL_{Ai} к значениям уровней звука L_{Ai} в зависимости от продолжительности ступеней шума в соответствии с таблицей.
2. Вычислить разность $L_{Ai} - \Delta L_{Ai}$, т. е. уровень звука с учетом поправки для каждой ступени шума.
3. Полученные разности энергетически суммируют. Для этого:
 - вычисляют разность двух наиболее высоких складываемых уровней звука;
 - определяют добавку к более высокому уровню в соответствии с табл. Пб;
 - прибавляют добавку к более высокому уровню;
 - затем аналогичные действия производят с полученной суммой и третьим уровнем, потом – с полученной суммой и четвертым уровнем и т. д.
4. После определения значения эквивалентного уровня звука непостоянного шума необходимо сравнить его с допустимым эквивалентным уровнем звука на постоянном рабочем месте, равным 80 дБА, и при превышении данной величины указать защитные средства по снижению воздействия шума на работающих.

Задача 7

Рассчитать корректированный уровень общей вибрации.

Исходные данные для расчета корректированного уровня вибрации даны в таблице

Частота в октавных полосах f , Гц	Значения уровней виброскорости L_v , дБ									
	Варианты условий задачи									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
2	115	110	113	106	114	107	105	112	109	108
4	112	109	110	109	110	103	108	108	105	110
8	107	112	108	104	103	96	104	103	100	103
16	101	107	101	98	97	93	100	99	96	99
31,5	96	99	97	96	92	89	95	93	91	94

63	89	90	89	88	91	87	92	88	86	87
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Указания к решению задачи

В начале расчета необходимо принять во внимание значения весовых коэффициентов ΔL_{vi} для октавных полос частот по табл. П7 приложения, для чего их вычитают из значений уровней виброскорости L_{vi} .

Затем производится расчет скорректированного уровня по формуле либо методом попарного суммирования.

Пример

Частота f , Гц	2	4	8	16	31,5	63
Уровень виброскорости L_{vi} , дБ	118	118	116	111	104	96

Расчет по формуле

$$\begin{aligned}
 L_v &= 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_{vi} + \Delta L_{vi})} = 10 \lg [10^{0,1(118 - 16)} + 10^{0,1(118 - 7)} + \\
 &+ 10^{0,1(116 - 1)} + 10^{0,1(111 + 0)} + 10^{0,1(104 + 0)} + 10^{0,1(96 + 0)}] = \\
 &= 10 \lg [1,58 \cdot 10^{10} + 12,59 \cdot 10^{10} + 31,62 \cdot 10^{10} + 12,59 \cdot 10^{10} + \\
 &+ 2,51 \cdot 10^{10} + 0,4 \cdot 10^{10}] = 10 \lg (61,29 \cdot 10^{10}) = 10 \cdot 11,787 = \\
 &= 117,87 \text{ дБ}; \quad L_v = 118 \text{ дБ},
 \end{aligned}$$

где L_v – скорректированный уровень параметра вибрации, дБ;

L_{vi} – октавные (третьоктавные) уровни параметра вибрации, дБ;

ΔL_{vi} – октавные (третьоктавные) весовые поправки, дБ;

i – порядковый номер октавной (третьоктавной) полосы;

n – число октавных (третьоктавных) полос.

Расчет методом попарного суммирования

При этом методе по разности двух уровней L_1 и L_2 по табл. П8 приложения определяют добавку, которую прибавляют к большему уровню, в результате получают уровень $L_1 + L_2$.

Аналогично суммируются уровни L_3 и L_4 , L_5 и L_6 , а затем $L_1 + L_2$ и $L_3 + L_4$ и т. д. Результат вычислений округляют до целого числа децибел.

$L_1 - L_2 = 111 - 102 = 9$; добавка 0,5; сумма $111 + 0,5 = 111,5$ дБ;
 $L_3 - L_4 = 115 - 111 = 4$; добавка 1,5; сумма $115 + 1,5 = 116,5$ дБ;
 $L_5 - L_6 = 104 - 96 = 8$; добавка 0,6; сумма $104 + 0,6 = 104,6$ дБ;
 $(L_1 - L_2) - (L_3 - L_4) = 116,5 - 111,5 = 5$; добавка 1,2; сумма $116,5 + 1,2 = 117,7$ дБ; $117,7 - 104,6 = 13,1$; добавка 0,4; сумма $117,7 + 0,4 = 118,1$ дБ. $L_v = 118$ дБ.

По окончании расчета необходимо сравнить полученные значения скорректированного уровня общей вибрации с допустимым значением, которое равно 92 дБ.

З а д а ч а 8

Рассчитать интенсивность теплового потока.

Исходные данные для расчета теплового потока даны в таблице.

Параметры источника тепловых излучений	Варианты условий задачи									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Площадь источника F , м ²	0,9	0,8	0,25	0,8	0,4	2,2	1,6	2,4	0,7	0,5
Температура источника излучения T , °С	1250	1320	650	800	1550	250	480	470	980	700
Расстояние от центра излучающей поверхности до облучаемого объекта, м	3,5	4,5	1,8	2,8	5,5	1,7	1,2	1,5	4,0	2,9

Указания к решению задачи

Рассчитать фактическую интенсивность теплового потока от источника тепловых излучений по одной из следующих формул:

$$q = 3,26F[(T/100)^4 - 110] / l^2, \text{ Вт/м}^2, \text{ при } l/F \geq 1;$$

$$q = 3,26\sqrt{F} [(T/100)^4 - 110] / l, \text{ Вт/м}^2, \text{ при } l/F < 1,$$

где q – интенсивность теплового потока, Вт/м²;

F – площадь излучающей поверхности, м²;

T – температура излучающей поверхности, К;

l – расстояние от центра излучающей поверхности до облучаемого объекта, м.

Для выбора расчетной формулы предварительно необходимо определить отношение l/F .

Интенсивность теплового излучения от открытых источников (нагретый металл, стекло, «открытое» пламя и т. д.) не должна превышать 140 Вт/м² при условии облучения не более 25 % поверхности тела и обязательном использовании средств индивидуальной защиты, в том числе средств защиты лица и глаз.

Если по данным расчета наблюдается превышение допустимой величины интенсивности, по табл. П9 приложения необходимо подобрать защитное средство, учитывая при этом температуру источника излучения.

З а д а ч а 9

Рассчитать пружинные виброизоляторы по следующим исходным данным.

Исходные данные	В а р и а н т ы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Среднеквадратичная виброскорость основания виброизолируемого объекта, м/с	0,06	0,07	0,08	0,09	0,08	0,09	0,12	0,1	0,08	0,12
Масса виброизолируемого объекта, Н	450	400	450	600	800	850	950	900	500	700
Число пружин для виброизоляции объекта, шт.	4	4	4	6	8	8	8	8	4	6
Число колебаний виброизолируемого объекта, Гц	35	40	40	45	45	50	50	45	50	50

Указания к решению задачи

1. Определить коэффициент передачи μ пружинных виброизоляторов:

$$\mu = V_0/V,$$

где V_0 – нормированное значение виброскорости, м/с;

V – среднеквадратичная виброскорость основания виброизолируемого объекта, м/с.

2. Определить частоту собственных колебаний f_0

$$f_0 = \frac{f}{\sqrt{\frac{1}{\mu} + 1}}, \text{ Гц},$$

где f – частота колебаний виброизолируемого объекта.

3. Определить общую жесткость всех пружинных виброизоляторов C_z в вертикальном направлении:

$$C_z = P \cdot \frac{f_0^2}{25},$$

где P – масса виброизолируемого объекта, Н.

4. Определить статическую нагрузку $P_{ст}$ на одну пружину

$$P_{ст} = P/n, \text{ Н},$$

где n – число пружин.

5. Определить жесткость одной пружины

$$C'_z = C_z/n.$$

6. Определить амплитуду A вертикальных колебаний вибрирующего объекта из формулы

$$V = 2\pi f \cdot A, \text{ м/с.}$$

7. Определить динамическую нагрузку $P_{\text{дин}}$ на одну пружину в рабочем режиме изолируемого объекта:

$$P_{\text{дин}} = A \cdot C'_z \cdot H.$$

8. Определить расчетную нагрузку на одну пружину:

$$P_{\text{н}} = P_{\text{ст}} + 1,5 P_{\text{дин}}, \text{ Н.}$$

9. Определить диаметр прутка пружины

$$d = 1,6 (K \cdot P_{\text{н}} \cdot C / [\tau])^{1/2}, \text{ мм,}$$

где K – коэффициент, учитывающий повышение напряжений, принять $K = 1,2$;

$C = D/d$ принять равным 7;

D – средний диаметр пружины, мм.

10. Определить средний диаметр пружины по формуле

$$D = C d, \text{ мм.}$$

11. Определить число рабочих витков

$$i = Gd / 8C^2 \cdot C'_z,$$

где G – модуль сдвига (табл. П12).

12. Определить полное число витков

$$l_{\text{п}} = i + i_z,$$

где i_z – число «мертвых витков», принимаемое равным 1,5, если $i < 7$, и равным 2,5, если $i > 7$.

13. Определить шаг пружины по формуле

$$h = (D/4) - (D/2), \text{ мм.}$$

14. Определить высоту пружины, сжатой до соприкосновения ее витков нагрузкой $P_{\text{пред}}$ (предельная нагрузка принимается равной $(1,1-1,25)P$):

$$H = (i_{\text{п}} - 0,5) d, \text{ мм.}$$

15. Определяем высоту ненагруженной пружины:

$$H_0 = H + i(h - d).$$

Задача 10

Рассчитать общее равномерное люминесцентное освещение цеха по следующим исходным данным: размеры помещения цеха, коэффициенты отражения потолка, стен и расчетной поверхности, характеристика зрительной работы, параметры светильников.

Исходные данные	Варианты условий задачи									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Размеры помещения, м:										
высота	6	8	6	8	6	8	10	8	10	8
длина	18	24	30	24	24	18	24	30	24	24
ширина	12	18	6	18	12	12	18	6	18	6
Высота рабочей поверхности, м	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Коэффициент отражения:										
потолка	0,7	0,5	0,7	0,5	0,7	0,7	0,5	0,7	0,5	0,7
стен	0,5	0,3	0,5	0,3	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,5
расчетной поверхности	0,1	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Свес светильников, м	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5
Характеристика зрительной работы	IIв	IIIв	IIг	IIIб	IIIв	IIIб	IVб	IIIб	IVб	IIIб
Тип светильника	ЛСП13					ПВЛМ				
Характеристика ламп:										
мощность, Вт	65	80	40	80	65	65	80	40	80	40
световой поток, лм	4650	5200	3000	5220	4650	4650	5220	3000	5220	3000
число ламп в светильнике	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Указания к решению задачи

Расчет производится методом коэффициента использования светового потока.

Определить расчетную высоту подвеса светильников

$$h = H - h_p - h_c, \text{ м,}$$

где H – высота помещения, м;

h_p – высота рабочей поверхности, м;

h_c – свес светильников, м.

Определить индекс помещения

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

где A – длина помещения, м;

B – ширина помещения, м.

Определить коэффициент использования светового потока η в зависимости от индекса помещения и коэффициентов отражения потолка $\rho_{\text{п}}$, стен $\rho_{\text{с}}$, расчетной поверхности $\rho_{\text{р}}$ (табл. П11).

Определить необходимое число светильников по формуле

$$F = \frac{E \cdot k \cdot S \cdot Z}{N \cdot n \cdot \eta},$$

где F – световой поток, лм;

E – минимальная освещенность, лк;

k – коэффициент запаса;

S – площадь помещения, м²;

Z – коэффициент минимальной освещенности;

N – число светильников;

n – число ламп в светильнике.

Коэффициент запаса при люминесцентном освещении механических цехов равен 1,5. Коэффициент минимальной

освещенности равен 1,1. Минимальная освещенность выбирается в зависимости от характеристики зрительной работы и системы освещения по СНБ 2.04-05-98 (табл. П10).

Задача 11

Дать комплексную оценку условий труда на рабочем месте согласно данным табл. 3.2 и методике, приведенной ниже, заполнить «Карту аттестации рабочих мест по условиям труда» (табл. П13) и определить размер доплат и дополнительный отпуск за работу в неблагоприятных условиях (прил. табл. П14).

ПОЯСНЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАЧИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Решение данной задачи сводится к оценке условий труда на конкретном рабочем месте в баллах согласно данным табл. 3.2 и методики проведения аттестации рабочих мест по условиям труда (изложенной ниже), заполнению «Карты аттестации рабочего места по условиям труда» (табл. П13) и определению права работника на льготную пенсию, размера доплат за работу во вредных и тяжелых условиях труда, размера дополнительного отпуска, а также разработке конкретных мероприятий по улучшению условий труда на рабочем месте [54–56].

Образец «Карты аттестации рабочего места по условиям труда» для пользователей ПЭВМ приведен в табл. П13 приложения.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АТТЕСТАЦИИ РАБОЧИХ МЕСТ И МЕТОДИКА ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ

С 2008 года в Республике Беларусь во исполнение постановления Совета Министров Республики Беларусь от 22.02.2008 г. № 253 «Об аттестации рабочих мест по условиям труда» действуют новые нормативные документы: «Инструкция по оценке

условий труда при аттестации рабочих мест по условиям труда и предоставления компенсаций по ее результатам», утвержденная постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 22.02.2008 г. № 35. Данная инструкция определяет порядок проведения оценки условий труда при аттестации рабочих мест по условиям труда, оформления и использования результатов оценки условий труда при аттестации в организациях независимо от их организационно-правовых форм. Оценка условий труда при аттестации проводится для установления классов (степеней) вредности и (или) опасности условий труда на рабочем месте в соответствии с инструкцией, а также на основании санитарных норм, правил и гигиенических нормативов 13-2-2007 «Гигиеническая классификация условий труда», утвержденных постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 20 декабря 2007 г. № 176.

Оценка условий труда при аттестации проводится на рабочем месте, на котором работник находится во вредных и (или) опасных условиях труда полный рабочий день.

Результаты оценки условий труда при аттестации используются для разработки и реализации мероприятий по улучшению условий труда; определения права работника на пенсию по возрасту за работу в особых условиях труда; определения права работника на дополнительный отпуск за работу во вредных и (или) опасных условиях труда; определения права работника на сокращенную продолжительность рабочего времени по списку производств, цехов, профессий и должностей с вредными и (или) опасными условиями труда, работа в которых дает право на сокращенную продолжительность рабочего времени; определения права работника на оплату труда в повышенном размере путем установления доплат за работу во вредных и (или) опасных условиях труда.

Согласно инструкции и гигиенической классификации при комплексной оценке условий труда учитываются все факторы производственной среды (физические, химические и др.), тя-

жесть и напряженность трудового процесса (выраженные наличием психофизиологических факторов), воздействующие на работоспособность и здоровье работника в процессе трудовой деятельности. Сведения о результатах аттестации заносятся в Карту аттестации рабочих мест по условиям труда (табл. П13 приложения). Обязательными приложениями к карте являются данные фотохронометражных наблюдений (длительность затрат времени на выполнение отдельных элементов трудового процесса), протоколы количественных измерений и расчетов факторов производственной среды, показателей тяжести и напряженности трудового процесса.

Оценка факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса проводится путем сопоставления полученных в результате измерений и исследований их фактических величин с гигиеническими нормативами и последующим сопоставлением величин отклонения каждого фактора производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса с критериями, на основании которых устанавливается класс условий труда. Уровни вредных и опасных факторов производственной среды определяются на основании измерений и исследований, результаты которых оформляются протоколами по утвержденным формам.

Оценка факторов производственной среды проводится с учетом времени их воздействия в течение рабочего времени. Если влияние на работника вредного и (или) опасного фактора производственной среды составляет менее 50 и до 10 процентов (включительно) от продолжительности рабочего времени, класс условий труда по данному фактору снижается на одну степень; при продолжительности воздействия фактора производственной среды на работника менее 10 процентов от продолжительности рабочего времени производится снижение класса условий труда на две степени.

Для подтверждения занятости работников во вредных и (или) опасных условиях труда необходимо, чтобы время вы-

полнения работ в этих условиях в соответствии с их тарифно-квалификационными (квалификационными) характеристиками, приведенными в Едином тарифно-квалификационном справочнике работ и профессий рабочих и Едином квалификационном справочнике должностей служащих, составляло не менее 80 процентов от продолжительности ежедневной работы (смены), установленной законодательством. При этом в 80 процентов от продолжительности ежедневной работы (смены), установленной законодательством, включается подготовительно-заключительное время, оперативное время (основное и вспомогательное) и время обслуживания рабочего места в пределах установленных нормативов времени, а также время регламентированных перерывов, включаемых в рабочее время (далее – структура рабочего времени). Учет фактической занятости работников во вредных и (или) опасных условиях труда, подтвержденных результатами аттестации, ведется нанимателем.

Структура рабочего времени, время воздействия вредных и (или) опасных факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса, занятость во вредных и (или) опасных условиях труда определяются на основании результатов фотографий рабочего времени. Фотографии рабочего времени выполняются нанимателем и оформляются по форме согласно табл. П15 приложения.

Результаты измерений и исследований, а также оценки вредных и (или) опасных факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса заносятся в карту аттестации рабочего места по условиям труда (табл. П13 приложения).

В пункт 1 вносятся:

общие сведения о рабочем месте, оборудовании, применяемых инструментах и приспособлениях, сырье и материалах:

наименование структурного подразделения: цеха, участка, отделения, отдела, бюро, сектора;

наименования профессий и должностей работников организации – в соответствии с ОКПД, код и наименование профессии, должности;

число рабочих смен и продолжительность ежедневной работы (смены), установленная законодательством, на основании правил внутреннего трудового распорядка и графика работ;

количество аналогичных рабочих мест;

численность работающих на рабочем месте, из них женщин;

характеристика выполняемой работы (обязанностей) в соответствии с рабочей (должностной) инструкцией, иными локальными нормативными правовыми актами (технология на производство продукции, наименование операции в соответствии с технологическим процессом, наименование детали, ее вес). Если при выполнении операции на рабочем месте обрабатываются две и более детали, то записывается наименование одной из них (основной) и указывается их количество. Если выполняется несколько операций, указывается наименование одной из них (основной) и в карту заносятся номера всех операций, выполняемых работником;

вид обслуживаемого оборудования, его наименование и количество единиц.

В пункт 2 вносятся показатели оценки факторов производственной среды:

номер и дата утверждения протокола измерений и (или) исследований (графа 2), в соответствии с которыми в графу 4 вносятся полученные фактические величины факторов производственной среды;

гигиенические нормативы факторов производственной среды согласно техническим нормативным правовым актам (графа 3);

результаты оценки (класс и степень условий труда) без учета времени воздействия фактора производственной среды (графа 5);

время воздействия фактора в процентах смены (графа 6);

оценка с учетом времени воздействия фактора производственной среды (графа 7).

В пункт 3 вносятся результаты оценки тяжести трудового процесса.

В пункт 4 – результаты оценки напряженности трудового процесса.

В пункт 5 – результаты итоговых оценок (класс (степень) условий труда) факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса.

Оценка условий труда по химическому фактору

Оценка химического фактора и отнесение условий труда к классу (степени) вредности и опасности осуществляется в соответствии с табл. П16 приложения с учетом особенностей воздействия данного вещества на организм.

Класс условий труда устанавливается по каждому вредному веществу с учетом времени его воздействия.

Наименования оцениваемых вредных веществ с указанием особенностей их воздействия на организм и эффекта суммации вносятся в графу 1 подпункта 2.1 пункта 2 карты.

Класс условий труда устанавливается по максимальным разовым концентрациям вредных веществ (ПДК_{мр}). Допускается проводить оценку и по среднесменным концентрациям согласно гигиенической классификации условий труда.

При одновременном содержании на рабочем месте в воздухе рабочей зоны трех и более веществ с уровнями класса 3.1 условия труда оцениваются по более высокой степени вредности – соответственно класс 3.2.

При одновременном содержании на рабочем месте в воздухе рабочей зоны двух и более веществ с уровнями класса 3.2 или 3.3 условия труда оцениваются по более высокой степени вредности – соответственно классы 3.3 и 3.4.

Оценка условий труда в зависимости от содержания в воздухе рабочей зоны пылей, аэрозолей

Класс условий труда и степень вредности при наличии на рабочем месте пылей и аэрозолей устанавливаются исходя из фактических величин максимально разовых концентраций и кратности превышения ПДК согласно табл. П17 приложения. Оценка условий труда по классу (степени) вредности допускается проводить по среднесменным концентрациям и по пылевой нагрузке согласно гигиенической классификации условий труда.

При наличии на рабочем месте (в разных рабочих зонах) нескольких источников пылеобразования проводится оценка каждого показателя с учетом времени его воздействия.

Итоговая оценка фактора проводится по показателю, получившему максимальную оценку по классу вредности и опасности, которая вносится в графу 7 подпункта 2.3 карты.

Оценка условий труда по виброакустическим факторам

Оценка условий труда по виброакустическим факторам (шум, вибрация общая, вибрация локальная, инфразвук и ультразвук) проводится отдельно по каждому фактору с учетом времени воздействия согласно табл. П18 приложения и вносится в соответствующие подпункты раздела 5 карты.

Шум. Оценка постоянного шума проводится по результатам измерения уровней звука и звукового давления в дБА, дБ на временной характеристике шумомера «медленно».

Оценка непостоянного шума проводится по результатам измерения эквивалентного уровня звука интегрирующим шумомером. Эквивалентный уровень звука в течение смены можно рассчитать согласно ГОСТ 12.1.050 «Методы измерения шума на рабочих местах».

При воздействии в течение рабочего времени на работника шумов с разными временными (постоянный, непостоянный – колеблющийся, прерывистый, импульсный) и спектральными (широкополосный, тональный) характеристиками в различных

сочетаниях измеряют или рассчитывают эквивалентный уровень звука.

Полученные фактические величины вносятся в пункт 2.4 графы 4 раздела 2 карты.

ПДУ шума на рабочих местах устанавливается с учетом категории тяжести и напряженности трудового процесса.

Вибрация. Гигиеническая оценка воздействующей на работников непостоянной вибрации (общей, локальной) проводится методами интегральной оценки по эквивалентному (по энергии) уровню или частотным (спектральным) анализом нормируемого параметра. При этом для оценки условий труда измеряют или рассчитывают уровень виброскорости (виброускорения), эквивалентный скорректированный уровень виброскорости (виброускорения) в дБ; при воздействии на работника в течение рабочего времени как постоянной, так и непостоянной вибрации (общей, локальной) для оценки условий труда измеряют или рассчитывают с учетом продолжительности их действия эквивалентный скорректированный уровень виброскорости (виброускорения) в дБ.

Полученные фактические величины вносятся в подпункты 2.7 и 2.8 графы 4 пункта 2 карты.

Оценка условий труда по фактору «электромагнитные поля» и «неионизирующие излучения»

Оценка условий труда по электромагнитным полям и неионизирующим излучениям (электростатическое, электромагнитное поле различных частотных диапазонов, лазерное, ультрафиолетовое) проводится отдельно по каждому показателю согласно табл. П19 и П20 приложения, с учетом времени воздействия (подпункт 2.9 пункта 2 карты).

При одновременном воздействии электромагнитных полей и излучений, в том числе оптического диапазона (лазерное, ультрафиолетовое), создаваемых несколькими источниками, рабо-

тающими в разных нормируемых частотных диапазонах, класс условий труда на рабочем месте устанавливается по показателю, получившему наиболее высокую степень вредности.

При превышении допустимой интенсивности излучения работа должна производиться при использовании средств коллективной и (или) индивидуальной защиты. Результат итоговой оценки указанного фактора вносится в подпункт 5.9 пункта 5 карты.

Оценка микроклиматических условий

Оценка микроклимата на рабочих местах в производственном помещении проводится на основании измерений параметров температуры, относительной влажности воздуха, скорости движения воздуха, теплового облучения в местах пребывания работника в течение рабочего времени и сопоставления их фактических величин с гигиеническими нормативами либо согласно гигиенической классификации условий труда.

При оценке микроклимата учитываются только параметры, обусловленные типичным ведением технологического процесса, работой производственного оборудования, функционированием вентиляционных систем, наличием источников теплового излучения. Параметры микроклимата, формирующиеся вследствие только влияния метеорологических факторов, не учитываются.

Для определения класса условий труда при воздействии микроклимата в производственном помещении по определенному виду работ определяются нормативные величины температуры, относительной влажности, скорости движения воздуха и теплового облучения (при наличии источников излучения) с учетом категории тяжести работ по энергозатратам и периода года (теплый или холодный).

Отнесение условий труда к классу вредности и опасности по показателям микроклимата осуществляется согласно табл. П21 приложения:

температура воздуха – учитывается отклонение (в градусах по Цельсию) как от верхней, так и нижней границы допустимого норматива;

относительная влажность – учитывается отклонение в процентах от верхней и нижней границы допустимого норматива;

скорость движения воздуха – учитывается отклонение от верхней и нижней границы допустимого норматива;

тепловое, инфракрасное излучение – учитывается отклонение от допустимого норматива:

140 Вт/м² для источников излучения, нагретых до белого и красного свечения, – раскаленные или расплавленные металл, стекло, открытое пламя). Оценка показателя проводится согласно табл. П21 приложения;

35, 70 и 100 Вт/м² (в зависимости от облучаемой поверхности тела, процентов) для источников, нагретых до темного свечения, – материалы, изделия и другие. Независимо от степени превышения указанных нормативов условия труда по этому показателю оцениваются классом 3.1 (согласно табл. П21 приложения).

Условия труда при необходимости выполнения технологического процесса на открытом воздухе, в неотапливаемых помещениях, холодильных камерах оцениваются классом 3.1 при условии выполнения одного из перечисленных видов работ 50 процентов и более от продолжительности рабочего времени.

При выполнении в течение рабочего времени одновременно нескольких видов таких работ условия труда оцениваются классом 3.1, если суммарная продолжительность пребывания в указанных условиях составляет 50 процентов и более от продолжительности рабочего времени.

К неотапливаемым относятся помещения, не оборудованные отопительными системами.

При работах в разных микроклиматических условиях (в помещениях и на открытой территории, в нагревающей и охлаждающей среде) оценка показателей микроклимата проводится раздельно, с учетом времени воздействия.

Итоговая оценка микроклимата устанавливается по наиболее неблагоприятному показателю и заносится в подпункт 5.11 пункта 5 карты.

Оценка условий труда по параметрам освещения рабочих мест

Оценка условий труда проводится согласно табл. П22 по показателям искусственного освещения и показателям световой среды (показатель ослепленности, коэффициент пульсации освещенности, яркости, неравномерности распределения яркости) приложения на рабочих местах, к которым предъявляются повышенные требования по показателю освещенности: прецизионные работы, работы, требующие повышенной точности, высокого качества изготавливаемой продукции, изделий, оценки их цветовых характеристик, и другие.

Измерения и оценка параметров естественного освещения (КЕО) не проводятся.

Итоговая оценка освещенности рабочего места проводится в соответствии с табл. П22 по показателю, получившему более высокую оценку на основании оценок по отдельным параметрам, приложения. Максимальная оценка по данному фактору – класс условий труда 3.1.

Оценка условий труда при воздействии аэроионизации

Измерение уровня ионизации воздуха по показателям содержания отрицательных ионов, содержания положительных ионов, коэффициента полярности проводится в производственных помещениях, воздушная среда которых подвергается специальной, установленной технологическим регламентом очистке, кондиционированию (при наличии источников ионизации воздуха (аэроионизаторы); на рабочих местах операторов видеодисплейных терминалов; на рабочих местах работ-

ников подстанций и воздушных линий электропередач постоянного тока ультравысокого напряжения).

Оценка при воздействии аэроионизации проводится в соответствии с санитарными правилами и нормами. При отклонении от допустимых значений всех трех показателей аэроионизации (содержание отрицательных ионов, содержание положительных ионов, коэффициента полярности) условия труда по данному фактору относятся к классу 3.1. При отклонении от нормативных значений одного или двух показателей аэроионизации устанавливается класс 2 – допустимые условия труда по этому фактору.

Оценка тяжести трудового процесса

Оценка тяжести трудового процесса проводится на основании оценок всех показателей, приведенных в подпунктах 3.1–3.7 пункта 3 карты. При этом учитываются только показатели, обусловленные технологическим процессом.

Фактическое значение показателя (графа 4 пункта 3 карты) устанавливается посредством количественных измерений и расчетов, оформленных протоколами. Методы определения показателей тяжести труда приведены в главе 4 Инструкции 2.2.7.11-11-200–2003 «Гигиеническая оценка характера трудовой деятельности по показателям тяжести и напряженности труда».

Нормативное значение показателя (графа 3 пункта 3 карты) и оценка измеренного показателя фактора (графа 5 раздела 3 карты) приведены в табл. П23 приложения. При этом итоговая оценка тяжести трудового процесса с учетом оценок всех показателей факторов трудового процесса устанавливается по показателю, получившему наиболее высокую степень. При наличии трех и более показателей классов 3.1 или 3.2 условия труда по тяжести трудового процесса оцениваются на одну степень выше (соответственно классы – 3.2 и 3.3). Наивысшая оценка тяжести трудового процесса – класс 3.3.

Итоговая оценка тяжести трудового процесса вносится в подпункт 5.14 пункта 5 карты.

Условия труда при нахождении в рабочей позе «стоя» более 80 процентов времени смены оцениваются классом 3.1.

Оценка напряженности трудового процесса

Оценка напряженности трудового процесса проводится согласно табл. П24 приложения с оценкой всех 19 показателей, приведенных в пункте 4 карты (подпункты 4.1.4–4.5.1). Если в связи с характером выполняемой работы какой-либо показатель не представлен, в графе 2 пункта 4 карты по данному показателю делается прочерк, в графе 3 пункта 4 карты ставится 1-й класс (оптимальный).

При выраженности показателя напряженности трудового процесса его оценка проводится в соответствии с табл. П24 приложения. В графы 2 и 3 пункта 4 карты вносится характеристика показателя в соответствии с критериями оценки напряженности трудового процесса и его оценка. Методика оценки напряженности трудового процесса изложены в главе 5 Инструкции 2.2.7.11-11-200–2003.

Итоговая оценка напряженности трудового процесса устанавливается следующим образом.

Оптимальный (1-й класс) устанавливается в случаях, когда 17 и более показателей имеют оценку 1-го класса, а остальные отнесены ко 2-му классу. При этом отсутствуют показатели, относящиеся к 3-му классу.

Допустимый (2-й класс) устанавливается:

когда шесть и более показателей отнесены ко 2-му классу, остальные – к классу 1;

когда от одного до пяти показателей отнесены к классам 3.1 и (или) 3.2, а остальные показатели имеют оценку 1-го и (или) 2-го классов.

Вредные условия труда (3-й класс) устанавливаются, когда шесть или более показателей отнесены к третьему классу.

При этом класс 3.1 устанавливается в случаях:

когда шесть показателей имеют оценку только класса 3.1, а оставшиеся показатели относятся к 1-му и (или) 2-му классам;

когда от трех до пяти показателей отнесены к классу 3.1 и от одного до трех показателей отнесены к классу 3.2 (при этом оценку 3.1 и 3.2 должны иметь не менее шести показателей).

Класс 3.2 устанавливается:

когда шесть показателей отнесены к классу 3.2;

когда более шести показателей отнесены к классу 3.1;

когда от одного до пяти показателей отнесены к классу 3.1 и от четырех до пяти показателей – к классу 3.2 (при этом оценку 3.1 и 3.2 должны иметь не менее шести показателей);

когда шесть показателей отнесены к классу 3.1 и имеются от одного до пяти показателей класса 3.2.

В тех случаях, когда более шести показателей имеют оценку 3.2, напряженность трудового процесса оценивается на одну степень выше и устанавливается класс 3.3.

Итоговая оценка напряженности трудового процесса вносится в подпункт 5.14 пункта 5 карты.

Общая оценка условий труда

Общая оценка условий труда по классу (степени) проводится на основании оценок по всем факторам производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса (подпункты 5.1–5.15 пункта 5 карты).

Общая оценка условий труда на рабочем месте устанавливается по наиболее высокому классу и степени вредности.

При наличии трех и более факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса, относящихся к классу 3.1, общая оценка условий труда соответствует классу 3.2.

При наличии двух и более факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса, относя-

щихся к классам 3.2, 3.3 и 3.4, условия труда оцениваются соответственно на одну степень выше.

Компенсации, предоставляемые работникам по результатам аттестации

По результатам аттестации с учетом оценки условий труда работникам предоставляются следующие виды компенсаций:

пенсия по возрасту за работу в особых условиях труда;

дополнительный отпуск за работу во вредных и (или) опасных условиях труда;

сокращенная продолжительность рабочего времени за работу во вредных и (или) опасных условиях труда;

оплата труда в повышенном размере путем установления доплат за работу во вредных и (или) опасных условиях труда.

При оценке условий труда, соответствующих 3-му классу третьей степени вредности (3.3) и выше, подтверждаются особые условия труда на рабочих местах работников, профессии, должности, показатели работ которых предусмотрены списком производств, работ, профессий, должностей и показателей на подземных работах, на работах в особо вредных и особо тяжелых условиях труда, занятость в которых дает право на пенсию по возрасту за работу в особых условиях труда (далее – список № 1). Если условия труда на рабочих местах указанных работников соответствуют 3-му классу второй степени (3.2), то подтверждается их право на пенсию по списку производств, работ, профессий, должностей и показателей на работах во вредных и тяжелых условиях труда, занятость в которых дает право на пенсию по возрасту за работу в особых условиях труда (далее – список № 2).

При оценке условий труда, соответствующих 3-му классу второй степени вредности (3.2) и выше, подтверждаются особые условия труда на рабочих местах работников, профессии, должности, показатели работ которых предусмотрены списком № 2.

Продолжительность дополнительного отпуска за работу во вредных и (или) опасных условиях труда устанавливается в зависимости от класса (степени) вредности или опасности условий труда.

При оценке условий труда, соответствующих 3-му, 4-му классам, на рабочих местах работников, профессии, должности которых предусмотрены списком производств, цехов, профессий и должностей с вредными и (или) опасными условиями труда, работа в которых дает право на сокращенную продолжительность рабочего времени, подтверждается право на сокращенную продолжительность рабочего времени.

При оценке условий труда, соответствующих 3-му, 4-му классам, на рабочих местах работников в зависимости от класса и степени вредности условий труда устанавливаются доплаты за работу во вредных и (или) опасных условиях труда в размерах согласно табл. П14.

Доплаты за работу во вредных и (или) опасных условиях труда к тарифным ставкам и должностным окладам работников устанавливаются в процентах от тарифной ставки первого разряда, установленной в организации. Если в организации действует тарифная ставка первого разряда ниже тарифной ставки первого разряда, установленной правительством, доплаты устанавливаются от тарифной ставки первого разряда, установленной правительством Республики Беларусь.

Наниматель не имеет права устанавливать размер доплат ниже минимально гарантированных.

Если в организации применяется несколько тарифных ставок первого разряда, доплата исчисляется исходя из тарифной ставки первого разряда, принятой для начисления заработной платы работнику.

Работникам, которым установлена повышенная оплата труда за работу во вредных и (или) опасных условиях труда, доплата за работу в этих условиях по результатам аттестации не устанавливается.

При суммированном учете рабочего времени фактически отработанное время во вредных и (или) опасных условиях труда определяется делением сумм фактически отработанных часов во вредных и (или) опасных условиях труда на 8 часов.

Оформление результатов аттестации

Результаты оценки условий труда вносятся в карту для определения права на компенсации по условиям труда.

В подпункт 6.1 пункта 6 карты заносится общая оценка условий труда. В подпункте 6.2 пункта 6 карты с учетом общей оценки условий труда аттестационной комиссией делается вывод о праве работника на компенсации по условиям труда.

Карта подписывается председателем и членами аттестационной комиссии (подпункты 6.3 и 6.4 пункта 6 карты).

С результатами аттестации должны быть ознакомлены под роспись все работники, занятые на данном рабочем месте (подпункт 6.5 пункта 6 карты).

На основании оформленных карт составляется:

перечень рабочих мест по профессиям и должностям, на которых работающим по результатам аттестации подтверждены особые условия труда, соответствующие требованиям списков производств, работ, профессий, должностей и показателей, дающих право на пенсию по возрасту за работу в особых условиях труда;

перечень рабочих мест по профессиям и должностям, на которых работающим по результатам аттестации подтверждено право на дополнительный отпуск за работу во вредных и (или) опасных условиях труда;

перечень рабочих мест по профессиям и должностям, на которых работающим по результатам аттестации подтверждены вредные и (или) опасные условия труда, соответствующие требованиям списка производств, цехов, профессий и должно-

стей с вредными и (или) опасными условиями труда, работа в которых дает право на сокращенную продолжительность рабочего времени;

перечень рабочих мест по профессиям и должностям, на которых работающим по результатам аттестации подтверждено право на доплаты за работу во вредных и (или) опасных условиях труда;

план мероприятий по улучшению условий труда.

Перечни рабочих мест, согласованные с профсоюзом (профсоюзами), утверждаются приказом нанимателя. В приказе также указываются рабочие места, на которых по результатам аттестации не подтверждены (с указанием конкретных причин) условия труда, дающие право на пенсию по возрасту за работу в особых условиях труда, дополнительный отпуск за работу во вредных и (или) опасных условиях труда, сокращенную продолжительность рабочего времени за работу во вредных и (или) опасных условиях труда, оплату труда в повышенном размере путем установления доплат за работу во вредных и (или) опасных условиях труда. Работники, на рабочих местах которых проводилась аттестация, должны быть под роспись ознакомлены с итоговыми документами по результатам аттестации (карта, приказ).

Наниматель представляет в областные и Минскую городскую государственные экспертизы условий труда комитетов по труду, занятости и социальной защите областных и Минского городского исполнительных комитетов и управления (отделы) по труду, занятости и социальной защите районных, городских исполнительных и распорядительных органов по месту нахождения организации по одному экземпляру приказа и копий перечня рабочих мест по профессиям и должностям, на которых работающим по результатам аттестации подтверждены особые условия труда, соответствующие требованиям списков. Также наниматель представляет план мероприятий по улучшению условий труда в областные и Минскую город-

скую государственные экспертизы условий труда комитетов по труду, занятости и социальной защите областных и Минского городского исполнительных комитетов.

В трудовые книжки работников, профессии и должности которых включены в перечень рабочих мест по профессиям и должностям, на которых работающим по результатам аттестации подтверждены особые условия труда, предусмотренные списком № 1 и списком № 2, вносятся сведения об аттестации в порядке, установленном законодательством.

В итоговые документы по оценке условий труда при аттестации помимо указанных включаются также:

приказ нанимателя о проведении аттестации и создании аттестационной комиссии;

перечень рабочих мест организации, подлежащих аттестации, с указанием аналогичных рабочих мест и оцениваемых факторов условий труда;

копия аттестата аккредитации на право проведения измерений и оценок условий труда привлекаемой для проведения этой работы организации, с приложением, характеризующим область ее аккредитации (или выписки из области аккредитации, заверенной в установленном порядке);

карты фотографии рабочего времени;

карты аттестации рабочего места по условиям труда;

протокол аттестационной комиссии о завершении работы по аттестации рабочих мест по условиям труда;

протоколы измерений и исследований;

приказ нанимателя об утверждении результатов аттестации.

4. ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Предмет дисциплины «Охрана труда» и его основные разделы.
2. Правила и нормы в области охраны труда. Система стандартов безопасности труда.
3. Органы государственного надзора и контроля за соблюдением требований охраны труда.
4. Организация охраны труда на предприятии.
5. Обязанности нанимателя в области охраны труда.
6. Ответственность должностных лиц предприятий за нарушение законодательных актов, норм и правил по охране труда.
7. Обучение работающих безопасности труда. Виды инструктажа персонала.
8. Инструкции по охране труда.
9. Планирование и финансирование мероприятий по охране труда.
10. Классификация опасных и вредных производственных факторов.
11. Аттестация рабочих мест по условиям труда.
12. Расследование и учет несчастных случаев и профзаболеваний на производстве.
13. Классификация причин и предупреждение травматизма и профзаболеваний.
14. Методы анализа производственного травматизма.
15. Специальное расследование несчастных случаев.
16. Микроклимат рабочих мест. Действие параметров микроклимата на организм человека.
17. Нормирование параметров микроклимата. Мероприятия по оздоровлению воздушной среды и оптимизации параметров микроклимата.
18. Тепловые излучения, их воздействие на человека. Меры защиты от тепловых излучений.
19. Производственная пыль, ее свойства. Действие пыли на организм человека. Меры борьбы с пылью.

20. Вредные вещества. Классификация вредных веществ. Их воздействие на организм человека.

21. Нормирование содержания вредных веществ. Меры защиты от вредных веществ.

22. Классификация систем вентиляции. Требования к системам вентиляции.

23. Естественная вентиляция.

24. Механическая вентиляция.

25. Системы отопления промышленных зданий.

26. Классификация производственного освещения. Основные требования к производственному освещению.

27. Естественное и совмещенное освещение производственных помещений и их нормирование.

28. Искусственное освещение производственных помещений и его нормирование.

29. Понятие «шум». Классификация шумов. Источники шума.

30. Воздействие шума на организм человека. Нормирование шума.

31. Способы и средства защиты от шума.

32. Ультразвук, его воздействие на организм человека. Нормирование ультразвука. Меры защиты от ультразвука.

33. Вибрация. Источники вибрации. Классификация вибрации. Действие вибрации на организм человека.

34. Нормирование вибрации. Методы обеспечения безопасных условий труда.

35. Электромагнитные излучения, их воздействие на организм человека. Нормирование ЭМП и меры защиты.

36. Электростатические поля, их воздействие на организм человека. Нормирование ЭСП и меры защиты.

37. Действие электрического тока на организм человека. Виды поражений электрическим током.

38. Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током.

39. Причины поражения электрическим током и меры защиты от поражения.
40. Классификация производственных помещений по опасности поражения электрическим током.
41. Защитное заземление.
42. Зануление.
43. Защитное отключение.
44. Средства индивидуальной защиты, применяемые в электроустановках с напряжением до 1000 В.
45. Первая доврачебная помощь при поражении человека электрическим током.
46. Безопасность устройства и эксплуатации машин и механизмов. Опасные зоны. Устройства безопасности в машинах и механизмах.
47. Требования безопасности при эксплуатации и освидетельствовании подъемно-транспортного оборудования.
48. Требования безопасности к газовым баллонам.
49. Требования безопасности к эксплуатации компрессорных установок.
50. Санитарная классификация предприятий. Санитарно-защитная зона.
51. Требования охраны труда к территории предприятий и размещению зданий на ней.
52. Требования безопасности к устройству зданий и помещений.
53. Общие требования безопасности к технологическим процессам (видам работ).
54. Организация пожарной охраны предприятий.
55. Государственный пожарный надзор.
56. Условия возникновения горения. Показатели взрывопожарной и пожарной опасности веществ и материалов.
57. Классификация помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.
58. Огнестойкость зданий и сооружений.

59. Предотвращение распространения пожаров и взрывов в зданиях.

60. Спринклерная система.

61. Дренчерная система.

62. Эвакуационные пути и выходы.

63. Огнегасящие вещества.

64. Огнетушители.

65. Пеногенераторные установки.

66. Пожарная сигнализация.

67. Охрана труда при работе с ПЭВМ.

68. Требования безопасности к технологическим процессам и производственному оборудованию литейного производства.

69. Требования безопасности к вагранкам.

70. Требования безопасности к дуговым печам.

71. Требования безопасности к индукционным печам.

72. Требования безопасности при приготовлении стержневых и формовочных смесей.

73. Требования безопасности при изготовлении литейных стержней и форм.

74. Требования безопасности при разливке металла и заливке форм.

75. Требования безопасности при выбивке, очистке и обрубке отливок.

76. Требования безопасности к литью по выплавляемым моделям.

77. Требования безопасности к литью в оболочковые формы.

78. Требования безопасности к литью под давлением.

79. Требования безопасности к центробежному литью.

80. Требования безопасности к технологическим процессам и производственному оборудованию металлургического производства.

81. Безопасность труда в прокатном производстве.

82. Требования безопасности к станам.

83. Требования безопасности к сортопрокатным и проволочным станам.
84. Требования безопасности к листопрокатным станам.
85. Требования безопасности технологических процессов производства проволоки методом волочения.
86. Требования безопасности при производстве стальных канатов и металлокорда.
87. Требования безопасности при травлении металлов.
88. Требования безопасности при термообработке металлов и нанесении защитных и специальных покрытий.
89. Требования безопасности в труболитейном производстве.
90. Требования безопасности к технологическим процессам и производственному оборудованию сварочного производства.
91. Требования безопасности к технологическим процессам и производственному оборудованию порошковой металлургии.
92. Требования безопасности к технологическим процессам и производственному оборудованию обработки металлов давлением.
93. Требования безопасности к прессам для холодной штамповки металлов.
94. Требования безопасности к ножницам для резки листового металла.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Лазаренков, А.М. Охрана труда: учебник / А.М. Лазаренков. – Минск: БНТУ, 2004. – 497 с.
2. Лазаренков, А.М. Охрана труда в энергетической отрасли: учебник / А.М. Лазаренков, Л.П. Филянович. – Минск: БНТУ, 2006. – 582 с.
3. Лазаренков, А.М. Охрана труда в энергетической отрасли: учебник / А.М. Лазаренков, Л.П. Филянович, В.П. Бубнов. – Минск: Изд-во ИВЦ Минфина, 2010. – 655 с.

Дополнительная

4. Конституция Республики Беларусь // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 1999. – № 1.
5. Закон Республики Беларусь «Об охране труда» от 23.06.2008 г. № 356-З // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2008. – № 2.
6. Трудовой кодекс Республики Беларусь (с изм. и доп. на 6.01.2009 г.). – Минск: Национальный центр правовой информации Республики Беларусь, 1999. – 192 с.
7. Охрана труда: лабораторный практикум для студентов всех специальностей / сост.: А.М. Лазаренков [и др.]. – Минск: БНТУ, 2008. – 172 с.
8. Алексеев, С.В. Гигиена труда / С.В. Алексеев, В.Р. Усенко. – М.: Медицина, 1988. – 576 с.

Нормативно-технические документы

9. Основные положения: ГОСТ 12.0.001–82. ССБТ. – М.: Изд-во стандартов, 1982.

10. Термины и определения: ГОСТ 12.0.002–2003. ССБТ. – М.: Изд-во стандартов, 2004.

11. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация: ГОСТ 12.0.003–74*. ССБТ. – М.: Изд-во стандартов, 1974.

12. Организация обучения работающих безопасности труда. Общие положения: ГОСТ 12.0.004–90. ССБТ. – М.: Изд-во стандартов, 1990.

13. Правила расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний: утв. постановлением Совета Министров Республики Беларусь 15.01.2004 г. № 30 (с изм. и доп. на 18.02.2008 г. № 221).

14. Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы. Перечень регламентированных в воздухе рабочей зоны вредных веществ: утв. постановлением М-ва здравоохранения Респ. Беларусь 31.12.2008 г. № 240.

15. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны: ГОСТ 12.1.005–88. ССБТ. – М.: Изд-во стандартов, 1988.

16. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности: ГОСТ 12.1.007–76. ССБТ. – М.: Изд-во стандартов, 1976.

17. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений: СанПиН 9-80 РБ98. – Минск, 1998.

18. Естественное и искусственное освещение: СНБ 2.04.05–98. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 1998. – 58 с.

19. Вибрационная безопасность. Общие требования: ГОСТ 12.1.012–2004. ССБТ. – Минск: Госстандарт Респ. Беларусь, 2004.

20. Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий: СанПиН 2.2.4./2.1.8.10-33–2002. – Минск: М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 2003.

21. Шум. Общие требования безопасности: ГОСТ 12.1.003–83. ССБТ. – М.: Изд-во стандартов, 1983.

22. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки: СанПиН 2.2.4./2.1.8.10-32–2002. – Минск: М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 2003.

23. Ультразвук, передающийся воздушным путем. Предельнодопустимые уровни на рабочих местах: СН 9-87 РБ98. – Минск: М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 1998.

24. Ультразвук. Общие требования безопасности: ГОСТ 12.1.001–89. – М.: Изд-во стандартов, 1989.

25. Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах: ГОСТ 12.1.002–84. ССБТ. – М.: Изд-во стандартов, 1984.

26. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля: ГОСТ 12.1.006–84. ССБТ. – М.: Изд-во стандартов, 1984.

27. Санитарные нормы и правила при работе с источниками электромагнитных полей радиочастотного диапазона: СанПиН № 11-17–94. – Минск: М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 1994.

28. Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона: СанПиН 2.2.4./2.1.8.10-36–2002. – Минск: М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 2003.

29. Электробезопасность. Термины и определения: ГОСТ 12.1.009–76. ССБТ. – М.: Изд-во стандартов, 1976.

30. Правила устройства электроустановок. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 648 с.

31. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты: ГОСТ 12.1.019–79*. ССБТ. – М.: Изд-во стандартов, 1979.

32. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление: ГОСТ 12.1.030–81. ССБТ. – М.: Изд-во стандартов, 1981.

33. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов: ГОСТ 12.1.038–82. ССБТ. – М.: Изд-во стандартов, 1982.

34. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля: ГОСТ 12.1.045–84. ССБТ. – М.: Изд-во стандартов, 1984.

35. Санитарно-гигиенические нормы допустимой напряженности электростатического поля на рабочих местах: СанПиН № 11-16–94. – Минск: М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 1994.

36. Средства защиты работающих. Классификация: ГОСТ 12.4.011–75. ССБТ. – М.: Изд-во стандартов, 1975.

37. Пожарная безопасность. Общие требования: ГОСТ 12.1.004–85. ССБТ. – М.: Изд-во стандартов, 1985

38. Пожарная безопасность. Термины и определения: ГОСТ 12.1.033–81. ССБТ. – М.: Изд-во стандартов, 1981.

39. Пожарно-техническая классификация зданий, строительных конструкций и материалов: СНБ 2.02.01 – 98.

40. Производственные здания: СНиП 2.09.02–85. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986. – 16 с.

41. Пожарно-техническая классификация зданий, строительных конструкций и материалов: СНБ 2.02.01–98. – Минск: Министерство архитектуры и строительства, 2001. – 8 с.

42. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности: НПБ 5–2005: утв. приказом Главного государственного инспектора Респ. Беларусь по пожарному надзору от 28.04.2006 г. № 68 (с изменениями и дополнениями от 11.08.2009 г., приказ № 102).

43. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением: утв. постановлением М-ва по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь 27.12.2005 г. № 56 (с изм. от 13.10.2007 г. № 121 и 16.04.2008 г. № 31).

44. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов: утв. постановлением М-ва по чрезвычай-

ным ситуациям Респ. Беларусь 3.12.2004 г. (с изм. от 8.10.2007 г. № 84).

45. Оборудование производственное. Общие требования безопасности: ГОСТ 12.2.003–91. ССБТ. – М.: Изд-во стандартов, 1991.

46. Процессы производственные. Общие требования безопасности: ГОСТ 12.3.002–75*. ССБТ. – М.: Изд-во стандартов, 1975.

47. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: СНБ 4.02.01–2003. – Минск: М-во строительства и архитектуры Респ. Беларусь, 2004. – 72 с.

48. Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, электронно-вычислительным машинам и организации работы: СанПиН 9-131 РБ 2000. – Минск: М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 2000.

49. Охрана труда при работе на персональных электронно-вычислительных машинах и другой офисной технике: практ. пос. /сост. В.П. Семич, А.В. Семич. – Минск: ЦОТЖ, 2001. – 75 с.

50. Административные и бытовые здания: СНБ 3.02.03–2003.

51. Эвакуация людей из зданий и сооружений при пожаре: СНБ 2.02.02–2001.

52. Лазерное излучение и гигиенические требования при эксплуатации лазерных изделий: СанПиН 2.2.4.13-2–2005.

53. Санитарные нормы ультрафиолетового излучения производственных источников: СанПиН 2.2.4.13-45–2005.

54. «Инструкция по оценке условий труда при аттестации рабочих мест по условиям труда и предоставления компенсаций по ее результатам»: утв. постановлением М-ва труда и социальной защиты Республики Беларусь от 22.02.2008 г. № 35.

55. Гигиеническая классификация условий труда: СанПиН 13-2–2007 // Сб. официальных документов по медицине труда и производственной санитарии.– Минск: М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 2008. – Ч. XIX. – 125 с.

56. Гигиеническая оценка характера трудовой деятельности по показателям тяжести и напряженности труда: инструкция

2.2.7.11-11-200–2003 // Сб. официальных документов по медицине труда и производственной санитарии.– Минск: М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 2008. – Ч. XIX. – 125 с.

57. Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов. – Минск: УП «ДИЭКОС», 2000. – 28 с.

58. Межотраслевые правила по охране труда при холодной обработке металлов: утв. постановлением М-ва промышленности и М-ва труда и социальной защиты Респ. Беларусь 28.07.2004 г. № 7/92.

59. Санитарные правила и нормы содержания и эксплуатации промышленных предприятий: СанПиН 9-94 РБ 98. — Минск: М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 1999.

60. Гигиенические требования к организации санитарно-защитных зон предприятий, сооружений и иных объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую среду: утв. постановлением М-ва здравоохранения Респ. Беларусь 30.06.2009 г. № 78.

61. Санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Санитарно-защитные зоны: СанПиН 10-5 РБ 2002.

62. Правила технической безопасности и охраны труда в сталеплавильном производстве: утв. постановлением М-ва по чрезвычайным ситуациям и М-ва промышленности Респ. Беларусь № 41/16 от 29.11.2004 г.

63. Правила технической безопасности и охраны труда в литейном производстве: утв. постановлением М-ва по чрезвычайным ситуациям и М-ва промышленности Респ. Беларусь № 1/1 от 3.01.2005 г.

64. Правила безопасности и охраны труда металлургических производств: утв. постановлением М-ва промышленности Респ. Беларусь от 22.05.2007 г. № 8.

65. Работы литейные. Требования безопасности: ГОСТ 12.3.027–2004. ССБТ.

66. Оборудование технологическое для литейного производства. Требования безопасности: ГОСТ 12.2.046.0–2004. ССБТ.

67. Межотраслевые правила по охране труда при термической обработке металлов: утв. постановлением М-ва труда и социальной защиты и М-ва промышленности Респ. Беларусь № 99/9 от 29.07.2005 г.

68. Термическая обработка металлов. Общие требования безопасности: ГОСТ 12.3.004–75. ССБТ.

69. Плазменная обработка металлов. Требования безопасности: ГОСТ 12.3.039–85. ССБТ.

70. Производство покрытий металлических и неметаллических неорганических. Общие требования безопасности: ГОСТ 12.3.008–75. ССБТ.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица П1

Характеристика проводов

Сечение жилы, мм ²	Допустимый длительный ток для проводов проложенных в стальной трубе, А				Сопротивление проводов, мОм/м		
	медные		алюминиевые		активное		индуктивное
	три одно-жильных	один трехжильный	три одно-жильных	один трехжильный	медные	алюминиевые	
1,5	17	15	-	-	12,8	-	0,126
2,5	25	21	19	16	7,7	12,9	0,116
4,0	35	27	28	21	4,8	8,1	0,107
6,0	42	34	32	26	3,2	5,4	0,100
8,0	51	43	40	32	2,6	4,4	0,099
10,0	60	50	47	38	1,9	3,2	0,098
16,0	80	70	60	55	1,2	2,0	0,094
25,0	100	85	80	65	0,8	1,3	0,091

Таблица П2

Коэффициенты использования вертикальных электродов группового заземлителя без учета влияния горизонтального заземлителя

Число заземлителей	Отношение расстояний между электродами к их длине при размещении электродов по контуру		
	1	2	3
4	0,69	0,78	0,87
6	0,61	0,73	0,80
10	0,56	0,68	0,76
20	0,47	0,63	0,71
40	0,41	0,58	0,66
60	0,39	0,55	0,64
100	0,36	0,52	0,62

Таблица ПЗ

Коэффициенты использования горизонтального полосового заземлителя, соединяющего вертикальные заземлители

Отношение расстояния между заземлителями к их длине	Число вертикальных заземлителей при их размещении по контуру										
	4	6	8	10	20	30	40	50	60	70	100
1	0,45	0,40	0,36	0,34	0,27	0,24	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19
2	0,55	0,48	0,43	0,40	0,32	0,3	0,29	0,28	0,27	0,26	0,23
3	0,70	0,64	0,6	0,56	0,45	0,41	0,39	0,37	0,36	0,35	0,33

Таблица П4

Концентрация пыли и вредных веществ в приточном воздухе

Наименование вещества	Концентрация, мг/м ³
Оксид железа	0,7
Азота оксиды	0,5
Сажа	0,15
Оксид углерода	0,7
Пыль с содержанием SiO ₂ 6,8 %	0,6
Пыль с содержанием SiO ₂ 32 %	0,3
Пыль с содержанием SiO ₂ 79 %	0,1

Таблица П5

Поправки к уровням звука в зависимости от времени действия шума

Продолжительность ступени прерывистого шума, мин	480	420	360	300	240	180	120	60	30	15	6
Поправка ΔL_{A_i} , дБА	0	0,6	1,2	2,0	3,0	4,2	6,0	9,0	12,0	15,1	19,0

Таблица П6

Добавки для энергетического суммирования уровней шума

Разность двух складываемых уровней, дБА	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20
Добавка к более высокому уровню, дБА	3,0	2,5	2,0	1,8	1,5	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2	0

Таблица П7

Значение весовых коэффициентов

Среднегеометрические частоты, Гц	Общая вибрация
	Весовой коэффициент ΔL_{ν} , дБ
2	-16
4	-7
8	-1
16	0
31,5	0
63	0

Таблица П8

Значения добавок в зависимости от разности слагаемых уровней

Разность слагаемых уровней $L_1 - L_2$, дБ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Добавка к уровню L_i , дБ	3	2,5	2,2	1,8	1,5	1,2	1	0,8	0,6	0,5	0,4

Характеристика защитных средств

Средства, их назначения	Вид	Конструктивные особенности	Коэффициент пропускания излучений	Условия применения	
				облученность, кВт/м ²	температура источника, °С
Экраны для локализации излучений непрозрачные	Теплоотводящие	Заслонка сварная, футерованная огнеупором, с водяным охлаждением	0,12	14	1900
		Металлический лист, оmyаемый водой	0,12	0,7–3,5	300
	Теплопогло- тительные	Заслонка литая, футерованная кирпичом или теплоизолирующим материалом	0,70	3,5–7	850
		Щит металлический, облицованный асбестом	0,45	0,35–3,5	300
		Завесы из стеклоткани	0,5	0,7–3,5	400
		Экран из алюминиевых листов одинарный	0,15	0,7–3,5	800
Экраны для локализации излучений полупрозрачные	Теплопогло- тительные	Цепная завеса	0,65	0,35–1,05	300
Экраны для локализации излучений прозрачные	Теплоотра- жательные	Стекло с пленочным покрытием из окислов металлов оловянно-сурьмяное «Затос»	0,12	0,7–11,9	1300

Таблица П10

Нормированная минимальная освещенность

Характеристика зрительной работы	Наименьший или эквивалентный размер объекта различения, мм	Разряд зрительной работы	Подразряд зрительной работы	Контраст объекта различения с фоном	Характеристика фона	Искусственное освещение		
						Освещенность, лк		
						при системе комбинированного освещения		при системе общего освещения
						всего	в том числе от общего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Очень высокой точности	От 0,15 до 0,30	II	a	Малый	Темный	4000 3500	400 400	- -
			б	Малый Средний	Средний Темный	3000 2500	300 300	750 600
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	2000 1500	200 200	500 400
			г	Средний Большой Большой	Светлый Светлый Средний	1000 750	200 200	300 200
Высокой точности	От 0,30 до 0,50	III	a	Малый	Темный	2000 1500	200 200	500 400
			б	Малый Средний	Средний Темный	1000 750	200 200	300 200
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	750 600	200 200	300 200
			г	Средний Большой Большой	Светлый Светлый Средний	400	200	200
Средней точности	Свыше 0,5 до 1,0	IV	a	Малый	Темный	750	200	300
			б	Малый Средний	Средний Темный	500	200	200
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	400	200	200
			г	Средний Большой Большой	Светлый Светлый Средний	-	-	200
Малой точности	Свыше 1 до 5	V	a	Малый	Темный	400	200	300
			б	Малый Средний	Средний Темный	-	-	200
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	-	-	200
			г	Средний Большой Большой	Светлый Светлый Средний	-	-	200

Таблица П11

**Коэффициенты использования светового потока
светильников с люминесцентными лампами**

Тип светильника	ПВЛМ		ЛСП 13			Индекс помещения /
	Коэффициент отражения					
$\rho_{л}$	0,7	0,5	0,7	0,7	0,5	
$\rho_{г}$	0,5	0,3	0,5	0,5	0,3	
$\rho_{р}$	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	
Коэффициент использования						
0,6	0,34	0,29	0,58	0,55	0,48	0,6
0,7	0,38	0,33	0,63	0,59	0,53	0,7
0,8	0,42	0,36	0,68	0,64	0,58	0,8
1,0	0,47	0,42	0,75	0,71	0,65	1,0
1,25	0,53	0,48	0,82	0,78	0,72	1,25
1,5	0,57	0,52	0,86	0,81	0,76	1,5
1,75	0,60	0,54	0,91	0,84	0,80	1,75
2,0	0,62	0,57	0,96	0,86	0,83	2,0

Таблица П12

Допустимые напряжения пружинных сталей

Сталь		Модуль сдвига C_{τ} , $\text{Па} \cdot 10^{10}$	Допустимое напряжение		Назначение
Группа	Марка		Режим рабо- ты	τ , $\text{Па} \cdot 10^8$	
Углеродистая	65 70	8	Легкий	4,2	Для пружин с относительно низкими напряжениями при d прово- локи менее 8 мм
			Средний	3,5	
			Тяжелый	2,8	
Хромованадиевая закаленная в масле	50X ФА	7,85	Легкий	5,6	Для пружин, воспринимаю- щих нагрузку, при d прутка менее 12,5 мм
			Средний	5,0	
			Тяжелый	4,0	
Кремнистая	55С2, 60С2	7,6	Легкий	5,6	То же, при d прутка более 10 мм, а также для рессор
			Средний	4,5	
			Тяжелый	3,5	

КАРТА
аттестации рабочего места по условиям труда

Пункт 1. Общие сведения о рабочем месте

- 1.1. Организация _____
- 1.2. Цех (отдел) _____
- 1.3. Участок _____
- 1.4. Код и наименование профессии (должности) по ОКПД
20281 бухгалтер _____
- 1.5. Число рабочих смен. Продолжительность смены _____
- 1.6. Количество аналогичных рабочих мест _____
- 1.7. Численность работающих на рабочем месте (на одном рабочем ме-
сте/на всех аналогичных рабочих местах) _____
- 1.8. Из них женщин _____
- 1.9. Выпуск ЕТКС, ЕКСД _____

- 1.10. Характеристика выполняемой работы по ЕТКС, ЕКСД рабочей
(должностной) инструкции. Наименование технологического процесса
(вида работ). Наименование операции _____

- 1.11. Обслуживаемое оборудование: наименование, количество единиц
(указать) _____

- 1.12. Применяемые инструменты и приспособления (технологическая
оснастка) (указать) _____

- 1.13. Используемые сырье, материалы (указать) _____

Продолжение табл. П13

Пункт 2. Результаты оценки факторов производственной среды

Факторы и показатели производственной среды	Номер и дата утверждения протокола измерений и (или) исследований	Гигиенические нормативы(ПДК, ПДУ)	Фактические величины	Класс (степень) условий труда	Время воздействия фактора (% смены)	Класс (степень) условий труда с учетом времени воздействия фактора
1	2	3	4	5	6	7
2.1. Химический фактор, мг/м ³ озон		0,1	0,03	2	85	2
Итоговая оценка фактора						2
2.2. Биологический фактор:		2				
2.2.1. Вредные вещества биологической природы, кл/м ³						
2.2.2. Группа патогенности микроорганизмов						
Итоговая оценка фактора						
2.3. Пыли, аэрозоли, мг/м ³						
Итоговая оценка фактора:						
2.4. Шум, дБА, дБ		65	51	2	100	2
2.5. Инфразвук						
2.6. Ультразвук						
2.7. Вибрация общая, дБ						
2.8. Вибрация локальная, дБ						
2.9. Электромагнитные излучения, Вт/м ²						
электростатическое поле: монитор клавиатура		15,0	0,341 0,285	2	85	2
электромагнитное поле : монитор		25	22	2	85	2
5 Гц–2 кГц		250	220			
		2,5	1,19			
2–400 кГц		25	2			
Итоговая оценка фактора						2
2.10. Ионизирующее излучение						
Итоговая оценка фактора						
2.11. Микроклимат						
2.11.1. Температура воздуха, °С		21–28	23,2	2	100	2
2.11.2. Относительная влажность, %		15–75	53	2	100	2
2.11.3. Скорость движения воздуха, м/с		0,2	0,05	2	100	2
2.11.4. Тепловое излучение, Вт/м ²						
2.11.5. Работа на открытом воздухе, в неотопляемом помещении, в холодильных камерах						
Итоговая оценка фактора						2
2.12. Освещенность		300	350	2	100	2
Итоговая оценка фактора						2
2.13. Аэроионизация						
Итоговая оценка фактора						

Оценку проводил

_____ (должность, ФИО, подпись, дата)

Продолжение табл. П13

Пункт 3. Результаты оценки тяжести трудового процесса

Показатели тяжести трудового процесса	Номер и дата утверждения протокола измерений и (или) исследований	Нормативное значение показателя	Фактическое значение показателя	Класс (степень) условий труда
1	2	3	4	5
3.1. Физическая динамическая нагрузка, кг·м				
3.1.1. Региональная нагрузка при перемещении груза на расстояние до 1 м		-	-	-
3.1.2. Общая нагрузка при перемещении груза на расстояние: - от 1 до 5 м		-	-	-
- более 5 м		-	-	-
3.2. Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную, кг				
3.2.1. Подъем и перемещение тяжести при чередовании с другой работой		-	-	-
3.2.2. Подъем и перемещение тяжестей постоянно в течение рабочей смены		-	-	-
3.2.3. Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены: - с рабочей поверхности		-	-	-
- с пола		-	-	-
3.3. Стереотипные рабочие движения, количество за смену				
3.3.1. При локальной нагрузке		До 40000	32600	2
3.3.2. При региональной нагрузке		-	-	-
3.4. Статическая нагрузка, кг (силы)·с				
3.4.1. Одной рукой		-	-	-
3.4.2. Двумя руками		-	-	-
3.4.3. С участием мышц корпуса, ног		-	-	-
3.5. Рабочая поза		Свободная, удобная поза, возможность смены рабочего положения тела (сидя, стоя)	Свободная, удобная поза, возможность смены рабочего положения тела (сидя, стоя)	1
3.6 Наклоны корпуса		-	-	-
3.7 Перемещения в пространстве, обусловленные технологическим процессом, км				
3.7.1 По горизонтали		-	-	-
3.7.2 По вертикали		-	-	-
Итоговая оценка тяжести трудового процесса				2

Оценку проводил _____

должность, ФИО, подпись, дата)

Продолжение табл. П13

Пункт 4. Результаты оценки напряженности трудового процесса

Показатели напряженности трудового процесса	Характеристика показателей в соответствии с гигиеническими критериями	Класс (степень) условий труда
1	2	3
4.1. Интеллектуальные нагрузки		
4.1.1. Содержание работы	Отсутствует необходимость принятия решения	1
4.1.2. Восприятие сигналов (информации) и их оценка	-	1
4.1.3. Распределение функций по степени сложности задания	Обработка, выполнение и проверка задания	2
4.1.4. Характер выполняемой работы	Работа по индивидуальному плану	1
4.2. Сенсорные нагрузки		
4.2.1. Длительность сосредоточенного наблюдения (в % от времени смены)	85 % времени смены	3,2
4.2.2. Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы	-	1
4.2.3. Число производственных объектов одновременного наблюдения	До 5	1
4.2.4. Размер объекта различения (при расстоянии от глаз работающего до объекта различения не более 0,5 м) в мм при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены)	-	1
4.2.5. Работа с оптическими приборами (микроскопы, лупы и т.п.) при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены)	-	1
4.2.6. Наблюдение за экранами видеотерминалов (часов в смену): - при буквенно-цифровом типе отображения информации	6,8	3,2
- при графическом типе отображения	-	1
4.2.7. Нагрузка на слуховой анализатор (при производственной необходимости восприятия речи или дифференцированных сигналов)	-	1
4.2.8. Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю)	-	1
4.3. Эмоциональные нагрузки		
4.3.1. Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибок	Несет ответственность за выполнение отдельных элементов заданий	1
4.3.2. Степень риска для собственной жизни	-	1
4.3.3. Степень ответственности за безопасность других лиц	-	1
4.4. Монотонность нагрузок		
4.4.1. Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или в многократно повторяющихся операциях	-	1
4.4.2. Продолжительность выполнения простых производственных заданий или повторяющихся операций, с	-	1
4.4.3. Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом техпроцесса в % от времени смены)	-	1
4.5. Режим работы		
4.5.1. Сменность работы	Односменная	1
Итоговая оценка напряженности трудового процесса		2

Оценку проводил _____

(должность, ФИО, подпись, дата)

Пункт 5. Показатели оценки условий труда на рабочем месте

Фактор	Класс условий труда						
	оптимальный	допустимый	вредный				опасный (экстремальный)
	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
5.1. Химический		+					
5.2. Биологический							
5.3. Пыли, аэрозоли							
5.4. Шум		+					
5.5. Инфразвук							
5.6. Ультразвук							
5.7. Вибрация общая							
5.8. Вибрация локальная							
5.9. Электромагнитные поля и неионизирующие излучение		+					
5.10. Ионизирующее излучение							
5.11. Микроклимат		+					
5.12. Освещение							
5.13. Аэроионизация							
5.14. Тяжесть труда		+					
5.15. Напряженность труда		+					
5.16. Общая оценка условий труда		+					

Пункт 6. Результаты аттестации рабочего места

6.1. Общая оценка условий труда 2-й класс
(указать класс условий труда)

6.2. Право на следующие виды компенсаций:
пенсия по возрасту за работу в особых условиях труда _____
(указать: Список № 1, Список № 2, списками
списками не предусмотрено)
не предусмотрено, право на пенсию не подтверждено результатами аттестации)

дополнительный отпуск за работу во вредных и (или) опасных условиях труда 0
(указать количество календарных дней)

сокращенная продолжительность рабочего времени за работу во вредных и (или) опасных условиях труда 0
(указать количество часов)

доплата за работу во вредных и (или) опасных условиях труда 0
(указать процент доплат)

6.3. Председатель аттестационной комиссии _____
(подпись, ФИО, дата)

6.4. Члены аттестационной комиссии: _____
(подпись, ФИО, дата)

6.5. С результатами аттестации ознакомлены:

(подпись, ФИО работника, дата)

Таблица П14

Размеры доплат

Классы условий труда	Процент от тарифной ставки первого разряда за 1 час работы в условиях труда, соответствующих классу	Продолжительность дополнительного отпуска за работу во вредных и опасных условиях труда в календарных днях
1-й класс (оптимальные условия труда)	0	0
2-й класс (допустимые условия труда)	0	0
3-й класс (вредные условия труда):		
3.1 (1-й степени)	0,10	4
3.2 (2-й степени)	0,14	7
3.3 (3-й степени)	0,20	14
3.4 (4-й степени)	0,25	21
4-й класс (опасные условия труда)	0,31	28

Таблица П15

Цех (участок) _____ Дата наблюдения _____
КАРТА ФОТОГРАФИИ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ № _____
ФИО _____
Специальность _____
Профессия _____
(код, наименование)

№ п/п	Что наблюдалось	Текущее время, ч (мин)	Продолжительность, мин	Наименование вредного фактора

Итого: 1. Подготовительно-заключительное время $T_{пз}$ _____
2. Время обслуживания рабочего места $T_{орг}$ _____
3. Оперативное время $T_{оп}$ _____
4. Время перерывов в работе $T_{пер}$:
– регламентированные перерывы
– нерегламентированные перерывы

Подпись исполнителя

Подпись руководителя структурного подразделения

Таблица П16

Классы условий труда в зависимости от содержания в воздухе рабочей зоны вредных веществ химической природы (превышение ПДК, раз)

Название фактора			Класс условий труда					
			допусти- мый	вредный				опасный
				2	3.1	3.2	3.3	
Вредные вещества 1–4-го классов опасности, за исключением перечисленных ниже			Меньше или равно ПДК _{мр}	1,1–3,0	3,1–10,0	10,1–15,0	15,1–20,0	Свыше 20,0
			Меньше или равно ПДК _{сс}	1,1–3,0	3,1–10,0	10,1–15,0	Свыше 15,0	-
Особенности действия на организм	вещества опасные для развития острого отравления	остронаправленные, аммиак	Меньше или равно ПДК _{мр}	1,1–2,0	2,1–4,0	4,1–6,0	6,1–10,0	Свыше 10,0
		раздражающего действия	Меньше или равно ПДК _{мр}	1,1–2,0	2,1–5,0	5,1–10,0	10,1–50,0	Свыше 50,0
	Канцерогены		Меньше или равно ПДК _{сс}	1,1–2,0	2,1–4,0	4,1–10,0	Свыше 10,0	-
	Аллергены		Меньше или равно ПДК _{мр}	-	1,1–3,0	3,1–15,0	15,1–20,0	Свыше 20,0

Таблица П17

Классы условий труда в зависимости от содержания в воздухе рабочей зоны пылей, аэрозолей (превышение ПДК, раз)

Название фактора	Класс условий труда					
	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
Содержание в воздухе рабочей зоны пылей, аэрозолей, мг/м ³	Меньше или равно ПДК _{мр}	1,1–2,0	2,1–5,0	5,1–10,0	Свыше 10,0	-

Таблица П18

**Классы условий труда в зависимости от уровней шума,
локальной и общей вибрации, уровней
инфра- и ультразвука на рабочем месте**

Название фактора, показатель, единица измерения	Класс условий труда					
	допустимый	вредный				опасный
		2	3.1	3.2	3.3	
Превышение ПДУ до... (включительно)						
ШУМ. Уровни звука и звукового давления, эквивалентный уровень звука, дБ, дБА	Меньше или равно ПДУ	5	15	25	35	Свыше 35
ВИБРАЦИЯ ЛОКАЛЬНАЯ. Уровни виброскорости (виброускорения), эквивалентный скорректированный уровень виброскорости (виброускорения), дБ	Меньше или равно ПДУ	3	6	9	12	Свыше 12
ВИБРАЦИЯ ОБЩАЯ. Уровни виброскорости (виброускорения), эквивалентный скорректированный уровень виброскорости (виброускорения), дБ	Меньше или равно ПДУ	6	12	18	24	Свыше 24
ИНФРАЗВУК. Общий уровень звукового давления, дБ Лин	Меньше или равно ПДУ	5	10	15	20	Свыше 20
УЛЬТРАЗВУК ВОЗДУШНЫЙ. Уровни звукового давления в 1/3 октавных полосах частот, дБ	Меньше или равно ПДУ	10	20	30	40	Свыше 40
УЛЬТРАЗВУК КОНТАКТНЫЙ. Уровень виброскорости, дБ	Меньше или равно ПДУ	5	10	15	20	Свыше 20

Таблица П19

**Классы условий труда при действии неионизирующих
электромагнитных полей и излучений (ЭМИ)**

Фактор	Класс условий труда						
	оптимальный	допустимый	вредный				опасный
	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
Превышение ПДУ (раз)							
Электростатическое поле	Естественный фон	Меньше или равно ПДУ	Меньше или равно 3	Свыше 5			-
Постоянное магнитное поле	Естественный фон	Меньше или равно ПДУ	Меньше или равно 5	Меньше или равно 10			-
Электрическое поле промышленной частоты (50 Гц)	Естественный фон	Меньше или равно ПДУ	Меньше или равно 3	Меньше или равно 5	Меньше или равно 10		Свыше 40
Магнитное поле промышленной частоты (50 Гц)	Естественный фон	Меньше или равно ПДУ	Меньше или равно 5	Меньше или равно 10	Свыше 10		-
ЭМИ, создаваемые ВДТ и ПЭВМ	-	Меньше или равно ПДУ	Свыше ПДУ				-
ЭМИ радиочастотного диапазона							
0,01–0,03 МГц	Естественный фон	Меньше или равно ПДУ	Меньше или равно 3	Меньше или равно 5	Меньше или равно 10	Свыше 10	-
0,03–3 МГц	Естественный фон	Меньше или равно ПДУ	Меньше или равно 3	Меньше или равно 5	Меньше или равно 10	Свыше 10	-
3–30 МГц	Естественный фон	Меньше или равно ПДУ	Меньше или равно 3	Меньше или равно 5	Меньше или равно 10	Свыше 10	-
30–300 МГц	Естественный фон	Меньше или равно ПДУ	Меньше или равно 3	Меньше или равно 5	Меньше или равно 10	Свыше 10	Свыше 50
300 МГц–300 ГГц	Естественный фон	Меньше или равно ПДУ	Меньше или равно 3	Меньше или равно 5	Меньше или равно 10	Свыше 10	Свыше 50

Таблица П20

**Классы условий труда при действии неионизирующих
электромагнитных излучений оптического диапазона
(лазерное, ультрафиолетовое)**

Фактор	Класс условий труда					
	допусти- мый	вредный				опасный, экстре- мальный
		2	3.1	3.2	3.3	
Лазерное излучение	Меньше или равно ПДУ	Меньше или равно ПДУ	Менее 10 ПДУ	Менее 10 ПДУ	Менее 10 ПДУ	Свыше 10 ПДУ
Ультрафиолетовое излучение (при наличии производственных источников УФ-А, УФ-В, УФ-С, Вт/м ²)	Меньше или равно ДИИ	Свыше ДИИ	-	-	-	-

Таблица П21

Классы условий труда по показателям микроклимата

Показатели микроклимата производственной среды	Оптимальный (допустимый)	Вредный		
		3.1	3.2	3.3
Отклонения от допустимых норм				
Температура воздуха, °С	По СанПиН	До 4 °С	4,1–8,0 °С	Свыше 8 °С
Относительная влажность воздуха, %	По СанПиН	До 25%	Свыше 25 %	-
Скорость движения воздуха, м/с	По СанПиН	До 3 раз	Свыше 3 раз	-
Превышение допустимых норм				
Тепловое излучение, Вт/м ² ; - открытые источники - нагретые поверхности материалов, оборудования, изделий	140 По СанПиН	141–350 Выше допусти- мого	351–2800 -	Более 2800 -

Таблица П22

Классы условий труда в зависимости от параметров искусственного освещения

Фактор, показатель	Класс условий труда		
	2	3.1	3.2
Освещенность рабочей поверхности	E_n	До E_n	-
Показатель ослепленности P , отн. ед.	P_n	Свыше P_n	-
Коэффициент пульсации освещенности, %	K_n	Свыше K_n	-
Яркость L , кд/м ²	L_n	Свыше L_n	-
Неравномерность распределения яркости C , отн. ед.	C_n	Свыше C_n	-

Таблица П23

Классы условий труда по показателям тяжести трудового процесса

Показатели тяжести трудового процесса	Классы условий труда			
	Оптимальный, 1-й класс	Допустимый, 2-й класс	Вредный, 3-й класс	
			1-й степени	2-й степени
1	2	3	4	5
1. Физическая динамическая нагрузка (внешняя механическая работа за смену), кг · м = кг · м				
1.1. При региональной нагрузке (с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса) при перемещении груза на расстоянии от 1 м: для мужчин для женщин	До 2500 До 1500	До 5000 До 3000	До 7000 До 4000	Более 7000 Более 4000
1.2. При общей нагрузке (с участием мышц рук, корпуса, ног): 1.2.1. При перемещении груза на расстояние от 1 до 5 м: для мужчин для женщин 1.2.2. При перемещении груза на расстояние более 5 м: для мужчин для женщин	До 12500 До 7500 До 24000 До 14000	До 25000 До 15000 До 46000 До 28000	До 35000 До 25000 До 70000 До 40000	Более 35000 Более 25000 Более 70000 Более 40000

Продолжение табл. П23

1	2	3	4	5
2. Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную, кг				
2.1. Подъем и перемещение тяжести при чередовании с другой работой (не менее 10 раз в час): для мужчин для женщин	До 15 До 5	До 30 До 10	До 35 До 12	Более 35 Более 12
2.2. Подъем и перемещение (разовое) тяжести постоянно в течение рабочей смены: для мужчин для женщин	До 5 До 3	До 15 До 7	До 20 До 10	Более 20 Более 10
2.3. Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены:				
2.3.1. с рабочей поверхности: для мужчин для женщин	До 250 До 100	До 870 До 350	До 1500 До 700	Более 1500 Более 700
2.3.2. с пола: для мужчин для женщин	До 100 До 50	До 435 До 175	До 600 До 350	Более 600 Более 350
3. Стереотипные рабочие движения, количество за смену				
3.1. Стереотипные движения при локальной нагрузке (с участием мелких мышц кистей и пальцев рук) – при работах с ПЭВМ, ВДТ и др.	До 20000	До 40000	40001–60000	Более 60000
3.2. Стереотипные движения при локальной нагрузке (для других работ)	До 5000	До 8640	8641–24000	Более 24000
3.3. Стереотипные движения при региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса)	До 3600	До 6000	6001–6400	Более 6400

Окончание табл. П23

1	2	3	4	5
4. Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за смену при удержании груза, приложении усилий, кг(силы) · с = кг·с				
4.1. Одной рукой: для мужчин для женщин	До 18000 До 11000	До 36000 До 22000	До 70000 До 42000	Более 70000 Более 42000
4.2. Двумя руками: для мужчин для женщин	До 36000 До 22000	До 70000 До 42000	До 140000 До 84000	Более 140000 Более 84000
4.3. С участием мышц корпуса, ног: для мужчин для женщин	До 43000 До 26000	До 100000 До 60000	До 200000 До 120000	Более 200000 Более 120000
5. Рабочая поза	Свободная, удобная поза, возможность смены рабочего положения тела (сидя, стоя). Нахождение в позе стоя до 40 % времени смены	Периодическое, до 25 % времени смены, нахождение в неудобной (работа с поворотом туловища, неудобным размещением конечностей и др.) и/или фиксированной позе Нахождение в позе стоя до 80 % времени смены	Периодическое, до 50 % времени смены, нахождение в неудобной и/или фиксированной позе; пребывание в вынужденной позе (на корточках и т.п.) до 25 % времени смены. Нахождение в позе стоя 80 % и более времени смены	Периодическое, более 50 % времени смены, нахождение в неудобной и/или фиксированной позе; пребывание в вынужденной позе (на корточках и т.п.) более 25 % времени смены
6. Наклоны корпуса				
6. Наклоны корпуса (вынужденные более 30°), количество за смену	До 50	51–100	101–300	Более 300
7. Перемещения в пространстве, обусловленные технологическим процессом, км				
7.1. По горизонтали	До 4	4,1–8	8,1–12	Более 12
7.2. По вертикали	До 2	2,1–4	4,1–8	Более 8

Таблица П24

Классы условий труда по показателям напряженности трудового процесса

Показатели напряженности трудового процесса	Классы условий труда				
	Оптимальный	Допустимый	Вредный		
	1-й класс	2-й класс	3-й класс		
			1-й степени	2-й степени	
1	2	3	4	5	
1. Интеллектуальные нагрузки:					
1.1. Содержание работы	Отсутствует необходимость принятия решения	Решение простых задач по инструкции	Решение сложных задач с выбором по известным алгоритмам (работа по инструкциям)	Творческая деятельность, требующая решения алгоритма, руководство в сложных ситуациях	
1.2. Восприятие сигналов (информации) и их оценка	Восприятие сигналов, но не требуется коррекция действий	Восприятие сигналов с последующей коррекцией действий и операций	Восприятие сигналов с последующим сопоставлением фактических и номинальных значений параметров	Восприятие сигналов с последующей комплексной оценкой связанных параметров. Комплексная оценка всей производственной деятельности	
1.3. Распределение функций по степени сложности задания	Обработка и выполнение задания	Обработка, выполнение задания и его проверка	Обработка, проверка и контроль за выполнением задания	Контроль и работа по распределению заданий другим лицам	
1.4. Характер выполняемой работы	Работа по индивидуальному плану	Работа по установленному графику с возможной коррекцией по ходу деятельности	Работа в условиях дефицита времени	Работа в условиях дефицита времени и информации с повышенной ответственностью за конечный результат	

Продолжение табл. П24

1	2	3	4	5
2. Сенсорные нагрузки				
2.1. Длительность сосредоточенного наблюдения (в % от врем. смены)	До 25	26–50	51–75	Более 75
2.2. Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений (в среднем за 1 час)	До 75	76–175	176–300	Более 300
2.3. Число объектов одновременного наблюдения	До 5	6–10	11–25	Более 25
2.4. Размер объекта различения (расстояние от глаз до объекта различения не более 0,5 м) в мм при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены)	Более 5 мм – 100 %	5–1,1 мм – более 50 %; 1–0,3 мм – до 50 %; Менее 0,3 мм – до 25 %	1–0,3 мм – более 50 %; Менее 0,3 мм – 25–50%	Менее 0,3 мм – более 50 %
2.5. Работа с оптическими приборами (микроскопы, лупы и т.п.) при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены)	До 25	26–50	51–75	Более 75
2.6. Наблюдение за экранами ВДТ (часов в смену): - при буквенно-цифровом отображении информации; - при графическом типе отображения	До 2 До 3	2–3 3–5	3–4 5–6	Более 4 Более 6

2.7. Нагрузка на слуховой анализатор (при производственной необходимости восприятия речи или дифференцированных сигналов)	Разборчивость слов и сигналов от 100 до 90 %. Помехи отсутствуют	Разборчивость слов и сигналов от 90 до 70 %. Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 3,5 м	Разборчивость слов и сигналов от 70 до 50 %. Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 2 м	Разборчивость слов и сигналов менее 50 %. Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 1,5 м
---	--	---	---	--

Продолжение табл. П24

1	2	3	4	5
2.8. Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю)	До 16	16-20	20-25	Более 25
3. Эмоциональные нагрузки				
3.1. Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибок	Несет ответственность за выполнение отдельных элементов заданий. Влечет за собой дополнительные усилия со стороны работника	Несет ответственность за функциональное качество вспомогательных работ (заданий). Влечет за собой дополнительные усилия со стороны руководства (бригадира, мастера)	Несет ответственность за качество основной работы. Влечет за собой исправления за счет дополнительных усилий коллектива	Несет ответственность за качество конечной продукции, работы. Влечет за собой повреждение оборудования, остановку техпроцесса. Может возникнуть опасность для жизни
3.2. Степень риска для собственной жизни	Исключена			Вероятна
3.3. Степень ответственности за безопасность других лиц	Исключена			Возможна
4. Монотонность нагрузок				
4.1. Число элементов (приемов) для реализации простого задания или в многократно повторяющихся операциях	Более 10	9-6	5-3	Менее 3
4.2. Продолжительность выполнения простых производственных заданий или повторяющихся операций, с	Более 100	100-25	24-10	Менее 10
4.3. Монотонность производственной	Менее 75	76-80	81-90	Более 90

обстановки (время пассивного наблюдения за ходом техпроцесса в % от врем. смены)				
5. Режим работы				
5.1. Сменность работы	Односменная работа (без ночной смены)	Двухсменная работа (без ночной смены)	Двухсменная с ночной сменой, трехсменная работа (работа в ночную смену)	Работа только в ночное время

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	3
2.	ПРОГРАММА ПО ТЕМАМ ДИСЦИПЛИНЫ	3
	2.1. Правовые и организационные вопросы охраны труда	3
	2.2. Производственная санитария	5
	2.2.1. Оздоровление воздушной среды и норма- лизация параметров микроклимата	5
	2.2.2. Производственное освещение	7
	2.2.3. Производственная вибрация	7
	2.2.4. Производственный шум и ультразвук	8
	2.2.5. Электромагнитные поля	9
	2.2.6. Электростатические поля	10
	2.3. Техника безопасности	10
	2.3.1. Электробезопасность	10
	2.3.2. Безопасность конструкции и эксплуатации машин и механизмов	11
	2.2.3. Безопасность систем, находящихся под давлением	12
	2.2.4. Охрана труда при работе с персональными ЭВМ	13
	2.2.5. Требования безопасности к устройству и содержанию промышленных предприятий и цехов	14
	2.2.6. Безопасность технологических процессов и производственного оборудования	14
	2.4. Пожарная безопасность	15
	2.5. Примерный перечень лабораторных занятий	16
3.	МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	17
	Задачи для контрольной работы	25
	Пояснения к выполнению задачи контрольной работы	46
	Общие сведения об аттестации рабочих мест и мето- дика ее проведения	47
4.	ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	66
	ЛИТЕРАТУРА	71
	ПРИЛОЖЕНИЕ	78

Учебное издание

ЛАЗАРЕНКОВ Александр Михайлович
КАЛИНИЧЕНКО Владислав Александрович

ОХРАНА ТРУДА

Учебно-методическое пособие
для студентов заочной формы обучения
механико-технологического факультета

Редактор Т.Н. Микулик
Компьютерная верстка С.В. Бондаренко

Подписано в печать 24.03.2010.

Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная.

Отпечатано на ризографе. Гарнитура Таймс.

Усл. печ. л. 5,93. Уч.-изд. л. 4,64. Тираж 150. Заказ 68.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Белорусский национальный технический университет.

ЛИ № 02330/0494349 от 16.03.2009.

Проспект Независимости, 65. 220013, Минск